

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА И ПЕЧЕНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОМПЛЕКСА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ «ЗАСЛОН 2+»

Котарев Вячеслав Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник

Иванова Надежда Николаевна, аспирант

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии,

394087 Воронеж, ул. Ломоносова 114Б; тел. 89518548679; nadiv84@list.ru

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, химический состав мышц и печени, комплекс дополнительного питания для снижения воздействия токсинов в кормах.

В статье приведены результаты исследований химического состава бедренных, грудных мышц и печени цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» при применении комплекса дополнительного питания для снижения воздействия токсинов в кормах «Заслон 2+», так как качество мяса и печени бройлеров в основном определяется по содержанию в них протеина и жира, от которых зависит ценность получаемого продукта. В задачи исследования входило: определение в мышцах и печени цыплят влаги, сухого вещества, протеина, жира и золы. Объектом исследований в опыте являлись цыплята-бройлеры кросса «Росс 308», которых выращивали до 38 суток. Было сформировано 2 группы суточных цыплят по 1000 голов в каждой без разделения по полу. Контрольная группа получала основной рацион, в опытной группе применяли основной рацион и комплекс дополнительного питания для снижения воздействия токсинов в кормах из расчета 0,5 кг на 1 т комбикорма. На 14, 21 и 38 сутки исследования производился контрольный убой цыплят с целью изучения химического состава мышц и печени птицы. Отмечено снижение количества влаги на фоне повышения сухого вещества и увеличение сырой золы и протеина, при этом снижалось количество жира у цыплят-бройлеров в опытной группе, где использовали основной рацион и «Заслон 2+» относительно контрольной группы цыплят, где применялся только основной рацион. Это свидетельствует о положительном влиянии изучаемой кормовой добавки комплексного действия на химический состав мышечной ткани и печени бройлеров и об улучшении диетических свойств производимой продукции.

Введение

Развитие птицеводства, которое является одной из активно развивающейся отраслью в сельском хозяйстве, зависит от условий содержания, генетического потенциала, наличия качественной питьевой воды, полноценного кормления и ветеринарного обслуживания [1, 2].

Загрязнение кормов для сельскохозяйственной птицы микотоксинами по-прежнему происходит очень часто, несмотря на большие усилия по его предотвращению [3].

Употребление зараженных микотоксинами кормов может отрицательно сказаться на росте, развитии, здоровье птицы. Уделяется особое внимание кормовым добавкам, применяемым для профилактики микотоксикозов, которые могли бы снизить их неблагоприятное воздействие [4, 5, 6].

Эффективность применения кормовых добавок сорбционного действия описана в работах многих авторов. Так, Мальцева Н.А., Иванов М.Е. в проведенных исследованиях отметили, что использование в кормлении бройлеров комплексных сорбционных кормовых добавок

приводит к увеличению живой массы при снижении затрат корма на 1 кг прироста. Расчет экономической эффективности показал увеличение прибыли и рентабельности производства мяса [7].

Юрина Н.А. в своей работе обратила внимание на эффективность использования комбинированного энтеросорбента у бройлеров и кур-несушек. У бройлеров, получавших энтеросорбент, среднесуточный прирост живой массы был больше на 5,3 %, сохранность – на 3,9 %, чем у цыплят, в группе которых не применяли кормовую добавку. У кур-несушек, в группе которых с основным рационом применяли изучаемый энтеросорбент [8], отмечено повышение яйценоскости на 3,5 %, По данным опыта Псхациевой З.В. дано заключение, что в группах цыплят-бройлеров, где использовалась комплексная кормовая добавка сорбционного действия (ввод в комбикорм 0,1 %) увеличивалась живая масса цыплят-бройлеров на 2,8 % при снижении конверсии кормов на 1,64 %. [9].

В работе Измайловича И.Б. показано, что применение с основным рационом у цыплят-

бройлеров энтеросорбента (1кг на 1т комбикорма) способствует повышению естественной резистентности. Отмечен интенсивный рост молодняка, что привело к увеличению живой массы при снижении затрат кормов на 1,2 % [10].

В работе Rashidi N., Khatibjoo A., Taherpour K., Akbari-Gharaei M., Shirzadi H. описано применение пробиотика, сорбента и фитобиотика на цыплятах-бройлеров при афлатоксикозе. Применяемые вещества снижали негативное влияние афлатоксина. В группах цыплят, где использовали пробиотик, сорбент и фитобиотик наблюдали увеличение мясной продуктивности, сохранности. В работе описано три способа для профилактики микотоксикозов: 1) биологический: использование пробиотиков и пребиотиков для биотрансформации афлатоксина; 2) физический: использование сорбционных препаратов, которые действуют в желудочно-кишечном тракте птицы, они связывают микотоксины в прочный комплекс, предотвращая и минимизируя их воздействие на организм птицы и 3) химический метод: использование экстрактов и эфирных масел растений в качестве антиоксидантов [11].

Особый интерес в кормлении бройлерной птицы представляют комплексные кормовые добавки. Их применяют для нормализации обменных процессов и увеличения мясной продуктивности. К ним можно отнести «Заслон 2+» - нейтрализатор микотоксинов комплексного действия. Он включает в себя компоненты, которые способствуют разложению токсинов в корме, нормализуя микрофлору в желудочно-кишечном тракте птицы.

Качество мяса и печени цыплят-бройлеров во многом определяется содержанием в них протеина и жира, от которых зависит энергетическая и биологическая ценность продукта, поэтому целью исследования являлось определение химического состава мяса и печени цыплят контрольной группы, где применяли основной рацион, и опытной группы при использовании основного рациона и «Заслона 2+».

Материалы и методы исследований

Был проведен опыт на цыплятах бройлерах кросса «Росс 308» в хозяйстве Белгородской области. Для опыта было сформировано 2 группы суточных цыплят одинаковых по массе по 100 голов в каждой. Для птицы контрольной группы применяли комбикорма ПК-5-0; ПК-2-0; ПК-3, для опытной – основной рацион и комплексную кормовую добавку 0,5 кг/ т комбикорма. На 14, 21 и 38 сутки опыта производился контрольный

убой цыплят [12]. Были отобраны средние образцы мяса (бедренные и грудные мышцы) и печени от птицы экспериментальных групп для определения их химического состава [13-16].

Полученные данные обрабатывали, используя пакет программ Statsoft Statistica 8.0 и Microsoft Excel.

Результаты исследований

При анализе химического состава мышечной ткани и печени у цыплят опытной группы на всех этапах исследования отмечено снижение количества влаги относительно результатов у цыплят в контрольной (таблицы 1, 2, 3). Так, на 14, 21, 38 сутки опыта на 0,82 %; 0,38 %; 0,53 % (бедренная мышечная ткань); на 2,60 %; 2,41 %; 2,41 % (грудные мышцы); на 1,55 %; 1,19 % и 1,18 % (печень) соответственно.

При снижении количества влаги в мышцах и печени у цыплят-бройлеров в опытных группах наблюдалось повышение количества сухого вещества относительно группы птицы, где не применялась комплексная кормовая добавка, на 14; 21 и 38 сутки исследования в бедренных мышцах - на 2,89 %; 1,21 % и 1,67 %; в грудных мышцах – на 7,93 %; 7,27 % ($P < 0,05$); и 7,24 % ($P < 0,01$); в печени - на 4,89 % ($P < 0,05$); 3,54 % ($P < 0,05$); и 3,49 % соответственно.

В ходе опыта отметили повышение протеина в мышцах и печени на всех этапах выращивания. В бедренных мышцах на 14; 21 и 38 дни исследования – на 1,54 %; 2,45 % ($P < 0,05$); и 3,26 % ($P < 0,05$); в грудных мышцах – на 10,12 % ($P < 0,05$); 9,32 % ($P < 0,001$); и 9,40 % ($P < 0,01$); в печени- на 2,66 %; 3,15 % и 3,51 % ($P < 0,05$) соответственно. Снижалось количество жира в мышцах и печени у бройлеров в группе, где применяли «Заслон 2+», относительно цыплят контрольной группы. На 14; 21; 38 сутки опыта в бедренных мышцах - на 3,14 %; 11,48 % ($P < 0,05$); 12,05 %; в грудных мышцах – на 4,00 %; 4,93 %; 6,55 %; в печени- на 2,48 %; 2,17 %; 1,07 % соответственно.

У цыплят-бройлеров опытных групп в мышцах и печени возросло содержание золы относительно контрольных групп. В бедренных мышцах на 14; 21 и 38 сутки эксперимента на – 36,52 % ($P < 0,001$); 4,69 % и 3,26 %; в грудных мышцах - на 1,54 %; 1,91 % и 2,69 %; в печени - на 37,68 % ($P < 0,01$); 15,16 % и 10,64 % соответственно.

Обсуждение

Одним из наиболее эффективных приемов для профилактики микотоксикозов у сельскохозяйственной птицы, в том числе бройлеров, и снижения накопления ксенобиотиков

Таблица 1

Химический состав бедренных мышц цыплят-бройлеров ($M \pm m$; $n=10$)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
14 день опыта		
Зола, %	1,15±0,07	1,57±0,09***
Влага, %	77,82±2,18	77,18±3,04
Сухое вещество, %	22,18±0,65	22,82±0,44
Протеин, %	18,80±0,23	19,09±0,19
Жир, %	2,23±0,14	2,16±0,10
21 день опыта		
Зола, %	1,92±0,03	2,01±0,06
Влага, %	76,07±2,03	75,78±1,94
Сухое вещество, %	23,93±0,56	24,22±0,87
Протеин, %	19,57±0,16	20,05±0,21*
Жир, %	2,44±0,10	2,16±0,07*
38 день опыта		
Зола, %	1,84±0,04	1,90±0,07
Влага, %	76,05±2,10	75,65±1,97
Сухое вещество, %	23,95±0,67	24,35±0,93
Протеин, %	19,62±0,19	20,26±0,24*
Жир, %	2,49±0,19	2,19±0,09

Примечание: относительно результатов контрольной группы * - $P < 0,05$; ** $P < 0,01$ *** - $P < 0,001$

Таблица 3

Химический состав печени цыплят-бройлеров ($M \pm m$; $n=10$)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
14 день опыта		
Зола, %	2,07±0,12	2,85±0,20**
Влага, %	75,89±2,44	74,71±1,96
Сухое вещество, %	24,11±0,34	25,29±0,41*
Протеин, %	18,41±0,20	18,90±0,28
Жир, %	3,63±0,11	3,54±0,08
21 день опыта		
Зола, %	2,44±0,10	2,81±0,19
Влага, %	74,85±3,84	73,96±2,92
Сухое вещество, %	25,15±0,19	26,04±0,31*
Протеин, %	19,02±0,19	19,62±0,32
Жир, %	3,69±0,12	3,61±0,06
38 день опыта		
Зола, %	2,35±0,11	2,60±0,15
Влага, %	74,79±2,13	73,91±1,87
Сухое вещество, %	25,21±0,34	26,09±0,46
Протеин, %	19,11±0,19	19,78±0,26*
Жир, %	3,75±0,12	3,71±0,10

Примечание: относительно результатов контрольной группы * - $P < 0,05$; ** $P < 0,01$ *** - $P < 0,001$

Таблица 2

Химический состав грудных мышц цыплят-бройлеров ($M \pm m$; $n=10$), %

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
14 день опыта		
Зола, %	2,60±0,07	2,64±0,08
Влага, %	75,29±2,15	73,33±1,80
Сухое вещество, %	24,71±0,15	26,67±0,23
Протеин, %	19,86±0,76	21,87±0,50*
Жир, %	2,25±0,09	2,16±0,06
21 день опыта		
Зола, %	2,62±0,03	2,67±0,09
Влага, %	75,09±1,98	73,28±1,65
Сухое вещество, %	24,91±0,43	26,72±0,66*
Протеин, %	20,06±0,33	21,93±0,29***
Жир, %	2,23±0,10	2,12±0,13
38 день опыта		
Зола, %	2,60±0,06	2,67±0,10
Влага, %	75,00±3,01	73,19±2,13
Сухое вещество, %	25,00±0,36	26,81±0,51**
Протеин, %	20,11±0,37	22,00±0,44**
Жир, %	2,29±0,16	2,14±0,11

Примечание: относительно результатов контрольной группы * - $P < 0,05$; ** $P < 0,01$ *** - $P < 0,001$

в органах и тканях является применение с основным рационом комплексных кормовых добавок. Они направлены на снижение содержания вредных веществ в получаемой продукции, улучшение качества мяса, повышение его диетических свойств. Определение химического состава мяса необходимо для оценки его питательности [17-22]. Полученные результаты показали, что применение добавки «Заслон 2+» в рационе бройлеров положительно влияет на химические показатели качества мяса и печени. Увеличение в мышцах (бедренные, грудные) и печени цыплят опытной группы количества белка, снижение жира свидетельствуют о повышении питательной ценности и диетических свойств производимой продукции.

Заключение

При анализе химического состава бедренных, грудных мышц и печени у цыплят-бройлеров в опытной группе на протяжении всего исследования отмечали снижение количества влаги относительно цыплят контрольной группы. На фоне снижения количества влаги в мышцах и печени у цыплят-бройлеров в опытных группах наблюдалось повышение количества сухого вещества относительно цыплят – бройлеров контрольных групп. В ходе опыта отметили повышение количества сырой золы и протеина, уменьшение содержания жира в мышцах и печени на

всех этапах выращивания в группах цыплят, где с основным рационом применяли «Заслон 2+», относительно групп, где использовали только основной рацион, что указывает на улучшение питательных свойств получаемой продукции.

Библиографический список

1. Епимахова, Е. Э. Интенсивное кормление сельскохозяйственных птиц / Е. Э. Епимахова, Н. В. Самокиш, Б. Т. Абилов. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 92 с. ISBN 978-5-8114-3821-1
2. Котарев, В. И. Обмен минеральных веществ и продуктивные показатели цыплят-бройлеров при использовании кормовой добавки «Ликвипро» / В. И. Котарев, Л. В. Лядова, Н. Н. Иванова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2019. - № 4(9). – С. 27-36.
3. A review of the mycotoxin adsorbing agents, with an emphasis on their multi-binding capacity, for animal feed decontamination / P. Vila-Donat, S. Marín, V. Sanchis, A. J. Ramos // Food and Chemical Toxicology. - 2018. - P. 246-259.
4. Efficacy of yeast derived glucomannan or algae-based antioxidant or both as feed additives to ameliorate mycotoxicosis in heat stressed and unstressed broiler chickens / C. Bortoluzzi, J. M. Schmidt, H. L. F. Bordignon, L. M. Fülber, J. R. Layter, J. I. M. Fernandes // Livestock Science. - 2016. – Vol. 193. - P. 20-25.
5. К вопросу о возможности использования древесного угля в качестве кормовой добавки для цыплят / О. П. Бахарева, И. М. Саражакова, А. Н. Табаков // Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы, перспективы развития : материалы региональной научно-методической конференции. – Красноярск, 2008. – Ч. 2. – С. 362.
6. Бурова, Т. Е. Биологическая безопасность сырья и продуктов питания. Потенциально опасные вещества биологического происхождения : учебное пособие / Т. Е. Бурова. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО ; ИХиБТ, 2014. – 136 с.
7. Мальцева, Н. А. Влияние применения сорбирующих препаратов на зоотехнические и экономические показатели выращивания бройлеров / Н. А. Мальцева, М. Е. Иванов // Птахівництво. - 2012. – Вып. 68. – С. 301–305.
8. Юрина, Н. А. Научное обоснование применения сорбента «Ковелос-Сорб» и энергетической кормовой добавки «Ковелос-Энергия» в рационах сельскохозяйственных животных : монография / Н. А. Юрина. – Краснодар, 2014. – 167с.
9. Псахчиева, З. В. Использование сорбента в кормлении цыплят-бройлеров / З. В. Псахчиева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 1(33). - С.120-123.
10. Измайлович, И. Б. Энтеросорбент микотоксинов «Заслон» в рационах цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2016. - № 19(2). - С.228-237.
11. Effects of licorice extract, probiotic, toxin binder and poultry litter biochar on performance, immune function, blood indices and liver histopathology of broilers exposed to aflatoxin-B1 / N. Rashidi, A. Khatibjoo, K. Taherpour, M. Akbari-Gharaei, H. Shirzadi // Poultry Science. – 2020. - Vol. 99, Issue 11. - P. 5896-5906.
12. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц: учебное пособие / М. А. Лысенко, Т. А. Столляр, А. Ш. Кавтарашвили, В. В. Дычак-ковская, А. И. Калашников. - Сергиев Посад, 2013. - 35с.
13. ГОСТ 9793-2016 Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги (с Поправкой) : дата введения 01.01.2018. – Москва : Стандартинформ, 2017. - 9 с.
14. ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка : дата введения 01.07.2018. – Москва : Стандартинформ, 2017. - 16 с.
15. ГОСТ 23042-2015 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира (с Поправкой) : дата введения 01.01.2017. – Москва : Стандартинформ, 2016. - 12 с.
16. ГОСТ 31727-2012 (ISO 936:1998) Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы : дата введения 01.07.2013. – Москва : Стандартинформ, 2013. - 12 с.
17. Гюльбеков, В. В. Применение гумата натрия в птицеводстве / В. В. Гюльбеков, В. И. Козлов // Агрехимический вестник. - 2002. - № 1. - С. 30-32.
18. Повышение ценности мяса птицы / Р. Б. Темираев, З. Р. Ибрагимова, А. А. Столбовская, С. К. Абаева // Комбикорма. - 2008. - № 7. - С. 85-86.
19. Использование антиоксиданта и ингибитора плесени в кормах для бройлеров / Р. Х. Гадзаонов, А. А. Столбовская, А. А. Баева, Г. К. Кибизов // Птицеводство. - 2009. - № 4. - С. 23-24.
20. Епимахова, Е. Э. Безопасность мяса птицы - залог здоровья населения / Е. Э. Епимахова, Т. С. Александрова, А. А. Мальцева // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – Ставрополь : АГРУС, 2013. – С. 65-68.
21. Овсепьян, В. А. Использование сорбента «Ковелос-сорб» и пробиотика «Пролам» в рационах для цыплят-бройлеров : спец. 06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяй-

ственных животных и технология кормов : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Овсепьян Ваган Акопович. - Майкоп, 2017. - 135с.

22. Котова, О. Г. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах препарата «Карцесел» отдель-

но и совместно с ферментными препаратами : спец. 06.02.010 Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Котова Оксана Геннадиевна. – Волгоград, 2018. – 178 с.

CHEMICAL COMPOSITION OF MEAT AND LIVER OF BROILER CHICKENS IN CASE OF USAGE OF “ZASLON 2+” ADDITIONAL NUTRITION COMPLEX IN THEIR RATION

Kotarev V.I., Ivanova N.N.

**FSBSI All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh.
394087 Voronezh, Lomonosov st., 114B; tel. 89518548679; nadiv84@list.ru**

Key words: broiler chickens, chemical composition of muscles and liver, additional nutrition complex to reduce toxin impact in feed

The article presents results of the studies on chemical composition of femoral, pectoral muscles and liver of broiler chickens of Ross 308 cross when using “Zaslon 2+” additional nutrition complex to reduce the impact of toxins in the feed, since meat and liver quality of broilers is mainly determined by the content of protein and fat, the value of the resulting product depends these parameters. The tasks of the study included: specification of moisture, dry matter, protein, fat and leach in the muscles and liver of chickens. Broiler chickens of Ross 308 cross, which were raised up to 38 days were the object of the research. Two groups of 1-day old chickens were formed, 1000 heads in each, without gender division. The control group received the main diet, as for the experimental group, the main ration and a complex of additional nutrition were used at the dose of 0.5 kg per 1 ton of compound feed to reduce the effect of toxins in the feed. On the 14th, 21st and 38th days of the study, a control slaughter of chickens was carried out in order to study the chemical composition of bird muscles and liver. There was a decrease in the amount of moisture with an increase of dry matter, crude leach and protein, while the amount of fat in broiler chickens of the experimental group, where there was the main diet and “Zaslon 2+” decreased in comparison with the control group where only the main diet was used. It indicated positive influence of the studied feed additive of complex action on chemical composition of the muscle tissue and liver of broilers and improvement of dietary properties of the products.

Bibliography

1. Epimakhova, E.E. Intensive feeding of agricultural birds / E.E. Epimakhova, N.V. Samokish, B.T. Abilov. - St. Petersburg: Lan, 2020. -- 92 p. ISBN 978-5-8114-3821-1
2. Kotarev, V. I. Metabolism of mineral substances and productive parameters of broiler chickens when using “Likkipro” feed additive / V. I. Kotarev, L. V. Lyadova, N. N. Ivanova // Veterinary pharmacological vestnik. - 2019. - No. 4 (9). - P. 27-36.
3. A review of the mycotoxin adsorbing agents, with an emphasis on their multi-binding capacity, for animal feed decontamination / P. Vila-Donat, S. Marín, V. Sanchis, A. J. Ramos // Food and Chemical Toxicology. - 2018. - P. 246-259.
4. Efficacy of yeast derived glucomannan or algae-based antioxidant or both as feed additives to ameliorate mycotoxicosis in heat stressed and unstressed broiler chickens / C. Bortoluzzi, JM Schmidt, HLF Bordignon, LM Fülber, JR Layter, JIM Fernandes // Livestock Science ... - 2016. - Vol. 193. - P. 20-25.
5. To the issue of the possibility of charcoal usage as a feed additive for chickens / O. P. Bakhareva, I. M. Sarazhakova, A. N. Tabakov // Innovations in science and education: experience, problems, development prospects: materials of the regional scientific and methodological conference. - Krasnoyarsk, 2008. -- Part 2. - P. 362.
6. Burova, T.E. Biological safety of raw materials and food products. Potentially hazardous substances of biological origin: textbook / T.E. Burova. - St. Petersburg: Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics; Institute of Cold and Biotechnology, 2014. - 136 p.
7. Maltseva, N. A. Influence of usage of sorbing products on zootechnical and economic parameters of broiler breeding / N. A. Maltseva, M. E. Ivanov // Poultry farming. - 2012. - Issue. 68. - P. 301-305.
8. Yurina, N.A. Scientific substantiation of “Kovelos-Sorb” sorbent and “Kovelos-Energia” energy feed additive usage in the rations of farm animals: monograph / N.A. Yurina. - Krasnodar, 2014. - 167p.
9. Pskhatsieva, Z.V. Usage of a sorbent in feeding of broiler chickens / Z.V. Pskhatsieva // Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2016. - No. 1 (33). - P. 120-123.
10. Izmailovich, I.B. Enterosorbent of mycotoxins “Zaslon” in broiler chickens’ diets / I.B. Izmailovich // Current problems of intensive development of animal husbandry. - 2016. - No. 19 (2). - P.228-237.
11. Effects of licorice extract, probiotic, toxin binder and poultry litter biochar on performance, immune function, blood indices and liver histopathology of broilers exposed to aflatoxin-B1 / N. Rashidi, A. Khatibjoo, K. Taherpour, M. Akbari- Gharaei, H. Shirzadi // Poultry Science. - 2020. - Vol. 99, Issue 11. - P. 5896-5906.
12. Methodology for anatomical butchering of carcasses, organoleptic assessment of the quality of meat and eggs of poultry and morphology of eggs: textbook / M. A. Lysenko, T. A. Stollyar, A. Sh. Kavtarashvili, V. V. Dychakovskaya, A. I. Kalashnikov. - Sergiev Posad, 2013. - 35p.
13. State standard GOST 9793-2016 Meat and meat products. Methods for moisture specification (with Amendment): date of introduction 01.01.2018. - Moscow: Standartinform, 2017. - 9 p.
14. State standard GOST 25011-2017 Meat and meat products. Protein specification methods: date of introduction 01.07.2018. - Moscow: Standartinform, 2017. - 16 p.
15. State standard GOST 23042-2015 Meat and meat products. Methods for fat specification (with Amendment): date of introduction 01.01.2017. - Moscow: Standartinform, 2016. - 12 p.
16. State standard GOST 31727-2012 (ISO 936: 1998) Meat and meat products. Method for specification of mass fraction of total leach: date of introduction 01.07.2013. - Moscow: Standartinform, 2013. - 12 p.
17. Gyulbekov, V. V. Application of sodium humate in poultry farming / V. V. Gyulbekov, V. I. Kozlov // Agrochemical vestnik. - 2002. - No. 1. - P. 30-32.
18. Increasing the value of poultry meat / R.B. Temiraev, Z.R. Ibragimova, A.A. Stolbovskaya, S.K. Abaeva // Compound feeds. - 2008. - No. 7. - P. 85-86.
19. Usage of antioxidant and mold inhibitor in feed for broilers / R. Kh. Gadzaonov, A. A. Stolbovskaya, A. A. Baeva, G. K. Kibizov // Poultry farming. - 2009. - No. 4. - P. 23-24.
20. Epimakhova, E.E. Safety of poultry meat is a guarantee of public health / E.E. Epimakhova, T.S. Aleksandrova, A.A. Maltseva // Current issues of improving the technology of production and processing of agricultural products. - Stavropol: AGRUS, 2013. - P. 65-68.
21. Ovsepyan, V. A. The usage of “Kovelos-sorb” sorbent and “Prolam” probiotic in diets for broiler chickens: special. 06.02.08 Feed production, feeding of farm animals and feed technology: dissertation of candidate of agricultural sciences / Ovsepyan Vagan Akopovich. - Maykop, 2017. -- 135p.
22. Kotova, O.G. Meat productivity and quality of meat of broiler chickens when using “Karcesel” product in the diets separately and together with enzyme preparations: special: 06.02.010 Private zootechnics, technology for production of livestock products: dissertation of candidate of agricultural sciences / Kotova Oksana Gennadievna. - Volgograd, 2018. - 178 p.