

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**О.С. Кошчаева**, аспирант

**А.А. Рядинская**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**К.В. Лавриненко**, преподаватель

**И.А. Кошаев**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

*Белгородский государственный аграрный университет, п. Майский Белгородской обл., Россия*

**E-mail:** olgakoshchaeva@gmail.com

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, растительный экстракт, сохранность, живая масса, конверсия корма.

**Реферат.** В структуре ценообразования на мясо птицы большую часть составляют комбикорма. Важно максимально удовлетворить физиологические потребности птицы, подобрав оптимальный состав и характеристики корма, что, в свою очередь, напрямую зависит от качества его компонентов. В связи с этим актуальной проблемой является использование антиоксидантов для повышения безопасности кормов и оптимизации обмена веществ в организме птицы. Кормовые добавки из растений с высоким их содержанием в рационе позволяют повысить эффективность выращивания птицы без ухудшения качества продукции. В связи с перспективой увеличения экспорта мяса птицы отечественного производства все более актуальным становится получение экологически чистой продукции с минимальным применением ветеринарных препаратов и кормовых добавок на химической основе. Использование природных антиоксидантов — еще один шаг к достижению этой цели. В данной статье отражен вопрос использования в кормлении сельскохозяйственной птицы растительных экстрактов, влияние включения различных доз добавок на живую массу, сохранность и эффективность использования комбикорма. Данная работа осуществлялась в три этапа: отработка способа получения кормовой добавки, научно-хозяйственный эксперимент и статистический анализ данных. Первый этап исследований проходил в лабораторных условиях. Методом непрерывной перколяции раствором этилового спирта был получен жидкий экстракт шелухи какао, который затем был подвергнут сушке при низком давлении и температуре 30–35 °С. Вторым этапом исследований являлось проведение научно-хозяйственного опыта на 250 головах цыплят-бройлеров. Проведенный анализ результатов подтвердил эффективность применения растительного экстракта в комбикормах для птицы мясного направления продуктивности.

## USE OF NATURAL ANTIOXIDANTS IN FEEDING BROILER CHICKENS

**O.S. Koshchaeva**, PhD student

**A.A. Ryadinskaya**, Associate Professor

**K.V. Lavrinenko**, Lecturer

**I.A. Koshaev**, Associate Professor

*Belgorod State Agrarian University, Maysky village, Belgorod region, Russia*

**E-mail:** olgakoshchaeva@gmail.com

**Keywords:** broiler chickens, plant extract, safety, live weight, feed conversion.

**Abstract.** Compounded feed is the most significant part of the pricing structure for poultry meat. It is essential to satisfy the physiological needs of the bird as much as possible by selecting the optimal composition and characteristics of the meal, which, in turn, directly depends on the quality of its components. In this regard, an urgent problem is using antioxidants to improve feed safety and optimise metabolism in the poultry body. Feed additives from plants with a high content of them in the diet can increase the efficiency of poultry rearing without compromising the quality of the product. In connection with the prospect of growing domestically produced poultry meat exports, obtaining environmentally friendly products with minimal use of veterinary drugs and chemical-based feed additives is becoming increasingly essential. The use of natural antioxidants is another step towards achieving this goal. This article reflects on the issue of using plant extracts in feeding poultry, the effect of including various additives on live weight, safety and efficiency of feed use. This work was carried out in three

stages: developing a method for obtaining a feed additive, a scientific and economic experiment and a statistical data analysis. The first stage of research took place in laboratory conditions. A liquid cocoa husk extract was obtained by continuous percolation with an ethyl alcohol solution, which was then dried at low pressure and a temperature of 30–35 °C. The second stage of the research was conducting a scientific and economic experiment on 250 heads of broiler chickens. The analysis of the results confirmed the effectiveness of using the plant extract in feed for poultry meat production.

Кроме генетики и условий содержания, значительное влияние на продуктивность птицы оказывает кормление. Известно, что при длительном хранении корма подвергаются негативному воздействию окружающей среды. Резкие перепады температуры, высокая влажность, прямое воздействие света, воды и металла могут значительно снизить питательную ценность корма и усвоение питательных веществ в организме птицы. Жиры наиболее подвержены катаболическим процессам.

Образование и накопление в кормах первичных продуктов распада липидов (пероксидов и гидропероксидов) не влияет на органолептические, функциональные и технологические свойства кормов, но оказывает токсическое воздействие на организм животных. Дальнейшее окисление липидов с образованием альдегидов и кетонов, которые являются побочными продуктами распада, придает продукту специфический прогорклый запах и вкус, что снижает привлекательность кормов и их потребление.

Переокисление липидов препятствует активности ферментов, изменяет структуру аминокислот, разрушает структуру клеток и ДНК. Организм обычно самостоятельно контролирует активные формы кислорода, но инфекции, паразиты и стресс могут снизить иммунную защиту и вызвать дисбаланс.

Для защиты кормов и организма птицы от переокисления используют антиоксиданты природного или синтетического происхождения [1, 2]. Среди них витамин Е (4 токоферола и 4 токотриенола), каротиноиды (более 600 соединений), флавоноиды (более 8000 соединений), аскорбиновая кислота и биологически активные компоненты, препятствующие процессу окисления жиров.

Принцип действия многих антиоксидантов (ароматических аминов, фенолов, нафтолов и др.) заключается в нейтрализации свободных радикалов путем включения их в свои молекулы. Другие антиоксиданты, такие как диалкилсульфиды, разрушают гидропероксиды и замедляют скорость образования свободных радикалов. В обоих случаях используются сами антиоксиданты, а после потребления продолжается окислительный процесс [3, 4]. Замедлить применение ингибитора за счет увеличения его

концентрации невозможно, так как его высокое содержание вызывает прооксидантный эффект.

Усиление защитного действия антиоксидантов возможно только при одновременном добавлении синергистов, например, лимонной, аскорбиновой, яблочной или винной кислот, аминокислот, полифосфатов, этилендиамин-тетрауксусных кислот [5–7]. Эти соединения снижают содержание антиоксидантов за счет окислительно-восстановительного потенциала или связывают (блокируют) прооксиданты.

Исследования показали, что использование природных источников антиоксидантов – сушеных фрагментов орегано, тимьяна, розмарина и куркумы – может быть более эффективным при кормлении сельскохозяйственной птицы, чем использование синтетического витамина Е. При использовании экстрактов наблюдалось увеличение яйценоскости, вылупляемости, срока хранения и инкубационной массы яиц, повышение интенсивности окраски и массы желтка, снижение коэффициента использования корма [8, 9].

Некоторые природные антиоксиданты защищают липиды от окисления более эффективно, чем их синтетические аналоги [10]. Антиоксиданты растительного происхождения также обладают терапевтическим эффектом, и в связи с этим их популярность растет как среди ветеринаров, так и среди зоотехников [11–14].

Преобладание окислительных процессов в организме является одним из факторов развития кокцидиоза. Аналогичная реакция была обнаружена при искусственном заражении птиц *Eimeria sp.* Таким образом, антиоксиданты (сапонины, дубильные вещества и флавоноиды) могут быть использованы как эффективная и безопасная частичная альтернатива синтетическим кокцидиостатикам. В связи с устойчивостью кокцидий к современным препаратам это направление является перспективным и актуальным для птицеводства.

Таким образом, использование растительных антиоксидантов в чистом виде или в виде эфирных масел позволяет эффективно бороться с проблемой окислительного стресса и кокцидиоза в птицеводстве [15]. Сложность выпуска антиоксидантных препаратов на основе растительных экстрактов заключается в

стандартизации и экстракции биологически активных веществ, а также в выборе оптимальных синергистов [16–18]. В этом отношении кормовые добавки, богатые антиоксидантами, имеют ряд преимуществ перед экстрактами: более низкая стоимость благодаря простой технологии приготовления, широкий спектр активных ингредиентов, включая синергисты, отсутствие риска передозировки [19, 20].

Цель исследования – изучить влияние высушенного экстракта какаоеллы на продуктивные качества цыплят-бройлеров, проанализировать эффективность и целесообразность его использования в рационах сельскохозяйственной птицы.

Механизм защитного действия растительного экстракта на основе какаоеллы от воздействия эндогенных и экзогенных факторов на организм сельскохозяйственной птицы связан с его свойством дезактивировать высокореактивные свободные радикалы кислорода, образующиеся в клетках, и выводить их из организма. Такой же механизм защитного действия связан со связыванием низкомолекулярных форм холестерина, образующихся при нарушении его обмена, например при стрессовых ситуациях.

Включение какаоеллы в рацион цыплят-бройлеров приводит к улучшению их иммунитета, что, в свою очередь, способствует сохранению поголовья, повышению плодовитости и быстрому росту.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами данного исследования являются растительный экстракт и экспериментальное поголовье бройлеров, а предметом исследования – влияние высушенного экстракта какаоеллы на продуктивные качества цыплят-бройлеров. В ходе изучения данного экстракта использовались несколько методов исследований – лабораторное (получение кормовой добавки), научно-хозяйственный эксперимент и статистический анализ данных.

Жидкий экстракт шелухи какао был получен в лабораторных условиях методом непрерывной перколяции раствором этилового спирта. Затем экстракт был подвергнут сушке при низком давлении и температуре 30–35 °С.

Во время научно-хозяйственного эксперимента были изучены основные зоотехнические показатели выращивания птицы, такие как сохранность поголовья бройлеров, динамика набора живой массы и эффективность использования комбикорма, анализ которых показал эффективность применения растительного

экстракта в комбикормах для птицы мясного направления продуктивности.

Данные эксперимента были обработаны по методике Н.А. Плохинского на базе программного пакета Microsoft Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У животных, получающих природные растительные экстракты, наблюдается более интенсивная выработка пищеварительных ферментов и рост микроворсинок кишечного эпителия. Антиоксиданты, которые содержатся в экстрактах из растительного сырья, замедляют все химические окислительные реакции в кормах, препятствуют окислению жиров.

В процессе экстракции можно выделить три основных этапа:

1. Пропитка сухого растительного материала разделительным составом. Пропитка осуществляется путем инфильтрации экстрагента в сырье и выщелачивания веществ из сырья. Пропитка растительного сырья экстрагентом осуществляется за счет капиллярных сил. По каналам из кусочков разлагающегося растительного материала они проходят через клетки и внутрь клетки проникают ультрамикropористые экстрагенты. Затем экстрагент заполняет пространство ячейки и вытесняет воздух, что очень важно в процессе экстракции, так как увеличивается площадь контакта с сырьем.

2. Распад компонентов растительной клетки. На этом этапе образуется основной сок. При проникновении экстрагента в материал в ячейке образуется концентрированный раствор веществ, растворимых в экстрагенте. Этот раствор называется корневым соком. Разложение компонентов растительной клетки происходит при взаимодействии поступающего в клетку растворителя со всеми компонентами клеточных мембран и содержимым клетки. В результате этого взаимодействия наиболее растворимые вещества десорбируются и растворяются в экстрагенте, а остальные осаждаются или пептизируются. Наибольшее набухание растительного сырья вызывает вода. Если в качестве экстрагента используется спирт, то степень набухания сырья зависит от концентрации спирта. Чем выше концентрация спирта, тем ниже степень набухания. Это означает, что поры не раскрыты, и процесс извлечения экстракта становится затруднителен.

3. Переход растворенных веществ в экстрагент. Массоперенос – это процесс перехода вещества из одной фазы в другую. При производстве экстрактивных препаратов речь идет о

переносе вещества из растительного сырья в экстрагент. С увеличением концентрации экстрагентов в жидкой фазе увеличивается скорость обратного процесса, поскольку система стремится к динамическому равновесию. В таком случае процесс массообмена останавливается. Таким образом, переход вещества из высококонцентрированной фазы в низкоконцентрированную происходит только при наличии разности концентраций, и эта разность концентраций является основной движущей силой в процессе массообмена.

Все доступные методы извлечения делятся на статические и динамические. В статических методах сырье периодически смешивают с экстрагентом и оставляют на определенный период времени. В динамическом режиме обеспечивается либо постоянная смена экстрагента, либо непрерывное движение экстрагента и растительного сырья.

Простейшими методами экстракции являются статические, старейшим из которых является мацерация. Этот метод применяют при приготовлении экстрактов и настоек, преимуществом которых является простота метода и оборудования. Однако этот метод имеет следующие недостатки:

- а) неполное извлечение активных ингредиентов;
- б) длительность процесса;
- в) чрезмерное содержание клетчатки в экстрактах;
- г) высокая трудоемкость.

При производстве растительных препаратов вместо динамических методов применяют

периодический метод – перколяцию, представляющую собой непрерывный процесс фильтрации, при котором экстрагент фильтруется через слой сырья.

Растительный экстракт в нашем эксперименте был произведен методом перколяции какаофеллы органическими растворителями. Раствор рециркулировали, пока из какао не прекратили экстрагироваться вещества. Далее была произведена отгонка растворителя при пониженном давлении и температуре и последующая сушка на вакуумно-ротационном испарителе.

Высушенный экстракт был включен в рационы бройлеров и проведен научно-хозяйственный эксперимент на пяти группах птицы. В рацион опытных групп птицы на протяжении всего опытного периода был включен растительный экстракт: 1-й группе – 50 г/т, 2-й – 100, 3-й – 150 и 4-й – 200 г/т комбикорма.

В качестве основного рациона птица получала полнорационный комбикорм по нормам ФНЦ ВНИТИП РАН соответственно периодам выращивания.

В течение экспериментального периода (от суточного возраста до 42 дней) проводились ежедневные наблюдения за физиологическим состоянием птицы. Для определения влияния полученного нами экстракта на продуктивность цыплят-бройлеров, на устойчивость организма мы провели оценку сохранности по отдельным периодам выращивания и на протяжении всего испытательного периода (табл. 1).

Таблица 1

Сохранность цыплят-бройлеров, %  
Safety of broiler chickens, %

Сутки	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
14	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
28	98,0	98,0	100,0	98,0	100,0
42	96,0	98,0	98,0	98,0	100,0

Сохранность цыплят по 14-е сутки была 100 %-й как в контрольной, так и в опытных группах. На 28-е сутки сохранность в контрольной, 1-й и 3-й опытных группах снизилась на 2,0 %. На конец опытного периода самый низ-

кий показатель зафиксирован в контрольной группе цыплят, не получавших в рационах кормовую добавку, – 96 %, что меньше в сравнении с 1–3-й опытными на 2,0 % и 4-й опытной – на 4 %.

Таблица 2

**Живая масса цыплят-бройлеров, кг**  
**Live weight of broiler chickens, kg**

Группа	Сутки			
	1	14	28	42
Контрольная	38,62±0,23	500,48±3,50	1604,39±18,04	2888,54±32,52
1-я опытная	38,44±0,18	504,70±4,55	1611,35±19,48	2928,06±30,57
2-я опытная	38,60±0,23	508,76±4,60	1618,80±19,05	2950,37±40,78
3-я опытная	38,56±0,22	509,96±4,14	1633,04±19,36	2970,33±35,36*
4-я опытная	38,44±0,23	506,34±3,52	1634,12±20,25	2964,98±32,37*

\*P>0,90.

Анализ динамики роста цыплят показал, что при практически равной живой массе в первые сутки уже на 14-е сутки заметны положительные изменения в опытных группах (табл. 2). Так, на 14-е сутки 1-я опытная группа превысила показатели контроля на 4,22 г (0,84 %), 2-я опытная – на 8,28 г (1,65 %), 3-я опытная – на 9,48 г (1,89 %) и 4-я опытная – на 5,86 г (1,17%). На 28-е сутки подобная тенденция сохранилась: цыплята 1-й опытной груп-

пы показали лучшие результаты в сравнении с контролем на 6,96 г (0,43 %), 2-й опытной – на 14,41 г (0,90 %), 3-й опытной – на 28,65 г (1,79 %), 4-й опытной – на 29,73 г (1,85 %). На конец опытного периода, на 42-е сутки, живая масса цыплят 1–4-й опытных групп превысила показатели контроля на 39,52 г (1,38 %); 61,83 г (2,14 %); 81,79 г (2,83 %) и 76,44 г (2,65 %) соответственно.

Таблица 3

**Конверсия корма**  
**Feed conversion**

Показатель	Группа				
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
1	2	3	4	5	6
<i>I период выращивания (0–14-е сутки)</i>					
Потреблено корма, кг	26,942	27,021	27,102	27,827	27,081
Прирост по группе, кг	23,093	23,313	23,508	23,570	23,395
Коэффициент конверсии корма, кг/кг	1,167	1,159	1,153	1,181	1,158
<i>II период выращивания (15–28-е сутки)</i>					
Потреблено корма, кг	75,419	77,014	77,312	76,898	78,507
Прирост по группе, кг	53,591	53,721	55,502	54,521	56,389
Коэффициент конверсии корма, кг/кг	1,407	1,434	1,393	1,410	1,392

1	2	3	4	5	6
<i>III период выращивания (29–42-е сутки)</i>					
Потреблено корма, кг	145,135	149,791	150,614	151,614	154,524
Прирост по группе, кг	60,035	64,519	63,628	65,527	66,543
Коэффициент конверсии корма, кг/кг	2,418	2,322	2,367	2,314	2,322
<i>За весь период выращивания (0–42-е сутки)</i>					
Потреблено корма, кг	247,496	253,826	255,028	256,339	260,112
Прирост по группе, кг	136,719	141,553	142,638	143,618	146,327
Коэффициент конверсии корма, кг/кг	1,810	1,793	1,788	1,785	1,778
Сравнение с контролем, кг/кг		-0,017	-0,022	-0,025	-0,033

В начальный период выращивания (0–14 суток) цыплятами 1–4-й опытных групп было потреблено большее количество корма в сравнении с контрольной группой соответственно на 0,08 кг (0,29 %); 0,16 кг (0,59 %); 0,89 кг (3,28 %) и 0,14 кг (0,52 %) (табл. 3). Это нашло отражение в показателях прироста, который вырос в опытных группах в сравнении с контрольной соответственно на 0,22 кг (0,95 %); 0,42 кг (1,80 %); 0,48 кг (2,07 %) и 0,30 кг (1,31 %). При этом наблюдалось снижение конверсии корма в сравнении с контролем в 1-й опытной группе – на 0,008 кг/кг, во 2-й – на 0,014, в 4-й – на 0,009, а в 3-й опытной группе показатель вырос на 0,014 кг/кг.

В период интенсивного роста (15–28-е сутки) наблюдалось большее потребление корма цыплятами 1–4-й опытных групп в сравнении с контролем соответственно на 1,60 кг (2,11 %); 1,89 кг (2,51 %); 1,48 кг (1,96 %) и 3,09 кг (4,09 %). Прирост в опытных группах превосходил показатели контроля соответственно на 0,13 кг (0,24 %); 1,91 кг (3,57 %); 0,93 кг (1,73 %); 2,80 кг (5,22 %). Коэффициент конверсии в 1-й и 3-й опытных группах увеличился на 0,027 и 0,003 кг/кг, а во 2-й и 4-й снизился на 0,014 и 0,015 кг/кг.

В период с 29-х по 42-е сутки тенденция к большему потреблению корма в опытных группах сохранилась. Так, цыплята 1-й опытной

группы потребили корма в сравнении с контролем больше на 4,66 кг (3,21 %), 2-й – на 5,48 кг (3,78 %), 3-й – на 6,48 кг (4,46 %), 4-й – на 9,39 кг (6,47 %). Прирост по 1–4-й опытным группам также был лучше в сравнении с контрольной группой соответственно на 4,48 кг (7,47 %); 3,59 кг (5,98 %); 5,49 кг (9,15 %); 6,51 кг (10,84 %). При этом отмечено снижение конверсии в 1–4-й опытных группах по отношению к контролю соответственно на 0,096; 0,051; 0,104 и 0,096 кг/кг.

В целом за опытный период цыплятами 1–4-й опытных групп было съедено в сравнении с контролем большее количество корма соответственно на 6,33 кг (2,56 %); 7,53 кг (3,04 %); 8,84 кг (3,57 %); 12,62 кг (5,10 %). Бóльшее потребление корма положительно отразилось на показателе прироста, который в 1–4-й опытных группах был выше в сравнении с контролем соответственно на 4,81 кг (3,52 %); 5,92 кг (4,33 %); 6,90 кг (5,05 %); 9,61 кг (7,03 %). В сравнении контрольной группой конверсия корма в опытных группах снизилась на 0,017–0,033 кг/кг.

## ВЫВОДЫ

1. По результатам исследования установлено, что применение растительного экстракта,

полученного методом перколяции органическими растворителями из какаоеллы повышает продуктивность цыплят-бройлеров;

2. Сохранность поголовья в 1–3-й опытных группах была лучше в сравнении с контрольной на 2,0 %, в 4-й опытной – на 4,0 %.

3. На конец опытного периода, на 42-е сутки, живая масса цыплят опытных групп превысила показатели контроля на 1,38–2,83 %.

4. В целом за опытный период цыплятами опытных групп было съедено в сравнении с контролем большее количество корма на 2,56–5,10 %.

5. Большее потребление корма положительно отразилось на показателе прироста, который в опытных группах был выше в сравнении с контролем на 3,52–7,03 %.

6. В сравнении контрольной группой конверсия корма в опытных группах снизилась на 0,017–0,033 кг/кг.

Работа выполняется при поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых – кандидатов наук МК-2474.2022.5.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мартынова Е.Г., Корниенко П.П., Литовкина Д.А. Продуктивность, качество мяса и яиц кур-несушек при скормливании Амилоцина // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: материалы XXVI Междунар. науч.-произв. конф., Майский, 25 мая 2022 г., Белгород. гос. аграр. ун-т им. В.Я. Горина, 2022. – Т. 2. – С. 119–120. – EDN: JVESJU.
2. Коцаев И.А., Лавриненко К.В., Рядинская А.А. Влияние органических кислот и их солей на рост петушков-бройлеров кросса "Ross-308" // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4 (56). – С. 173–180. – DOI: 10.18286/1816-4501-2021-4-173-180. – EDN OVKFKF.
3. Эффективность антиоксидантов в комбикормах поросят и цыплят-бройлеров / В.Р. Каиров, З.А. Караева, Д. Темираева, З.Т. Тиджиев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 47, № 2. – С. 60–63. – EDN: FOJMSP.
4. Современные технологические решения промышленного содержания птицы / О.Н. Ястребова, В.А. Сыровицкий, А.Н. Добудько [и др.]. – Белгород: Политерра, 2021. – 268 с. – EDN: DNABNF.
5. Коцаев И.А. Биологическая роль меди в кормлении животных // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы I Международ. науч.-практ. конф., Макеевка, 26 апр. 2018 г. – Макеевка: Воронеж. гос. аграр. ун-т им. Императора Петра I, 2018. – Т. 1, С. 96–100. – EDN: XRULWH.
6. Ордина Н.Б. Влияние антиоксидантов на содержание токсичных элементов в мясе цыплят-бройлеров // Проблемы и решения современной аграрной экономики: XXI Междунар. науч.-произв. конф, п. Майский, 23–24 мая 2017 г., – Белгор. гос. аграр. ун-т им. В.Я. Горина, 2017. – С. 35–36. – EDN: YOESJP.
7. Эффективность совместного скормливания сорбента и антиоксиданта в рационе мясной птицы / М.К. Павлиашвили, В.Р. Каиров, В.Х. Темираев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 59-4. – С. 61–70. – DOI: 10.54258/20701047\_2022\_59\_4\_61; EDN: QPHUO.
8. Пономарев А.Ф., Рядинская А.А. Нетрадиционная белковая добавка // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. Белгород, 25–28 марта 2003 г. – Белгород: Белгород. гос. аграр. ун-т им. В.Я. Горина, 2003. – Т. 1. – С. 225.
9. Various sources of methionine in broiler chicken rations / I. Koshchayev, K. Mezinova, A. Ryadinskaya [et al.] // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 Aug 2020. – Rostovon-Don, 2020. – P. 06009.
10. Зюбан А.В., Каледина М.В. Разработка функциональной кормовой добавки для молодняка сельскохозяйственных животных // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы Междунар. студ. науч. конф.: в 4 т. Майский, 18–19 марта 2020 г. – Белгород. гос. аграр. ун-т им. В.Я. Горина, 2020. – С. 370.
11. Тменов И.Д., Ваниева Б.Б. Рационы с добавкой Гидролактин в сочетании с антиоксидантом Эпофен // Птицеводство. – 2013. – № 6. – С. 16–17. – EDN: RBRLSF.

12. *Изучение корреляции между основными зоотехническими показателями и параметрами используемых в кормах пробиотических культур / И.А. Кощаев, К.В. Мезинова, Н.Н. Сорокина [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2020. – № 4 (18). – С. 123–130.*
13. *Влияние скармливания антиоксиданта Окси-Нил драй на некоторые физиологические показатели мясной птицы / В.Х. Темираев, М.С. Газзаева, А.В. Каиров, М.К. Павлиашвили // Материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. памяти засл. деятеля науки и образования РФ, засл. работника высшей школы России, засл. работника образования РСО-Алания, д-ра с.-х. наук, проф. Кесаева Хетага Естаевича. Владикавказ, 15 нояб. 2022 г. – Владикавказ: Горский госу аграрю ун-т, 2022. – Ч. 1. – С. 246–248. – EDN: MKJN1Y.*
14. *Котарев В.И., Иванова Н.Н., Шипилов В.В. Влияние комплекса дополнительного питания «Заслон 2+» на содержание микроэлементов в крови и печени цыплят-бройлеров // Ветеринария Кубани. – 2021. – № 3. – С. 17–18. – DOI: 10.33861/2071-8020-2021-3-17-18.*
15. *Многофакторное влияние условий содержания на продуктивность цыплят-бройлеров / О.Н. Ястребова, А.Н. Добудько, В.А. Сыровицкий, А.Е. Ястребова. – Белгород: Политерра, 2018. – 63 с.*
16. *Disorders of the metabolic status and morphofunctional state of liver and kidneys of chicken / P. Anipchenko, S. Shabunin, V. Kotarev [et al.] // FASEB Journal. – 2020. – Vol. 34, N S1. – P. 03896. – DOI: 10.1096/fasebj.2020.34.s1.03896.*
17. *Identification of cases of pododermatitis in broiler chickens when feeding a probiotic feed additive / I. Koshchaev, K. Mezinova, A. Ryadinskaya [et al.] // E3S Web of Conferences : 8, Rostovon-Don, 19–30 Aug 2020. – Rostovon-Don, 2020. – P. 06023. – DOI: 10.1051/e3sconf/202021006023.*
18. *Эффективность воздействия антиоксиданта на зоотехнические и гематологические показатели и состояние печени бройлеров / В. И. Фисинин, Р. З. Абдулхаликов, С. Ч. Савхалова, В. В. Малородов // Птицеводство. – 2021. – № 6. – С. 40–45. – DOI: 10.33845/0033-3239-2021-70-6-40-45; EDN: TXTPFZ.*
19. *Кощаев И.А., Литвинов Ю.Н., Кощаева О.С. Биологическая эффективность источников фосфора в рационах сельскохозяйственной птицы // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2018. – № 3 (9). – С. 36–40. – EDN: SAWDIX.*
20. *Повышение продуктивности и качества мяса цыплят-бройлеров / Б.Б. Ваниева, Л.Х. Албегова, А.Б. Каболова, Б.Т. Кулумбекова // Птицеводство. – 2018. – № 7. – С. 35–36. – EDN: YNJUMH.*

## REFERENCES

1. *Martynova, E.G., Kornienko P.P., Litovkina D.A., Vyzovy i innovacionnye reshenija v agrarnoj nauke (Challenges and innovative solutions in agricultural science), Proceedings of the Conference Title, Majskij: Belgorodskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. V.Ja. Gorina, 2022, T. 2, pp. 119–120, EDN: JVECJU. (In Russ.)*
2. *Koshhaev I.A., Lavrinenko K.V., Rjadinskaja A.A., Vestnik Ul'janovskoj gosudarstvennoj sel'skohoz'jajstvennoj akademii, 2021, No. 4 (56), pp. 173–180, DOI: 10.18286/1816-4501-2021-4-173-180. (In Russ.)*
3. *Kairov V.R., Karaeva Z.A., Temiraeva D.K., Tidzhiev Z.T., Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2010, T. 47, No. 2, pp. 60–63, EDN: FOJMSP. (In Russ.)*
4. *Jastrebova O.N., Syrovickij V.A., Dobud'ko A.N. [i dr.], Sovremennye tehnologicheskie reshenija promyshlennogo soderzhaniya pticy (Modern technological solutions for industrial poultry keeping), Belgorod: Politerra, 2021, 268 p., EDN: DNABNF.*
5. *Koshhaev I.A., Prioritetnye vektory razvitija promyshlennosti i sel'skogo hoz'jajstva (Biological role of copper in animal feeding // Priority vectors for the development of industry and agriculture), Proceedings of the Conference Title, Makeevka: Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. Imperatora Petra I, 2018, pp. 96–100, EDN: XRULWH. (In Russ.)*
6. *Ordina N.B., Problemy i reshenija sovremennoj agrarnoj jekonomiki (Problems and solutions of modern agricultural economy), Proceedings of the Conference Title, Majskij: Belgorodskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. V.Ja. Gorina, 2017, T. 2, pp. 35–36, EDN: YOESJP. (In Russ.)*

7. Pavliashvili M.K., Kairov V.R., Temiraev V.H. [i dr.], Izvestija Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2022, T. 59–4, pp. 61–70, DOI: 10.54258/20701047\_2022\_59\_4\_61; EDN QI-IHUO. (In Russ.)
8. Ponomarev A.F., Rjadinskaja A.A., Problemy sel'skohozjajstvennogo proizvodstva na sovremenom jetape i puti ih reshenija, Belgorod: Belgorodskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. V.Ja. Gorina, 2003, T. 1, pp. 225. (In Russ.)
9. Koshchaev I., Mezinova K., Ryadinskaya A. [et al.], Various sources of methionine in broiler chicken rations, E3S Web of Conferences: 8, Rostovon-Don, 19–30 Aug 2020 g., Rostovon-Don, 2020, pp. 06009.
10. Zjuban A.V., Kaledina M.V., Gorinskie chtenija. Innovacionnye reshenija dlja APK (Gorin readings. Innovative solutions for agriculture), Proceedings of the Conference Title, Majsij: Belgorodskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. V.Ja. Gorina, 2020, pp. 370. (In Russ.)
11. Tmenov I.D., Vanieva B.B., Pticevodstvo, 2013, No. 6, pp. 16–17, EDN: RBRLSF. (In Russ.)
12. Koshhaev I.A., Mezinova K.V., Sorokina N.N. [i dr.], Aktual'nye voprosy sel'skohozjajstvennoj biologii, 2020, No. 4 (18), pp. 123–130. (In Russ.)
13. Temiraev V.H., Gazzaeva M.S., Kairov A.V., Pavliashvili M.K., Proceedings of the Conference Title, Vladikavkaz: Gorskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022, T. 1, pp. 246–248, EDN: MKJNIY. (In Russ.)
14. Kotarev V.I., Ivanova N.N., Shipilov V.V., Veterinarija Kubani, 2021, No. 3, pp. 17–18, DOI: 10.33861/2071-8020-2021-3-17-18. (In Russ.)
15. Jastrebova O.N., Dobud'ko A.N., Syrovickij V.A., Jastrebova A.E., Mnogofaktornoe vlijanie uslovij sodержanija na produktivnost' cypljat-brojlerov (Multifactorial influence of housing conditions on the productivity of broiler chickens), Belgorod: Politerra, 2018, 63 p.
16. Anipchenko P., Shabunin S., Kotarev V. [et al.], Disorders of the metabolic status and morpho-functional state of liver and kidneys of chicken, FASEB Journal, 2020, Vol. 34, No. S1, pp. 03896, DOI: 10.1096/fasebj.2020.34.s1.03896.
17. Koshchaev I., Mezinova K., Ryadinskaya A. [et al.], Identification of cases of pododermatitis in broiler chickens when feeding a probiotic feed additive, E3S Web of Conferences: 8, Rostovon-Don, 19–30 Aug 2020 g., Rostovon-Don, 2020, pp. 06023, DOI: 10.1051/e3sconf/202021006023.
18. Fisinin V.I., Abdulhalikov R.Z., Savhalova S.Ch., Malorodov V.V., Pticevodstvo, 2021, No. 6, pp. 40–45, DOI: 10.33845/0033-3239-2021-70-6-40-45; EDN: TXTPFZ. (In Russ.)
19. Koshhaev I.A., Litvinov Ju.N., Koshhaeva O.S., Aktual'nye voprosy sel'skohozjajstvennoj biologii, 2018, No. 3 (9), pp. 36–40, EDN: SAWDIX. (In Russ.)
20. Vanieva B.B., Albegova L.H., Kabolova A.B., Kulumbekova B.T., Pticevodstvo, 2018, No. 7, pp. 35–36, EDN: YNJUMH. (In Russ.)