



УДК 636.5.034:636.087.7

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИГИДРОКВЕРЦИТИНА И АРАБИНОГАЛАКТАНА В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ КУР-НЕСУШЕК

**Егоров И.А.**, руководитель научного направления по питанию птицы, академик РАН, д-р биол. наук, профессор

**Андрианова Е.Н.**, главный научный сотрудник, д-р с.-х. наук

**Григорьева Е.Н.**, научный сотрудник

ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

**Ксенофонтов А.В.**, председатель наблюдательного совета

ООО «Торговый Дом «Бизон»

**Аннотация:** Установлено, что использование дигидрокверцетина в дозе 3,6 мг на 1 кг живой массы в день в сочетании с арабиногалактаном в дозе 3,6 мг на 1 кг живой массы в день в комбикормах для кур-несушек увеличивает яйценоскость на 6,01%, снижает затраты корма в расчете на 10 яиц и на 1 кг яйцемассы на 6,73 и 7,33%, накопление жира в печени — на 10,45%, замедляет процессы перекисного окисления липидов, предотвращая риск развития жировой дистрофии печени у птицы.

**Abstract:** It has been ascertained that digidroquercytin usage 3.6 mg/1kg of body weight per day in combination with arabingalactan 3.6 mg/1kg of body weight per day in layer feeds increases egg production by 6.01 percent and decreases feed consumption per 10 eggs and 1 kg egg mass by 6.73 and 7.33 percent respectively, reduces fat accumulation in liver by 10.45 percent. It slows down lipid peroxide oxidation and prevents any risk of liver fatty dystrophy development in poultry.

**Ключевые слова:** куры-несушки, дигидрокверцетин, арабиногалактан, яйценоскость, сохранность, затраты кормов.

**Key Words:** layers, digidroquercytin, arabingalactan, egg production, livability, feed consumption.

### Введение

В настоящее время в производстве птицеводческой продукции используются высокопродуктивные кроссы птицы, генетический потенциал которых проявляется лишь при оптимальных условиях содержания и кормления. Это обуславливает высокие требования к качеству кормов, включению в них биологически активных веществ и микроэлементов, позволяющих интенсифицировать обменные процессы в организме быстрорастущей птицы [2, 6]. В настоящее время при изготовлении комбикормов для кур-несушек, кроме традиционных зерновых, белковых, животных кормов и жиров, используется большое количество биологически активных веществ (БАВ). Сегодня такие компоненты, как витамины и микроэлементы, являются неотъемлемой частью комбикорма и вводятся в рацион в виде премиксов с учетом гарантийных норм ввода для этого класса биологически активных веществ. Другие ингредиенты — ферменты, сорбенты, эмульгаторы, органические кислоты, гепатопротекторы — вводятся в комбикорм в зависимости от

структуры рецепта и не являются гарантийными добавками. Важная роль при этом отводится такому классу веществ, как антиоксиданты, которые способны улучшить сохранность БАВ в составе комбикормов, продлить срок хранения не только комбикорма, но и птицеводческой продукции — мяса и яиц за счет снижения свободнорадикального окисления. Так, для увеличения срока хранения охлажденного мяса широко используется витамин Е, который позволяет замедлить перекисное окисление липидов. Дополнительное его введение в рационы перед убоем птицы широко используется производителями.

В последнее время в пищевой промышленности в качестве антиоксиданта стали применять природный биофлавоноид — дигидрокверцетин, который получают из древесной лиственницы даурской. Имеются данные о том, что дигидрокверцетин также обладает капилляро- и гепатопротекторным действием, противовоспалительными, радиозащитными и дезинтоксикационными свойствами [3, 4], повышает иммунитет, что

позволяет позиционировать его в качестве адаптогенной добавки.

Поскольку яйцо и мясо птицы широко используются в питании человека, обогащение их естественным антиоксидантом дигидрокверцетином может использоваться для снижения уровня окисленных липидов и повышения биологической ценности продукции, что особенно актуально в технологиях получения функциональных продуктов.

Продление срока хранения яиц, особенно инкубационных, необходимо в племенном птицеводстве. Кроме дигидрокверцетина, из коры лиственницы даурской получают также арабиногалактан — водорастворимый полисахарид растительного происхождения, который обладает пребиотическими и бактерицидными свойствами, а также способствует образованию короткоцепочечных жирных кислот, чрезвычайно важных для нормальной работы организма.

Целью исследований являлось изучение комплексного воздействия дигидрокверцетина и арабиногалактана на продуктивность несушек и качество продукции.



### Материалы и методы исследования

Опыт проводился в виварии ФНЦ «ВНИТИП» РАН на курах-несушках кросса «СП 789» в возрасте 216–283 дн. в течение двух месяцев продуктивного периода. Три группы сформировали методом аналогов. Кур содержали во фрагментах клеточных батарей «КБН-3», по 30 гол. в группе. Кормление птицы осуществляли сухими полноценными комбикормами согласно нормам ВНИТИП (2014) по схеме, представленной в *таблице 1*.

Материалом для исследования служили природный экстракт из листьев даурской, содержащий не менее 70% дигидрохверцетина (ТУ 9364-010-70692152-2010), и арабиногалактан (ТУ 9325-008-70692152-08).

Несушки на протяжении всего периода исследований получали полнорационный комбикорм, рецепт которого приведен в *таблице 2*. Раздача кормов осуществлялась вручную. Питательность комбикормов для кур-несушек на протяжении учетного периода соответствовала нормам ФНЦ «ВНИТИП» РАН [1, 2] с учетом фактической питательности сырья, которая определялась в Испытательном центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН по общепринятым методикам. Уровни ввода добавок в комбикорма для кур-несушек были выбраны с учетом ранее проведенных исследований по применению дигидрохверцетина и арабиногалактана в кормлении птицы.

Ветеринарные мероприятия проводились согласно принятому в хозяй-

среднее арифметическое,  $m$  — ошибка средней арифметической.

При проведении опытов учитывали:

- сохранность поголовья — путем учета отхода с установлением его причин;
- живую массу кур в начале и конце опыта — путем индивидуального взвешивания всего поголовья;
- яйценоскость — посредством ежедневного учета снесенных яиц;
- потребление кормов птицей за период опыта (на 1 гол. и среднесуточное) — путем ежедневного учета корма по группам;
- содержание витаминов А, Е и В<sub>2</sub> в яйце в начале и конце опыта — по 10 яиц от группы;
- морфологические показатели яиц (упругую деформацию, толщину скорлупы) на пике продуктивности и в конце опыта;
- массу яиц — путем индивидуального взвешивания всех снесенных яиц по группе за последние 3 дня каждого месяца.

Таблица 1

Схема опыта на курах-несушках

Группа	Поголовье, гол.	Характеристика кормления
1 (к)	30	Комбикорм, сбалансированный по питательности по нормам ВНИТИП (ОР)
2	30	ОР + 6 мг арабиногалактана на 1 кг живой массы в день
3	30	ОР + 3,6 мг дигидрохверцетина + 3,6 мг арабиногалактана на 1 кг живой массы в день

Таблица 2

Состав и питательность комбикормов для кур-несушек в возрасте 216–283 дн.

Компоненты	Содержание, %
Пшеница	42,3
Кукуруза	15,0
Соя полножирная	12,0
Жмых подсолнечный	15,0
Мука рыбная	2,0
Масло соевое	2,0
Лизина монохлоридрат	0,10
DL-метионин	0,16
Соль поваренная	0,30
Монокальцийфосфат	1,1
Известняк	9,0
Премикс	1,0
<i>Всего в 100 г комбикорма содержится:</i>	
Обменная энергия	273 ккал
Сырой протеин	16,47
Сырая клетчатка	5,13
Лизин	0,76
Метионин + цистин	0,45
Кальций	0,71
Фосфор	0,20
Фосфор усв.	3,63
Натрий	0,67
Метионин	0,44
Натрий	0,16

стве плану вакцинации. Полученные экспериментальные данные были подвергнуты обработке методами вариационной статистики согласно критерию Стьюдента [5]. Достоверными считали различия при  $p \leq 0,05$ . Данные в *таблицах* представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  —

### Результаты исследований и их обсуждение

Результаты опыта показали (*табл. 3*), что за период проведения исследований сохранность несушек всех групп составила 100%.

В целом, исследуемые добавки оказали положительное влияние на продуктивность опытной птицы (*табл. 3*).

Таблица 3

Основные зоотехнические результаты

Показатель	Группа		
	1 (к)	2	3
Возраст птицы, дн.	216–283 дн.		
Сохранность поголовья, %	100	100	100
Живая масса кур, г:			
начало опыта	1626,67±23,5	1630,67±18,92	1642,0±21,23
конец опыта	1891,2±27,9	1830,3±21,6	1728,4±20,5*
Яйценоскость, шт.	54,27	55,17	58,3
Интенсивность яйценоскости, %	80,99	82,34	87,01
Средняя масса яйца, г	63,82	65,0	64,24
Упругая деформация в конце опыта, мкм	23,0±1,88	22,89±1,75	23,1±1,05
Толщина скорлупы в конце опыта, мкм	317,78±0,72	346,22±0,37	301,56±0,54
Получено яйцемассы от несушки, кг	3,463	3,586	3,745
Потреблено корма (г) на 1 гол./сут.	115,5	115,47	115,8
Расход корма, кг:			
на 10 яиц	1,427	1,402	1,331
на 1 кг яйцемассы	2,236	2,157	2,072

Примечание: \* —  $p \leq 0,01$



Интенсивность яйценоскости несушек 2 и 3-й опытных групп улучшилась в сравнении с контролем на 1,35 и 6,02%. При этом затраты корма в расчете на 10 яиц и 1 кг яйцемассы снизились в сравнении с 1-й группой на 1,75–6,73 и 3,53–7,33% соответственно. Несмотря на более высокую яйценоскость и увеличение средней массы яиц во 2 и 3-й группах на 1,85 и 0,66%, показатель упругой деформации яиц в этих группах был на уровне контроля и соответствовал нормативному значению (не выше 23,0 мкм). Вместе с тем значительное увеличение яйценоскости несушек 3-й опытной группы оказало влияние на толщину скорлупы яиц, которая уменьшилась — 301,56 мкм против 317,78 мкм в контроле.

Исследование грудных мышц и печени несушек показало значительное снижение уровня жира в печени несушек 2 и 3-й опытных групп — соответственно на 10,27 и 10,45% в сравнении с контролем (табл. 4).

Как известно, поддержание здорового состояния печени у высокопродуктивной яичной птицы является неперенным залогом продолжительного сохранения высокой яйценоскости. Степень жировой дистрофии печени косвенно можно оценить по повышению содержания в ней липидов. Отмеченное по результатам анализа снижение уровня жира в печени несушек опытных групп и лучшая продуктивность кур, получавших добавки арабиногалактана и дигидрокверцетина, свидетельствуют о положительном влиянии исследуемых добавок на состояние липидного обмена у опытной птицы и возможности с их помощью профилактировать развитие деструктивных изменений в печени, а также продлить срок использования кур-несушек промышленного стада.

С целью изучения влияния арабиногалактана и дигидрокверцетина на качество продукции нами были заложены на хранение яйца, в содержимом которых затем проследили изменение таких

показателей, как кислотное число (КЧ) и pH желтка (табл. 5). Установлено, что с увеличением срока хранения яиц во всех группах закономерно увеличивалось кислотное число и pH желтка, однако применение дигидрокверцетина в дозе 3,6 мг в сочетании с 3,6 мг арабиногалактана на 1 кг живой массы в день способствовало замедлению процессов окисления липидов в яйцах птицы 3-й опытной группы.

Через 21 день хранения кислотное число желтка яиц 3-й группы составило 3,88 против 3,96 мг КОН/г в контроле, а pH желтка был на уровне 5,96 ед. против 6,07 в контроле. Полученный результат свидетельствует о том, что антиоксидантные свойства дигидрокверцетина позволяют замедлить процесс перекисного окисления липидов в пищевом яйце при его хранении, что важно для улучшения потребительских качеств яиц.

Результаты наших анализов согласуются с данными, полученными специалистами Испытательного лабораторного центра ВНИИПП, которые свидетельствуют, что КЧ жира яичного желтка и массовая доля свободных жирных кислот в яйцах кур 2 и 3-й групп, получавших добавки дигидрокверцетина и арабиногалактана, повышались медленнее, чем в 1-й группе. Так, через 25 дн. хранения яиц КЧ во 2 и 3-й группах было ниже, чем в контроле, соответственно на 0,8 и 0,85 мг КОН/г (табл. 6).

Таблица 4

#### Содержание липидов в грудных мышцах и печени несушек (возраст 283 дн.), % на в.с.в.

Показатель	Группы		
	1 (к)	2	3
Грудные мышцы	4,07	4,02	4,99
Печень	53,31	43,04	42,86

Таблица 5

#### Динамика изменений кислотного числа и pH желтка в зависимости от срока хранения

Показатель	Группы		
	1 (к)	2	3
Кислотное число, мг КОН/г:			
свежесобранное яйцо	3,45	3,50	3,3
через 7 дн. хранения	3,65	3,62	3,36
через 14 дн.	3,70	3,58	3,39
через 21 дн.	3,96	3,91	3,88
pH желтка:			
через 7 дн. хранения	5,96	5,97	5,94
через 14 дн.	5,98	5,98	5,91
через 21 дн.	6,07	5,99	5,96

Таблица 6

#### Кислотное число и массовая доля свободных жирных кислот в яичном желтке (в пересчете на олеиновую кислоту) на 25-й день хранения яиц

Показатель	Группы		
	1 (к)	2	3
Кислотное число, мг КОН/г через 25 дн. хранения яиц	4,77±0,11	3,97±0,07	3,92±0,07
Массовая доля свободных жирных кислот, %	2,4±0,06	2,0±0,04	1,97±0,04

#### Заключение

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что ежедневное включение в комбикорма для кур-несушек дигидрокверцетина в дозе 3,6 мг в сочетании с арабиногалактаном в дозе 3,6 мг на 1 кг живой массы птицы увеличивает яйценоскость на 6,01%, снижает затраты корма в расчете на 10 яиц и на 1 кг яйцемассы соответственно на 6,73 и 7,33%, при хранении замедляет процессы перекисного окисления липидов в яйце и мясе, предотвращает риск развития жировой дистрофии печени у птицы. Полученные данные позволяют рекомендовать эти добавки для включения в рационы кормления не только несушек промышленного стада, но и племенной птицы с целью увеличения сроков хранения инкуба-



ционных яиц, а также продления срока содержания кур родительского и промышленного стада.

### Литература

1. Фисинин В.И. Методические указания по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, Т.М. Околелова, Г.В. Игнатова, И.Г. Панин [и др.] — М., 2014. — 119 с.
2. Егоров И.А. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.М. Околелова, Т.Н. Ленкова, Е.А. Андрианова [и др.]. — Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. — 199 с.
3. Плотников М.Б. Лекарственные препараты на основе диквертина / М.Б. Плот-

ников, Н.А. Тюкавкина, Т.М. Плотникова. — Томск: Изд-во Томского университета, 2005. — 228 с.

4. Патент 2043030 РФ: МПК А23С 9/00. Способ производства молочных концентратов с дигидрохверцитином и метод контроля его содержания / Радаева И.А., Тюкавкина Н.А., Соколов С.Я., Шулькина С.П., Руленко И.А., Бабкин В.А. — заявл. 28.12.1992; опубл. 10.09.1995; бюлл. № 25.
5. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии / Н.А. Плохинский. — М.: Изд-во Московского гос. университета, 1980. — 150 с.
6. Фисинин В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. — Сергиев Посад: ВНИТИП, 2004. — 375 с.

7. Панин И.Г. Программный комплекс «Корм Оптима Эксперт». Руководство по эксплуатации / И.Г. Панин, В.В. Гречишников. — Воронеж, 2007. — 127 с.

8. ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. □

**Для контактов с авторами:**  
**Егоров Иван Афанасьевич**  
**Андрианова Елена Николаевна**  
*e-mail: andrianova@ynitip.ru*  
**Григорьева Елена Николаевна**  
**Ксенофонтов**  
**Анатолий Владимирович**  
*e-mail: avkse@bk.ru*

## ТОП-10 РОССИЙСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПТИЦЫ В 2017 ГОДУ

**ТОП-10 российских птицефабрик суммарно в 2017 году произвели 3,2 млн т куриного мяса, что составляет 58% всего объема производства в сельхозорганизациях страны. Такие данные были обнародованы на годовом собрании Ростптицесоюза**

В числе крупнейших производителей мяса бройлеров 1-е место по праву принадлежит «Приосколью». В 2017 г. предприятия холдинга нарастили выпуск на 12 тыс. т до 642 тыс. т, что составляет 12% от общероссийского объема.

«Черкизово» с долей рынка в 11% в рейтинге бройлерных предприятий занимает 2-е место. В прошлом году группа нарастила бройлерное производство на 3,9% или на 23 тыс. т.

Группа агропредприятий «Ресурс» — на 3-й позиции. С учетом увеличения производства на 32% (на 111 тыс. т) ее общий объем достиг 454 тыс. т.

Первую пятерку замыкают «Белая птица», увеличившая производство на 12 тыс. т до 302 тыс. т, и «Белгранкорм» (рост на 13 тыс. т до 297 тыс. т).

На 6-м месте в числе ведущих производителей мяса бройлера — «Агрокомплекс» им. Н. Ткачева: 278 тыс. т против 247 тыс. т в 2016 г.

На 7-й позиции птицефабрика «Северная» — 252 тыс. т, 8-я строчка у группы «Продо» — сокращение объемов на 18% до 144 тыс. т.

На 9-м месте «Мираторг» — 140 тыс. т (+4,6%).

На 10-м месте группа «Сфера» — ее мордовская птицефабрика ООО «Юбилейное» нарастила выпуск на 28% до 127 тыс. т.

Производство мяса индейки в сельхозпредприятиях в 2017 году, по данным Росптицесоюза, составило 276,3 тыс. т в живой массе. На первом месте «Пензамолинвест» (входит в Группу компаний «Дамате») — 81 тыс. т. По оценке отраслевого союза, на нового лидера пришлось 29% всего объема промышленного выпуска индейки в сезоне 2017. Группа «Евродон» на 2-м месте с объемом производства 61 тыс. т.

Новичок рейтинга — «Тамбовская индейка» (проект «Черкизово» и испанской *Grupo Fuertes*) — занял третью позицию с 38 тыс. т. В топ-5 ведущих производителей индейки вошли компания «Краснобор» (30,4 тыс. т) и омская птицефабрика «Морозовская» (8 тыс. т).

Абсолютный рекордсмен 2017 г. — группа «Черкизово», которая вышла на первое место среди российских производителей мяса птицы, — 615 тыс. т мяса бройлеров и 38 тыс. т индейки.

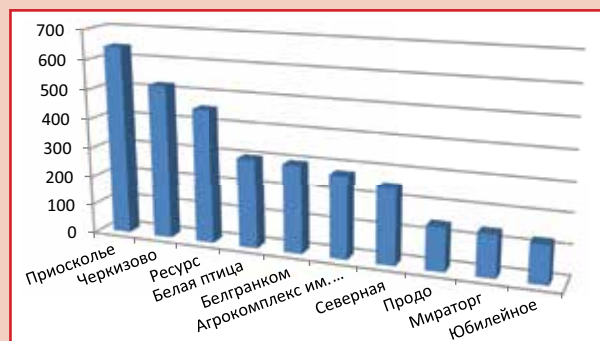


Рис. 1. Производство мяса бройлеров в 2017 г., тыс. т

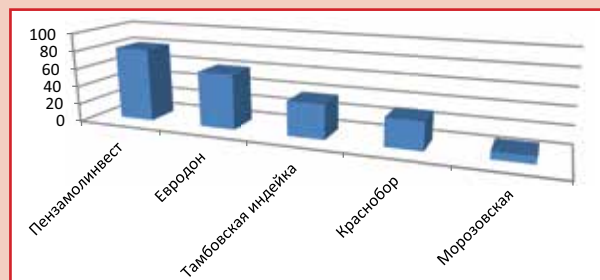


Рис. 2. Производство мяса индейки в 2017 г., тыс. т