

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПТИЦЕВОДСТВА»  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

УТВЕРЖДАЮ  
Научный руководитель  
ФНЦ «ВНИТИП» РАН,

  
*В.И. Фисинин*  
В.И. Фисинин  
"10" *сентября* 2017г.

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ:  
«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕМИКСОВ С ДИГИДРОКВЕРЦИТИНОМ И  
АРАБИНОГАЛАКТАНОМ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ КУР-НЕСУШЕК»  
(промежуточный)

Руководитель

доктор биологических наук  
академик РАН

  
И.А. Егоров

Отв. исполнитель:  
доктор с.-х. наук,

  
Е.Н. Андрианова  
подпись, дата

Сергиев Посад 2017

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель,  
доктор биол. наук, профессор,  
академик РАН, руководитель  
научного направления  
питания с/х птицы  
Доктор с.-х, главный научный  
сотрудник

---

(подпись, дата)

Егоров И.А.

Андрианова Е.Н.

---

(подпись, дата)

Научный сотрудник

---

(подпись, дата)

Присяжная Л.М.

Лаборант-исследователь

---

(подпись, дата)

Григорьева Е.Н.

## Введение

Важнейшей задачей птицеводства является увеличение производства, повышение качества и снижение себестоимости яиц и мяса птицы. В настоящее время в производстве птицеводческой продукции используются высокопродуктивные кроссы птицы, генетический потенциал которых проявляется лишь при оптимальных условиях содержания и кормления, что выдвигает высокие требования к качеству кормов, обеспечению птицы биологически активными веществами, микроэлементами позволяющими интенсифицировать обменные процессы в организме быстрорастущей птицы [2,6]. В настоящее время комбикормовая промышленность при изготовлении комбикормов кур-несушек кроме традиционных зерновых, белковых, животных кормов и жиров использует большое количество биологически активных веществ. Часть из них, а именно витамины и микроэлементы, являются неотъемлемой частью любого комбикорма и вводятся в состав рациона в виде премикса с учетом гарантийных норм ввода для этого класса биологически активных веществ. Другие, такие как: ферменты, сорбенты, эмульгаторы, органические кислоты, гепатопротекторы вводятся в структуру рецепта в зависимости от возраста, вида птицы и направления ее продуктивности. 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 продукции птицеводства: мяса и яиц, за счет нейтрализации перекисных соединений. Так для увеличения срока хранения охлажденного мяса широко используется витамин Е, который позволяет замедлить перекисное окисление липидов и дополнительное его введение в рационы перед убоем птицы широко используется производителями.

В последнее время в пищевой промышленности для этой цели в качестве антиоксиданта стали применять природный биофлавоноид – дигидрокверцетин, который получают из древесины лиственницы даурской.

Имеются данные о том, что кроме антиоксидантной активности дигидрохверцетин обладает капилляропротекторными, противовоспалительными, радиозащитными, дезинтаксикационными, гепатопротекторными свойствами [3,4], повышает иммунитет, что позволяет позиционировать его в качестве адаптогенной добавки.

Поскольку яйцо и мясо птицы широко используется в детском и диетическом питании, обогащение их естественным антиоксидантом дигидрохверцетином, может использоваться для снижения уровня окисленных липидов и повышения биологической ценности продукции, что особенно актуально в свете получения функциональных продуктов питания для человека. Продление срока хранения яиц, особенно инкубационных, актуально в племенном птицеводстве. Кроме дигидрохверцетина из древесины лиственницы даурской получают и арабиногалактан – водорастворимый полисахарид растительного происхождения, который обладает пребиотическими и бактерицидными свойствами, а также способствует образованию короткоцепочечных жирных кислот, чрезвычайно важных для нормальной работы организма.

Учитывая комплексное воздействие дигидрохверцетина и арабиногалактана, целью исследований было изучение данных природных экстрактов на продуктивность несушек и качество продукции.

## **2. Материал и методика проведения исследований.**

Опыт проведен в виварии ФНЦ «ВНИТИП» РАН на курах-несушках кросса "СП 789" в течение двух месяцев продуктивного периода. Кур-несушек содержали во фрагментах клеточных батарей КБН-3 по 30 голов в группе. Кормление осуществляли вволю сухими полноценными комбикормами согласно нормам ВНИТИП 2014 г. по схеме, представленной в таблице 1. Материалом для исследования служили природные экстракты из лиственницы даурской: кормовая добавка «Экостимул-2» (содержание

дигидрокверцетина не менее 70%), ТУ 9364-010-70692152-2010 и «Лавитол – арабиногалактан» (ТУ 9325-008-70692152-08), производства АО «Аметис» (Амурская область, г. Благовещенск, ул. Набережная, д. 68, [www.ametis.ru](http://www.ametis.ru)). Образцы предоставлены ООО «Торговый Дом «Бизон».

Несушки на протяжении всего периода исследований получали полнорационный комбикорм, рецепт которого приведен в таблице 2. Раздача кормов осуществлялась вручную. Уровни ввода добавок выбраны с учетом полученных лучших результатов применения дигидрокверцетина и арабиногалактана в кормлении бройлеров.

Рецепты экспериментальных комбикормов составляли с учётом «Методических указаний по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы» (2015) [2] и схемы опыта (таблица 1). Расчет рецептов комбикормов проведен с использованием компьютерной программы комплекс «Корм Оптима Эксперт» (2007). Питательность рационов по периодам выращивания соответствовала нормам ФНЦ «ВНИТИП» РАН [2] с учетом фактической питательности сырья, которая определялась в Испытательном центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН по общепринятым методикам.

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 живого веса в день
3	30	ОР, + 3,6 мг дигидрокверцетина + 3,6 мг арабиногалактана в день на 1 кг живого веса в день

Полученные в экспериментах цифровые данные обработаны методом вариационной статистики. Данные в таблицах представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее арифметическое,  $m$  – ошибка средней арифметической. Полученные экспериментальные данные подвергнуты обработке методами вариационной статистики согласно критерию Стьюдента [5-7] с

использованием персонального компьютера и пакета программного обеспечения «Microsoft Excel». Достоверными считали различия при  $p \leq 0,05$ .

**Таблица 2.-Состав и питательность комбикормов для кур-несушек, %**

Компоненты, %	Возраст птицы, дней
	200 – 260
Пшеница	42,3
Кукуруза	15,0
Соя полножирная	12,0
Жмых подсолнечный	15,0
Мука рыбная	2,0
Масло соевое	2,0
Лизина монохлоргидраи	0,10
DL-метионин	0,16
Соль поваренная	0,30
Монокальцийфосфат	1,1
Известняк	9,0
Премикс	1,0
Всего в 100 г комбикорма содержится:	
Обменная энергия, ккал	273
Сырой протеин, %	16,47
Сырая клетчатка,%	5,13
Лизин, %	0,76
Мет. + цистин, %	0,45
Кальций, %	0,71
Фосфор, %	0,20
Фосфор усв. , %	3,63
Натрий, %	0,67
Метионин	0,44
Натрий	0,16

#### Учитываемые показатели:

1. Сохранность поголовья – путем учета отхода и установления его причин.
2. Живая масса кур в начале и конце опыта, путем индивидуального взвешивания всего поголовья.
3. Яйценоскость - посредством ежедневного учета снесенных яиц.
4. Потребление кормов птицей за период опыта на 1 голову (кг) и среднесуточное (г), путем ежедневного учета корма по группам.
6. Содержание витаминов А, Е и В2 – в начале и конце опыта – по 10 яиц от группы
7. Морфологические показатели яиц (упругая деформация, толщина скорлупы) – на пике продуктивности и в конце опыта.
8. Масса яиц - путем индивидуального взвешивания всех снесенных яиц по группе за последние 3 дня каждого месяца.

### 3. Результаты исследований

Результаты опыта показали, что в период проведения исследований сохранность несушек всех групп была высокой и составила 100%.

**Таблица 3.-Сводные зоотехнические данные (продуктивный период)**

Показатели	Группы		
	1	2	3
Возраст птицы , дней	216-282 дней ( 30,9 – 40,3 недель)		
Сохранность поголовья, %	100	100	100
Живая масса кур, г на начало опыта	1626,67±23,5	1630,67±18,92	1642,0±21,23
конец опыта, г	1891,2±27,9	1830,3±21,6	1728,4 <sup>2</sup> ±20,5
Потреблено корма на 1 гол./день, г	115,5	115,47	115,8
на 10 яиц, г	1,427	1,402	1,331
на 1 кг яйцемассы, кг	2,236	2,157	2,072
Всего яиц, шт.	1628	1655	1749
Всего яиц на 1 н.несушку	54,27	55,17	58,3
Всего яиц на 1с. несушку	72,91	74,12	78,33
Интенсивность яйцenessности, %	81,0	82,34	87,01
Масса яйца, г	63,82	65,0	64,24
Выход яйцемассы всего, кг	103,892	107,57	112,352
среднюю несушку, кг	46,526	48,173	50,314
на начальную нес., кг	34,630	35,856	37,450
Упругая деформация, мкм	23,10±1,99	22,80±1,55	22,60±0,82
	23,0±1,88	22,89±1,75	23,1±1,05
Толщина скорлупы, мкм на конец опыта	327,33±4,27		
	317,78±0,72	326,22±0,37	301,56±0,54
Содержание витаминов , мкг/г в яйце кур			
на начало опыта			
А	4,83		
Е	107,53		
В <sub>2</sub> в желтке	7,34		
в белке	4,77		
каротиноиды	3,36		
на конец опыта			
А	3,67	3,75	3,66
Е	169,93	73,75	71,79
В <sub>2</sub> в желтке	6,99	6,06	6,72
в белке	3,82	4,18	3,94
каротиноиды	5,82	4,88	5,91

В целом исследуемые добавки оказали позитивное влияние на продуктивность опытной птицы. Интенсивность яйценоскости несушек второй и третьей опытных групп улучшилась в сравнении с контролем на 1,34 и 6,01%. При этом затраты корма в расчете на 10 яиц и на 1 кг яйцемассы снизились в сравнении с контролем на 1,75 – 6,73 и 3,53 – 7,33% соответственно. Несмотря на более высокую яйценоскость и увеличение средней массы яиц во второй и третьей группах на 1,85 и 0,66% показатель упругой деформации яиц в опытных группах был на уровне контроля и соответствовал нормативному значению ( не выше 23,0 мкм). Вместе с тем значительное увеличение яйценоскости несушек третьей опытной группы оказало влияние на уменьшение толщины скорлупы яиц, которая составила 301,56 мкм против 317,78 мкм в контроле. Анализ содержания в яйцах кур витаминов показал, что несмотря на более высокую продуктивность второй и третьей группы и больший вынос витаминов с яйцом, опытные группы не уступали контролю по содержанию в яйце каротиноидов и витаминов А и В<sub>2</sub>. Вместе с тем у несушек второй и третьей опытных групп отмечено снижение содержания витамина Е в яйце на 96,18 и 98,14 мкг/г.

Оценка содержания жира в грудных мышцах и печени несушек показала, что отмечено значительное снижение в сравнении с контролем содержания жира в печени несушек второй и третьей опытных групп – на 10,27 и 10,45% , соответственно ( таблица 4).

Таблица 4.- Содержание жира в грудных мышцах и печени кур-несушек, % на в.с. в-во ( возраст 283 дня)

Содержание жира, %	Группы		
	1	2	3
грудные мышцы	4,07	4,02	4,99
печень	53,31	43,04	42,86

Как известно поддержание здорового состояния печени у высокопродуктивной яичной птицы является неременным залогом продолжительного сохранения высокой яйценоскости. Степень жировой дистрофии печени, косвенно можно оценить по повышению содержания

жира в печени. Отмеченное по результатам анализа снижение уровня жира в печени несушек опытных групп, и лучшая продуктивность кур, получавших добавки арабиногалактана и дигидрохверцетина свидетельствуют о положительном влиянии исследуемых добавок на состояние липидного обмена у опытной птицы и возможность с их помощью профилактировать развитие деструктивных изменений в печени и продлить срок использования кур-несушек промышленного стада.

С целью изучения влияния арабиногалактана и дигидрохверцетина на качество продукции нами было заложено на хранение яйцо, которое было проанализировано на изменение таких показателей как кислотное число и рН желтка. Установлено, (таблица 5), что с увеличением срока хранения во всех группах закономерно увеличивается кислотное число и рН желтка, однако применение дигидрохверцетина 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 яйце птицы третьей опытной группы.

Таблица 5.- Динамика изменений кислотного числа и рН желтка в зависимости от срока хранения

Показатели	Группы		
	1	2	3
кислотное число, мг КОН/г			
свежесобранное	3,45	3,50	3,3
через 7 дней хранения	3,65	3,62	3,36
14	3,70	3,58	3,39
21	3,96	3,91	3,88
рН желтка			
через 7 дней хранения	5,96	5,97	5,94
14	5,98	5,98	5,91
21	6,07	5,99	5,96

Через 21 день хранения яиц кислотное число составило 3,88 против 3,96 мг КОН /г в контроле, а рН желтка находился на уровне 5,96 ед. рН против 6,07 ед. рН в контроле. Полученный результат оценки качества яиц свидетельствует о том, что антиоксидантные свойства дигидрохверцетина позволяют замедлить процессы перекисного окисления липидов в пищевом

яйце с течением времени, что важно для улучшения потребительских качеств яиц, которые являются незаменимым продуктом в питании человека.

Результаты наших анализов согласуются с данными полученными специалистами Испытательного лабораторного центра ВНИИПП ( аттестат аккредитации № RA.RU.21AM63 от 13.09.2016), которые свидетельствуют, что уровень кислотного числа жира яичного желтка массовая доля свободных жирных кислот в яйцах кур второй и третьей группы, которые получали добавки дигидроквещетина и арабиногалактана повышался медленнее, и через 25 дней хранения был ниже контроля на 0,8 и 0,85 мг КОН/г и 0,4 и 0,43% соответственно группам ( таблица 6).

Таблица 6.- Уровень кислотного числа и массовой доли свободных жирных кислот в жире яичного желтка в (пересчете на олеиновую кислоту) на 25 день хранения пищевых яиц

Показатели	Группы		
	1	2	3
кислотное число, мг КОН/г через 25 дней хранения	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

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что дигидроквещетин и арабиногалактан улучшают продуктивность яичной птицы, способствуют меньшему накоплению жира в печени, замедляют образование перекисных соединений в мясе и яйце с течением времени, что позволяет рекомендовать эти добавки для включения в рационы кормления не только несушек промышленного стада, но и племенной птицы с целью увеличения сроков хранения инкубационных яиц, а также продления срока содержания кур родительского стада.

### **Заключение**

Включение препаратов дигидрокверцетина в дозе 3,6 мг в сочетании с арабиногалактаном в дозе 3,6 мг на 1 кг живой массы в день в комбикорма 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.

## ЛИТЕРАТУРА

1. 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. 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.-2015.-199 с.
3. Плотников М.Б. Лекарственные препараты на основе диквертина/ М.Б.Плотников, Н.А.Тюкавкина, Т.М.Плотников.-Томск:Изд-во Том.Унта, 2005.-228 с.
4. Радаева И.А. Способ производства молочных концентратов с дегидрокверцитином и метод контроля его содержания/ И.А.Радаева, Н.А.Тюкавкина, С.Я.Соколов, С.П.Шулькина, И.А.Руленко, В.А.Бабкин// Патент РФ 2043030.-Зарегистрировано в Госреестре изобретений РФ 10 сентября 1995 г.-бюл. «Открытия.Изобретения» №25,1995 г.
5. Плохинский, Н.А. Алгоритмы биометрии / Н.А. Плохинский. – М.: Издательство Московского университета, 1980. – 150 с.
6. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад, 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