

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФНЦ «ВНИТИП» РАН,

В.И. Фисинин

"31" мая 2016г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕМИКСА С ДЕГИДРОКВЕРЦИТИНОМ В
КОМБИКОРМАХ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Руководитель

Зам.директора ФНЦ «ВНИТИП»РАН по НИР

доктор биологических наук
академик РАН

И.А. Егоров

Отв. исполнитель:
доктор с.-х. наук,

31.05.2016

подпись, дата

Е.Н. Андрианова

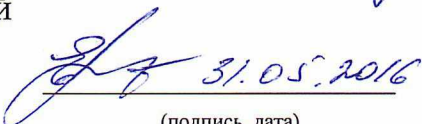
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель,
доктор биол. наук, профессор,
академик РАН, зам.
директора по НИР


(подпись, дата)

Егоров И.А.

Доктор с.-х, главный научный
сотрудник


(подпись, дата)

Анрианова Е.Н.

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 [3,7].

Учитывая важную роль биологически активных веществ, в современном промышленном птицеводстве внедрена система гарантийных добавок витаминов и основных микроэлементов. Комбикорма для птицы в настоящее время нормируются по содержанию 14 витаминов и 7 микроэлементов.

К основным, нормируемым в комбикормах для птицы макроэлементам, относятся: кальций, фосфор, натрий и хлор, а к микроэлементам – железо, медь, цинк, кобальт, марганец, йод, селен, нормируются и витамины А, Е, ДЗ, В₁- В₆, В_с, Н, К, С, В₁₂ [7].

Наиболее высокий эффект от добавок биологически активных веществ в комбикорма можно получить при комплексном их применении в виде премиксов, т.к. при непосредственном введении малых доз микродобавок в комбикорма не достигается необходимая точность их дозирования и равномерность распределения в единице корма

Качество премикса в первую очередь зависит

- от стабильности, совместимости и биологической доступности используемых биологически активных веществ
- технологии производства
- от характера наполнителя.

К основным приемам повышения качества витаминно-минеральных премиксов относят:

1. Использование в премиксах карбонатов и оксидов

2. Подсушивание сернокислых солей с целью удаления кристаллизационной воды
3. Раздельная фасовка витаминного и минерального премикса
4. Применение хелатных соединений микроэлементов
5. Использование современного оборудования, обеспечивающего точность дозирования БАВ и однородность смешивания.

Нормативные сроки хранения премиксов согласно действующим ГОСТ Р52356-2005 составляют не менее шести месяцев при соблюдении требуемой температуры и влажности. Как известно, возникающие при хранении премиксов перекисные соединения приводят к деструкции биологически активных веществ, что сказывается на снижении продуктивности птицы.

Использование антиоксидантов, позволяет улучшить сохранность БАВ в премиксах и обеспечить его высокое качество на протяжении всего требуемого гарантийного срока хранения. В качестве антиоксидантов производители премиксов в основном традиционно применяются соединения, полученные путем химического синтеза.

Оценке целесообразности применения в витаминно-минеральных премиксах «Биоэффект-Бройлер» (производитель компания «АгроСириус» г.Краснодар) в качестве антиоксиданта дегидрокверцетина, который регулирует метаболические процессы, оказывает положительное влияние на функциональное состояние внутренних органов, снижает радикальную активность процессов вирусной и бактериальной природы и посвящены данные исследования.

2. Материал и методика проведения исследований.

Научно-производственные исследования выполнены в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» РАН, на базе вивария ФНЦ «ВНИТИП» РАН, Испытательном центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

Условия проведения экспериментов (микроклимат, в том числе температура и влажность; освещённость; вода и др. факторы) и все технологические показатели (плотность посадки птицы, фронты кормления и поения и т.д.), не являющиеся предметом изучения при проведении исследований, поддерживали в соответствии с общепринятыми и действующими на период проведения опытов рекомендациями по технологии производства мяса бройлеров [8 -10].

Опыт проведен на цыплятах-бройлерах кросса «Cobb 500» с суточного до 36-дневного возраста. Контрольная и опытные группы были сформированы методом аналогов без деления по полу: в суточном возрасте цыплят одинаковых по происхождению, возрасту и общему развитию, индивидуально взвешивали и распределяли по группам методом случайной выборки с учётом «Методики проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (2004) [11].

Поголовье в группах составляло по 35 голов в каждой. Птицу содержали в клеточной батарее Big Dutchman с соблюдением нормативных данных по плотности посадки, фронту кормления и поения, продолжительности и интенсивности освещения. Раздача кормов осуществлялась вручную.

Рецепты экспериментальных комбикормов составляли с учётом «Методических указаний по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы» (2009) [2] и схемы опыта (таблица 1). Расчет рецептов комбикормов проведен с использованием компьютерной программы комплекс «Корм Оптима Эксперт» (2007) [12]. Питательность рационов по периодам выращивания в полной мере соответствовала нормам ФНЦ «ВНИТИП» РАН [3] с учетом фактической питательности сырья,

которая определялась в Испытательном центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН по общепринятым методикам.

В первые три дня бройлеры всех групп получали одинаковый предстартерный комбикорм в гранулированном виде с параметрами питательности ОЭ 308 ккал, СП 23%, его состав приведен в таблице 2. В дальнейшем птица получала рассыпные комбикорма, рецепты которых приведены в таблице 3. Добавки биологически активных веществ, которые получала птица контрольной группы, приведены в таблице 4. Ветеринарные мероприятия проведены согласно принятому в хозяйстве плану вакцинации.

Таблица 1. - Схема опыта на бройлерах

Группа	Характеристика кормления
1 (к)	Комбикорм , сбалансированный по всем питательным веществам с премиксом используемым в экспериментальном хозяйстве ВНИТИП(ОР).
2	ОР с 1% опытным премиксом «Биоэффект-Бройлер»
3	ОР с 1% опытным премиксом «Биоэффект-Бройлер» включением в его состав дегидрокверцетина

В ходе исследований осуществлялась трехпериодная смена экспериментальных рационов: с 4 по 14 дней; с 15 по 21 дней и с 22 дня до конца откорма .

**Таблица 2.- Состав и питательность стартового комбикорма
(производитель МО, Раменский р-н, п.Дружба),%**

Характеристика стартового комбикорма		На 1 т комбикорма добавлено		
Пшеница	16,27	Витамины		
Ячмень без пленок	22,0	А	12,0	Млн.МЕ
Кукуруза	20,01	D ₃	4,0	Млн.МЕ
Соя пэкс	5,55	Е	48,0	г
Шрот соевый	18,61	K ₃	2,4	г
Жмых подсолнечный	4,87	B ₁	3,2	г
Мука рыбная в/с	2,0	B ₂	12	г
Масло кормовое	1,0	B ₃	16	г
Дрожжи кормовые	6,20	B ₄	640	г
Лизина монохлоргидрат	0,17	B ₅	80	г
DL-метионин	0,30	B ₆	4,8	г
L-треонин	0,03	B ₁₂	32	мг
Соль поваренная	0,15	B _c	3,2	г
Монокальций фосфат	0,72	Н	0,4	г
Известняковая мука	1,18	Бетаин	20,0	г
Сульфат натрия	0,14	Микроэлементы:		
Прем Миавит-старт	0,80	Марганец	80,0	г
Питательность комбикорма		Цинк	80,0	г
В 100 г комбикорма содержится:		Медь	31,2	мг
Обмен. энергии , ккал	308,55	Железо	51,2	г
Влажность	12,40	Кобальт	0,16	г
Сырой протеин	23,01	Йод	1,12	г
Сырой жир	4,54	Селен	200	мг
Сырая клетчатка	4,51	Антиоксидант:		
Лизин	1,36	Эндокс	80	г
Мет+цис.	0,98	Ферменты:		
Кальций	1,0	Натуфос 5000	800	г
Фосфор	0,64			
Натрий	0,15	Ровабио XL АП	40	г
Натрий хлористый	0,21			

**Таблица 3.-Состав и питательность комбикормов
для цыплят-бройлеров, %**

	Группа		
	4 - 14 дней	15-21	22 - 36, дней
	1 к	1к.	1 к
Пшеница	26,0	26,0	18,0
Кукуруза	31,0	33,0	40,3
Шрот соевый	25,0	25,0	21,0
Жмых подсолнечный	1,0	1,0	5,0
Глютен кукурузный	4,5	3,0	3,0
Мука рыбная	4,24	3,0	3,0
Масло подсолнечное	3,9	4,8	5,6
Лизина монохлоргидрат	0,29	0,21	0,21
DL-метионин	0,26	0,23	0,19
L-треонин	0,10	0,10	0,12
Соль поваренная	0,30	0,30	0,30
Монокальций фосфат	0,80	0,80	0,80
Известняковая мука	1,5	1,4	1,4
Холин хлорид	0,060	0,060	0,060
Премикс*	1,0	1,0	1,0
В 100 г комбикорма содержится:			
Обменной энергии, ккал	310	315	320
Сырого протеина	22,81	21,2	20,13
Линолевой кислоты	3,39	3,94	4,70
Сырой клетчатки	3,54	3,50	4,11
Лизин	1,39	1,25	1,17
Метионин	0,65	0,58	0,54
Метионин + цистин	0,99	0,9	0,85
Треонин	0,92	0,86	0,84
Триптофан	0,27	0,25	0,23
Аргинин	1,32	1,26	1,20
Лизина усвояемого	1,24	1,11	1,03
Метионина усвояемого	0,61	0,54	0,50
Мет. + цистина усв.	0,89	0,81	0,76
Кальция	1,0	0,91	0,91
Фосфора	0,66	0,63	0,62
Фосфора дост.	0,44	0,41	0,41
Калия	0,74	0,74	0,69
Натрия	0,18	0,17	0,17
Хлора	0,31	0,28	0,28

* Премикс в контрольную и опытные группы включался согласно схеме опыта

**Таблица 4.- Добавка витаминов и микроэлементов на 1 т комбикорма
контрольной группы**

Витамины			Микроэлементы		
А	12,0	Млн.МЕ	Марганец	120,0	г
D ₃	4,0	Млн.МЕ	Цинк	100,0	г
Е	48,0	г	Медь	2,5	г
K ₃	2,4	г	Железо	25,0	г
B ₁	3,2	г	Кобальт	1,0	г
B ₂	12	г	Йод	0,7	г
B ₃	16	г	Селен	200,0	мг
B ₅	80	г	Антиоксидант:		
B ₆	4,8	г	Эндокс	80	г
B ₁₂	32	мг			
B _c	3,2	г			
Н	0,4	г			

В ходе проведения опыта учитывали следующие показатели:

1. Сохранность поголовья (%) – за весь период выращивания с выявлением причин отхода;
2. Живую массу бройлеров возрасте: 7, 21 дней и конце опыта, путем индивидуального взвешивания всего поголовья по группам (г);
3. Потребление кормов птицей за период опыта на 1 голову (кг) и на 1 кг прироста живой массы (кг), путем ежедневного учета корма по группам.
4. Переваримость и доступность питательных веществ корма по результатам физиологического опыта, в возрасте 30 – 35 дней, %.
5. Химический состав мяса бройлеров, % согласно ГОСТ [3].
6. Содержание витаминов А, Е и В₂ в печени бройлеров в конце опыта, мкг/г, а также определение витаминов А, Е, D₃ и В₂ в опытных премиксах в зависимости от срока хранения.
 - содержание общего азота в кормах, помете (на автоматическом жидкостном анализаторе «Контифло»);
 - содержание аминокислот в кормах, печени, мышцах, помете (методом хроматографии на автоматическом анализаторе ААА-Т 339);
 - содержание липидов в кормах, помете, печени, мышцах (в аппарате Сокслета методом остатка и путем экстракции гомогенатов по Фолчу в соответствии с ГОСТ [3]);

- содержание фосфора в кормах, помете и большеберцовой кости (на автоматическом жидкостном анализаторе «Контифло»);
- содержание кальция в кормах, помете и большеберцовой кости (методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии в соответствии с ГОСТ [3] на анализаторе фирмы «Перкин Элмер»);
- содержание клетчатки в кормах и помете (методом кислотной обработки, в соответствии с ГОСТ [3]).

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 [4-6] с использованием персонального компьютера и пакета программного обеспечения «Microsoft Excel». Достоверными считали различия при $p \leq 0,05$.

3. Результаты исследований

Перед тем как перейти к анализу полученных результатов, необходимо отметить, что в целом зоотехнический фон проведения исследований был высокий. Сохранность бройлеров контрольной и опытных групп составила 100% (таблица 5).

5. Результаты использования премиксов в кормлении бройлеров

Показатели	Группы		
	1-к.	2	3 премикс с дегидрохверцитином
Сохранность поголовья, %	100	100	100
Живая масса, г в возрасте, дней: суточные	40,0	40,0	40,0
7	154,43±2,11	156,34±2,38	160,0±2,07 ¹
14	345,43±5,65	362,89±6,95 ¹ +5,1%	374,74±8,38 ² +8,5%
21	798,11±12,82	791,97±13,61 -0,77%	800,18±11,94 +0,3%
36	1938,74±27,68	1991,0±30,66 +2,7%	1944,15±19,95 +0,3%
Средняя живая масса в 36 дней в том числе:	1941,13	1996,53 +2,8%	1966,78 +1,27%
петушков	1970,07±53,32	2137,33±30,48 ³ +8,5%	2053,92±24,35 +4,26%
курочек	1914,19±30,15	1855,72± 29,79 -3,1%	1879,64±19,52 -1,8%
Затраты корма на 1 гол., кг	3,34	3,343	3,343
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,759	1,713	1,756
Среднесуточный прирост живой массы, г	54,32	55,90	55,05

1- $p \leq 0,05$; 2- $p \leq 0,01$; 3- $p \leq 0,001$.

Как следует из таблицы 5, живая масса цыплят второй и третьей групп, получавших опытные премиксы в возрасте 7 дней находилась в пределах 156,34 и 160,0 против 154,43 в контрольной группе, что на 1,24 и на 2,34% выше контроля. При этом введение в состав премикса дегидрохверцитина способствовало достоверному повышению живой массы бройлеров третьей группы в сравнении с контролем (разность достоверна при $p \leq 0,05$).

Высокая скорость роста бройлеров второй и третьей опытных групп отмечена также в 14-дневном возрасте. Достоверное увеличение живой массы цыплят второй и третьей групп составило 5,1 и 8,5% (при $p \leq 0,05$ и $p \leq 0,01$). Причем более высокую скорость роста обеспечило использование опытного премикса «Биоэффект-Бройлер» с включением дегидрохверцитина.

В возрасте 21 день живая масса цыплят второй и третьей опытных групп не уступала контролю и находилась в пределах 791,97 и 800,18 г.

Хорошее качество премиксов, которые получали цыплята второй и третьей опытных групп, способствовало к концу выращивания увеличению средней живой массы цыплят этих групп на 2,8 и 1,27% и снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 2,62 и 0,17% соответственно группам.

6. Содержание витаминов А, Е, D₃ и В₂ в опытных премиксах производства г.Краснодар

Витамины	Группа	
	2 премикс без дегидрохверцитина	3 премикс с дегидрохверцитином
	в начале опыта	
А, МЕ/г	1387	1346
Е, мкг/г	5234	4884
D ₃ МЕ/г	406	498
B ₂ мкг/г	617	587
	через 1,5 месяца хранения	
А, МЕ/г	1169	1029
Е, мкг/г	4727	4394
D ₃ МЕ/г	399	383
B ₂ мкг/г	409	415
Снижение активности витаминов (%) в премиксах через 1,5 месяца хранения		
А, МЕ/г	15,72	23,55
Е, мкг/г	9,69	10,03
D ₃ МЕ/г	1,72	23,1
B ₂ мкг/г	33,71	29,30

Вместе с тем, проведенный нами анализ опытных премиксов на содержание основных витаминов контроля (витамина А, Е, D₃ и В₂) не

выявил значительных преимуществ введения дегидрохверцитина как антиоксиданта в состав премикса. Сохранность витаминов контроля А, Е, D₃ и В₂ в премиксах «Биоэффект-Бройлер» с добавкой и без добавок дегидрохверцитина была близкой (таблица 6), что в целом и подтверждается полученными зоотехническими результатами. Снижение же продуктивности третьей опытной группы в сравнении со второй группой обусловлено прежде всего меньшим исходным содержанием витаминов А и Е в премиксе с дегидрохверцитином и ухудшением сохранности витамина D₃ в премиксе бройлеров третьей группы во время хранения. Через 1,5 месяца хранения содержание витамина D₃ составило 23,1% против 1,72 в премиксе второй опытной группы.

Вместе с тем опытные премиксы, производства г. Краснодар обеспечивали большее накопление витаминов в печени цыплят второй и третьей опытных групп, чем премикс контрольной группы, традиционно, применяемый в опытном хозяйстве ФНЦ «ВНИТИП» РАН, что позволило обеспечить лучшую продуктивность цыплят опытных групп в сравнении с контролем.

7. Содержание витаминов А, Е, D₃ и В₂ мкг/г и жира (%) в печени бройлеров в возрасте 36 дней

Показатели	Группы		
	1-к.	2	3
А,	84,97	86,63	120,74
Е,	7,68	8,79	7,83
В ₂	10,52	9,09	10,83
каротиноиды	1,18	1,45	1,66
влага, %	74,60	74,81	75,34
жир, %	13,26	17,61	12,45

Так депонирование витамина А в печени бройлеров второй и третьей опытных групп повысилось на 1,95 и 42,1%; витамина Е – на 14,45 и 1,95%, каротиноидов – на 22,9 и 40,68%.

Добавка дегидрохверцитина в премикс третьей группы положительно отразилась на улучшении функционирования печени бройлеров третьей

группы как в сравнении с контролем, так и со второй опытной группой. Кроме увеличения содержания витаминов А, Е, В₂ и каротиноидов, в печени бройлеров третьей группы отмечено более низкое содержание жира, которое снизилось по сравнению с контролем на 6,11%, а по отношению ко второй группе – на 29,93%.

По депонированию кальция, фосфора и микроэлементов в костяке бройлеров значительных закономерных различий между группами не отмечено (таблица 8).

8. Содержание Са, Р и микроэлементов в костях бройлеров (возраст 36 дней)

Показатели	Группы		
	1-к.	2 опытный премикс	3 премикс с дегидрокверцитином
Кальций, %	17,13	17,72	17,00
Фосфор, %	8,87	8,89	8,66
Марганец, мг/%	0,495	0,471	0,547
Железо, мг/%	17,48	18,43	16,85
Медь, мг/%	0,147	0,144	0,177
Цинк, мг/%	18,62	19,75	18,72
	тяжелые металлы, мг/кг		
Свинец	не обн.	не обн.	не обн.
Кадмий	0,05	0,01	0,04
Мышьяк	0,32	0,34	0,27

Результаты физиологических опытов, которые были проведены на петушках в возрасте 30-35 дня (таблица 9), в целом согласуются с зоотехническими результатами выращивания бройлеров.

Установлено, что более высокая скорость роста цыплят опытных групп, получавших премиксы «Биоэффект-Бройлер», обеспечивалась за счет повышения переваримости и усвоения питательных веществ корма. Так переваримость протеина у цыплят второй и третьей групп находилась на

уровне 93,30 – 94,40% против 92,26% в контрольной группе. Переваримость сухого вещества корма составила от 75,87 до 78,59% против 75,82% в контроле, а использование азота находилось на уровне от 58,17 до 58,90%, против 54,10% в контрольной группе.

**9. Использование питательных веществ корма (%),бройлерами
в возрасте 30-35 дней**

Показатели	Группы		
	1-к.	2	3
Переваримость, %			
протеина	93,26	93,30	94,40
сухого вещества корма	75,82	75,87	78,59
жира	89,2	89,57	89,29
клетчатки	22,14	27,66	32,6
Использование, %			
азота	54,10	58,17	58,9
Са	49,74	49,08	49,96
Р	39,11	39,88	40,20

Использование премиксов «Биоэффект-Бройлер» в кормлении бройлеров второй и третьей опытных групп способствовало улучшению переваримости жира на 0,37 и 0,09% в сравнении с контролем, и не снижало интенсивность минерального обмена у опытного молодняка.

Данные по химическому составу белого мяса бройлеров приведены в таблице 10.

**10. Химический состав грудных мышц бройлеров (возраст 36 дней) % на
воздушно-сухое вещество**

Показатели	Группы		
	1-к.	2 опытный премикс	3 премикс с дегидроокверцит ином
Влага, %	74,60	74,81	75,34
Протеин	88,26	88,25	89,30
Жир	3,19	3,25	2,58
Зола	4,46	4,29	4,43

Анализ химического состава мяса (таблица 10) показал, что введение в состав премикса «Биоэффект-Бройлер» дегидроокверцитина способствовало улучшению липидного обмена и снижению содержания жира в грудных мышцах цыплят третьей опытной группы на 2,39% и повышению в них уровня протеина на 0,04%.

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что добавки в премикс дегидроокверцитина в качестве антиоксиданта вряд ли способны полностью заменить традиционно применяемые для этой цели производителями премиксов синтетические антиоксиданты подобные Эндоксу, поскольку антиоксидантные свойства дегидроокверцитина проявляются только в организме птицы. Вместе с тем применение дегидроокверцитина в составе биологически активной добавки в составе премиксов оправдано, т.к. дегидроокверцитин за счет улучшения обменных процессов, в том числе и за счет оптимизации липидного обмена, способствует повышению антиоксидантной защиты организма и улучшает продуктивность птицы.

Заключение

Установлено, что премикс «Биоэффект-Бройлер» обеспечивает высокую сохранность птицы, увеличение живой массы бройлеров на 2,8%, за счет повышения переваримости протеина на - 0,04%,; жира – на 0,05; использования азота – на 4,07%; улучшает конверсию корма на – 2,6%, обеспечивает увеличение депонирования витаминов А, Е и каротиноидов в печени бройлеров на 1,95; 14,45 и 11,9%.

Включение в состав премикса «Биоэффект-Бройлер» дегидроокверцитина обеспечивает увеличение живой массы бройлеров на - 1,27%, за счет повышения переваримости протеина на - 1,14,; жира – на 0,09; использования азота – на 4,8%; улучшает конверсию корма на – 0,2%, способствует повышению содержания витаминов А, Е, В₂ и каротиноидов в печени на 42,1; 1,95; 2,95 и 40,68% и снижению жира в печени и мясе бройлеров на – 6,1% и 0,61%.

Положительное воздействие премикса «Биоэффект-Бройлер» с включением дегидрокверцитина на состояние липидного обмена может быть использовано для продления срока продуктивности яичной птицы, а также высокопродуктивной птицы родительского стада.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маслиева, О.И. Методика проведения опытов и техника расчётов переваримости кормов и баланса питательных веществ в организме птицы / О.И. Маслиева // Методики научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. – М.: ВАСХНИЛ, 1967. – С. 13–20.
2. 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.
3. 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.
4. Плохинский, Н.А. Алгоритмы биометрии / Н.А. Плохинский. – М.: Издательство Московского университета, 1980. – 150 с.
5. Плохинский, Н.А. Математические методы в биологии / Н.А. Плохинский. – М.: Издательство Московского университета, 1978. – 265 с.
6. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 255 с.
7. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов. – Сергиев Посад, 2004. – 375 с.
8. Ресурсосберегающая технология производства бройлеров: Методические рекомендации // Разраб.: Т.А. Столляр, Л.Ф. Самойлова, В.С. Лукашенко и др.; Под общей редакцией В.И. Фисинина, Т.А. Столляра. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2002. – 171 с.
9. Ресурсосберегающая технология производства мяса бройлеров: Методические рекомендации // Разраб.: Т.А. Столляр, Л.Ф. Самойлова, В.И. Филоненко и др. – Загорск: ВНИТИП, 1990. – 115 с.
10. Технология выращивания крупных мясных цыплят для глубокой переработки мяса. Методические рекомендации / Разраб. В.И. Фисинин, Т.А. Столляр, В.С. Лукашенко. – Сергиев Посад, 1994. – 33 с.
11. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: Рекомендации / Разраб.: Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, А.Н. Тищенко, Т.Н. Ленкова и др. Под общей редакцией академика РАСХН В.И. Фисинина и доктора биологических наук Ш.А. Имангулова. – Сергиев Посад: ВНИТИП,

2004. – 44 с.

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