

На правах рукописи

ПОНОМАРЕНКО ЮРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ КОРМА И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ
ВЕЩЕСТВА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ И КУР-НЕСУШЕК**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление
сельскохозяйственных животных и
технология кормов

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Сергиев Посад – 2017

Диссертационная работа выполнена в отделе кормления Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

Научный консультант: Егоров Иван Афанасьевич

доктор биологических наук, профессор,
академик РАН

Официальные оппоненты:

Буряков Николай Петрович, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», заведующий кафедрой кормления и разведения животных

Шацких Елена Викторовна, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», заведующая кафедрой кормления и разведения с-х животных

Азаубаева Гульнара Сабиржановна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», профессор кафедры химии и экспертизы продовольственных товаров

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2017 года в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 006.006.01 при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении Федеральном научном центре «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук по адресу: 141311, г. Сергиев Посад Московской области, ул. Птицеградская, д. 10, ФНЦ «ВНИТИП» РАН, тел.: 8(496) 549-95-75, факс 8(496) 551-21-38, E-mail: dissovet@vnitip.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФНЦ «ВНИТИП» РАН www.vnitip.ru.

Автореферат разослан «_____» _____ 2017 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Ленкова Татьяна Николаевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Производство высококачественных комбикормов в необходимом ассортименте за счет внутренних ресурсов страны – важнейший фактор для реализации генетического потенциала высокопродуктивных кроссов яичной и мясной птицы. Производство продукции птицеводства ежегодно увеличивается, кроме того, все более востребованной становится функциональная продукция – яйцо и мясо. Однако белковых и энергетических кормов в стране недостаточно, импортные корма и кормовые добавки дороги, иногда сомнительного качества. Перспективным направлением расширения кормовой базы для сельскохозяйственной птицы является использование местных нетрадиционных кормов: ржи, продуктов переработки рапса, люпина, жмыха из рыжика, а также различных кормовых добавок, способствующих повышению эффективности использования кормов и обогащающих их биологически активными веществами (БАВ). Диссертационная работа выполнена в рамках Программ развития птицеводства Республики Беларусь в 2006–2015 годах, Государственной программы «Инновационные биотехнологии» на 2010–2012 годы и на период до 2015 года, утвержденных Постановлениями Совета Министров Республики Беларусь от 28 сентября 2010 г. № 1395 и от 24 марта 2011 г. № 371, регламента «Корма и кормовые добавки. Безопасность» (ТР 2010/025/ВУ) и научно-технических программ по птицеводству за период 2005–2015 гг. (№ гос. регистрации 01200602331, 01201250218).

Степень ее разработанности. В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. Н. Ленкова, Т. М. Околелова, В. А. Манукян, Е. Н. Андрианова, К.В. Харламов и другие ученые внесли неоценимый вклад в изучение нетрадиционных кормов и биологически активных веществ в кормлении птицы. Однако рожь, продукты переработки рапса, рыжика, люпин в кормлении птицы используются в недостаточном количестве. Кроме того, выведены новые сорта этих культур и появились предпосылки использования новых БАВ и их сочетаний.

Цель и задачи исследований. Цель диссертационной работы – теоретическое и экспериментальное обоснование использования новых сортов ржи, люпина, продуктов переработки рапса и рыжика, а также новых форм и сочетаний БАВ, оценка их качества, повышение питательной ценности комбикормов, снижение их себестоимости и получение мяса цыплят-бройлеров и куриного яйца, обогащенных железом, йодом, селеном, каротином.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- определить химический состав и питательность ржи, семян рапса, рыжика и продуктов их переработки (жмых, шрот, масло), люпина, хлореллы, культивированной на питательной среде, обогащенной йодом и селеном;
- установить рациональные уровни ввода этих кормов и БАВ в рационы цыплят-бройлеров и кур-несушек, изучить их влияние на переваримость и использование питательных веществ комбикорма, продуктивные показатели птицы, химический состав мяса и яиц;
- получить: мясо и яйцо, обогащенные железом, при использовании в комбикормах ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота динатриевая соль), ЭДТА-Fe (этилендиаминтетрауксусной кислоты железо (III)-комплексон моносодиевая соль); обогащенные йодом и селеном, при использовании хлореллы; мясо, обогащенное йодом и селеном, при включении йодтирозина, селенометионина, селеноцистина; яйца, обогащенные железом, йодом и селеном, при введении ЭДТА, йодтирозина, селенометионина, селеноцистина, морской водоросли *Laminaria japonica*;
- обосновать экономическую эффективность производства продукции птицеводства при использовании изученных кормовых средств и добавок.

Научная новизна. Впервые изучена питательная ценность новых сортов ржи (Полновесная), люпина (Дзиуны, Добрыня, Прывабны) с разными уровнями алкалоидов (0,033; 0,065 и 0,27%), продуктов переработки рапса сортов Капитал, Мартын и Добродей (жмых, шрот, масло); рыжикового жмыха. Установлены рациональные уровни включения их в комбикорма для бройлеров и кур-несушек взамен традиционных кормовых ингредиентов (пшеница, соевый шрот,

подсолнечные жмых и масло). Доказана эффективность использования мультиэнзимной композиции Фекорд в комбикормах, содержащих данные корма.

Впервые показано, что для получения функциональной продукции птицеводства (мясо, яйцо) следует использовать ЭДТА и ЭДТА-Fe; йодтирозин; селенометионин; селеноцистин; ламинарию; суспензию и сухую хлореллу, выращенные на питательной среде, содержащей йод и селен. При этом удается получить яйцо и мясо птицы, обогащенные железом, йодом и селеном. Научная новизна исследований защищена авторским свидетельством (СССР № 1387960), тремя патентами (РФ № 2547469, РБ № 20624, РБ № 20910).

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы определяется углублением знаний об обмене веществ в организме бройлеров и кур-несушек при использовании нетрадиционных кормовых средств (рожь, люпин, продукты переработки рапса и рыжика), содержащих разные количества антипитательных факторов в кормлении птицы; получением новых данных о влиянии данных кормов, БАВ и добавок на продуктивность птицы, переваримость питательных веществ корма и качество продукции (яйцо, мясо); обоснованием и апробацией возможности получения яиц и мяса птицы, обогащенных железом, селеном и йодом.

Полученные данные используются в Классификаторах сырья и продукции комбикормовой промышленности (Минск 2002, 2006, 2010); СТБ 1842-2008 «Комбикорма для сельскохозяйственной птицы. Общие технические условия»; рекомендациях «Суспензия хлореллы для животных и птиц» (Минск, 2009); Методических указаниях по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы (Москва, 2009), Методическом руководстве по кормлению сельскохозяйственной птицы (Сергиев Посад, 2015) и Наставлении по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы (Сергиев Посад, 2016)

Методология и методы исследования. Объектом исследований были бройлеры кроссов «Росс-308», «Гибро», «Кобб-500» и куры-несушки кроссов

«Хайсекс белый», «Беларусь коричневый», «Радонеж». Использовали физиологические, зоотехнические, биологические, химические, морфологические, экономические, и аналитические методы исследований.

Положения, выносимые на защиту:

- питательная ценность новых сортов ржи, люпина; рапса, рыжика и продуктов их переработки (шрот, жмых, масло);
- эффективность использования ржи при замене пшеницы; рыжикового жмыха вместо подсолнечного; рапсового шрота и жмыха, а также люпина – взамен соевого шрота; рапсового масла при замене подсолнечного в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек;
- эффективность обогащения комбикормов для бройлеров и кур-несушек ЭДТА и ЭДТА-Fe для получения продукции птицеводства, обогащенной железом, куриного яйца – витаминами E, B₂;
- эффективность введения в комбикорма для цыплят-бройлеров йодтирозина, селенометионина, селеноцистина, для кур-несушек, кроме данных БАВ, ЭДТА и ламинарии для получения мяса бройлеров и яиц кур, обогащенных йодом и селеном;
- результаты использования суспензии и сухой хлореллы, обогащенных йодом и селеном, в рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек, увеличение этих микроэлементов в мясе и яйце, каротиноидов – в яйце.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Экспериментальные данные получены на большом фактическом материале. Проведено 10 научно-производственных опытов на бройлерах, 11 – на курах несушках. Результаты исследований обработаны с использованием методов вариационной статистики и компьютерной программы *Excel*. Биохимические исследования проведены на сертифицированном оборудовании испытательского центра ФНЦ «ВНИТИП», РАН Института биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Института природопользования НАН Беларуси, ГУ «Белорусский Государственный ветеринарный центр», ГУ «Центральная научно-исследовательская лаборатория хлебопродуктов».

Все результаты исследований по теме диссертации доложены, обсуждены и одобрены на: заседаниях научно-технического совета Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (протоколы № 2, 5, 11, 15, 27 от 10. 04. 2000, 25 04. 2006, 18. 02. 2010, 21. 10. 2010, 21. 09. 2015); XIII международной научно-практической конференции УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (г. Горки, 2010 г.); Республиканском научно-практическом семинаре «Новое в техническом регулировании в мясной промышленности» (г. Минск, 2011 г.); X и XI съездах Белорусского общественного объединения фотобиологов и биофизиков (г. Минск, 19–21. 06. 2012 г. и 17–20. 06. 2014 г.); Международном научно-практическом семинаре «Современные требования, технологии и оборудование при переработке мяса птицы» (г. Минск, 21–22. 06. 2012 г.); IV Всероссийской научной интернет-конференции с международным участием «Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных» (г. Казань, 23–24. 04. 2013 г.); IV International Scientific Conference «Global Science and Innovation» (Chicago, March 12–13th, 2015); VIII International research and practice conference «Science and Education» (Munich, March 19–20 th 2015); Международной научно-практической конференции «Innovation processes in the context of globalization of the world economy: Challenges, Trends, Prospects» (12–13. 03. 2015 г., г. Прага, Чешская Республика); XVII и XVIII Международных конференциях Российского отделения Всемирной научной ассоциации по птицеводству (ВНАП) (г. Сергиев Посад, 15–17. 05. 2012 г. и 19–21. 05 2015 г.), III Международной научно-практической конференции, Москва, 27. 01. 2016 г, V Казахстанском международном форуме птицеводов 26. 08. 2016 г, IV Международном форуме птицеводов Беларуси, Минск, 28. 10. 2016 г.

Публикации. Материалы диссертации опубликованы в 69 печатных работах, в том числе в рецензируемых изданиях ВАК Российской Федерации – 30.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа выполнена автором лично, является законченным научно-исследовательским трудом и

представляет собой результат многолетней (1994–2015 гг.) самостоятельной работы соискателя, изложена на 437 страницах, иллюстрирована одним рисунком и 315 таблицей, состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 527 источников информации (403 русскоязычных и 124 англоязычных) и приложения. Техническую помощь и содействие в проведении исследований оказали сотрудники и руководство ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства», РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», РУП «Опытная научная станция по птицеводству», Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Институт природопользования НАН Беларуси, ГУ «Белорусский Государственный ветеринарный центр», ГУ «Центральная научно-исследовательская лаборатория хлебопродуктов», птицефабрик, которым автор выражает искреннюю благодарность.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Материал и методика исследований

Исследования проводили на цыплятах-бройлерах, курах-несушках современных кроссов на РУСХНПП «БелЗОСП», ОАО «Смолевичская бройлерная птицефабрика», ОАО «1-я Минская птицефабрика», ФГБУ СГЦ «Загорское ЭПХ» ВНИТИП. Схема исследований приведена на рисунке 1.

Контрольные и опытные группы птицы комплектовали по принципу групп-аналогов (одинаковых по происхождению, возрасту, живой массе). Птицу, предназначенную для опытов, индивидуально взвешивали и распределяли по группам методом случайной выборки. Цыплят-бройлеров содержали напольно с использованием технологического оборудования «Биг-Дачмент» или в клетках Р-15, кур-несушек – в клеточных батареях КБН-3 или Евровент-500 при рекомендуемых параметрах выращивания. Нормы посадки, фронт кормления и поения, температурный, влажностный и световой режимы во все возрастные периоды содержания птицы соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Кормили птицу сбалансированными по питательности комбикормами, согласно рекомендациям ВНИТИП (2006, 2009 г.г.) или СТБ 1842-2008 «Комбикорма для

сельскохозяйственной птицы. Общие технические условия».



Рисунок 1. Общая схема исследований

В зависимости от задач исследований в комбикорма вводили различные корма и биологически активные вещества. Конкретные схемы исследований, а также состав комбикормов приведены в соответствующих главах диссертационной работы. Полученные в экспериментах данные обрабатывали методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel», что позволило обеспечить объективность полученных результатов. Достоверные различия сравнительных результатов исследований определяли по трем уровням: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$. Экономический эффект (Эффект) в производственных проверках рассчитывали по формуле:

$$\text{Э} = [(C_{\text{б}} - C_{\text{н}}) + (Ц_{\text{н}} - Ц_{\text{б}})] \times A_{\text{н}}$$

где $C_{\text{б}}$ и $C_{\text{н}}$ – себестоимость продукции, $Ц_{\text{н}}$ и $Ц_{\text{б}}$ – цена единицы продукции в базовом и новом вариантах, рублей, $A_{\text{н}}$ – количество продукции в новом варианте, кг, шт.

Проведено 21 научно-производственных опытов на 150 группах птицы

(поголовье – 10005 голов), 19 балансовых (физиологических) опытов на 142 группах, 21 производственных проверок на поголовье 112 000 гол.

Глава 2. Рожь в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек

Результаты исследований по использованию ржи и Фекорда при замене пшеницы в комбикормах для цыплят-бройлеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты опыта по использованию ржи в комбикормах для бройлеров (n=100)

Показатель	Группа									
	1 к	1 о	2 к	2 о	3 к	3 о	4 к	4 о	5 к	5 о
Ввод ржи (%) в возрасте бройлеров, суток%:										
1–14	5	5	10	10	15	15	15	15	15	15
15–35	5	5	10	10	15	15	20	20	25	25
Фекорд 1 кг/т	–	+	–	+	–	+	–	+	–	+
Сохранность поголовья, %	100,0	100,0	99,0	100,0	97,0	99,0	96,0	99,0	96,0	99,0
Живая масса, в возрасте 35 суток, г	2052	2134	2009	2088	1929	2017	1867	1940	1826	1920
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	30,2	31,4	29,7	32,4	30,3	31,4	32,7	34,4	33,5	34,4
					**		***	**	***	**
Среднесуточный прирост живой массы, г	57,46	59,77	56,25	58,49	53,94	56,46	52,13	54,21	50,96	53,64
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,640	1,620	1,668	1,625	1,725	1,701	1,760	1,703	1,861	1,772
Переваримость, %:										
протеина	90,7	91,2	90,3	91,0	88,3	89,9	87,0	89,1	86,3	89,0
жира	89,4	90,7	88,7	90,0	88,1	90,4	87,3	88,5	86,2	87,3
БЭВ	77,3	77,8	76,9	78,2	76,1	77,0	76,3	77,9	75,7	77,2
клетчатки	19,7	22,4	19,0	22,3	17,7	20,2	17,4	19,8	15,0	18,5
Использование, %:										
азота	51,1	52,4	51,0	52,2	51,0	51,9	49,7	50,8	48,4	50,2
аминокислот	83,5	84,4	83,9	83,8	80,7	82,2	79,8	80,9	77,6	79,2
	±1,2	±1,2	±1,0	±1,3	±1,2	±1,2	±1,3	±1,3	±1,3	±1,3

Установлено, что при повышении количества ржи в комбикорме зоотехнические показатели бройлеров ухудшались. Введение Фекорда в комбикорма для бройлеров опытных групп (о) увеличивало их живую массу на 3,91–5,15% ($P \leq 0,01$ для опытных групп 4 и 5); переваримость протеина – на 0,5–2,7%, жира – на 1,1–2,3, клетчатки – на 2,4–3,5%, использование азота – на 0,9–1,8%. При этом конверсия корма улучшалась на 1,21–4,78% по сравнению с контрольными (к) группами.

Повышение продуктивности обусловлено увеличением амилазной, протеазной, липазной ферментативных активностей химуса 12-перстной кишки бройлеров (рисунок 2).

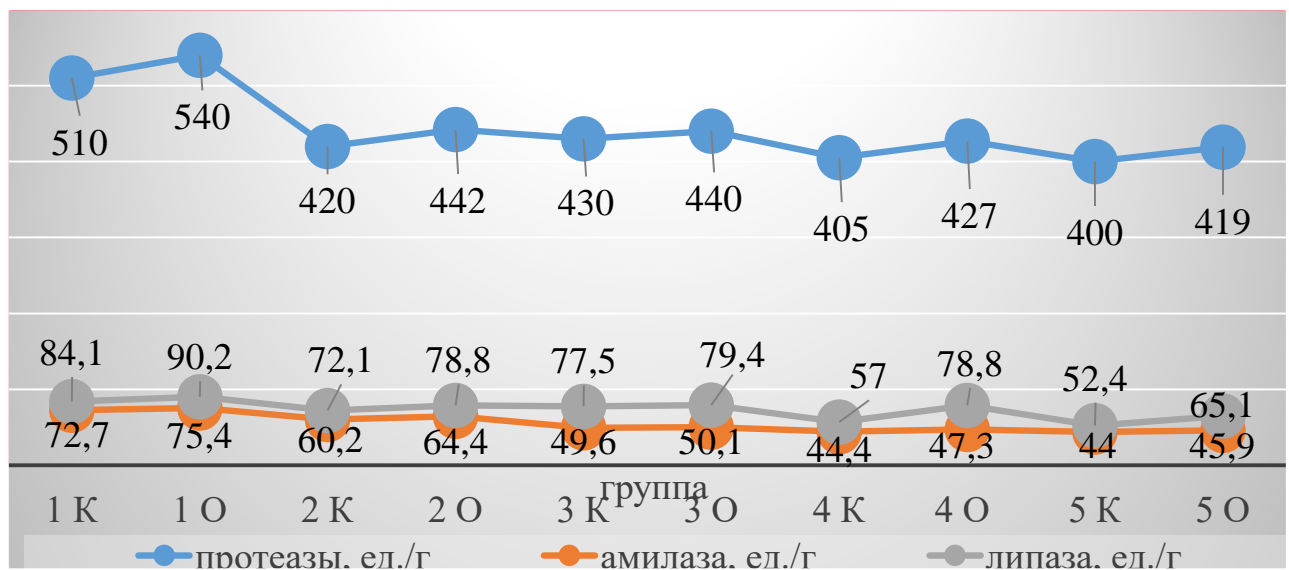


Рисунок 2. Активность протеазы, амилазы, липазы

Повышение количества ржи в комбикорме снижало активность протеазы на 15,7–21,6% ($P \leq 0,05$), амилазы – на 17,2–39,5% ($P \leq 0,05$), липазы – на 7,8–37,7% ($P \leq 0,05$) в сравнении с контрольной группой 1. Введение Фекорда в комбикорма для бройлеров опытных групп увеличивало активность протеазы на 2,3–5,9%, амилазы – 1,0–7,0%, липазы на 2,5–38,2%, что согласуется с балансowymi опытами по переваримости протеина, жира, БЭВ.

Зоотехнические показатели кур-несушек, получавших комбикорма с рожью представлены в таблице 2.

Введение в комбикорма для кур-несушек ржи вместо пшеницы ухудшало зоотехнические показатели птицы контрольных групп 2, 3, 4, 5 в сравнении с контрольной группой 1: сохранность птицы – на 1,0–3,0%, яйценоскость на начальную несушку – на 7, – 15, – 8, – 17 яиц, интенсивность яйценоскости – на 1,8%, – 3,9, – 2,0, – 4,4%, среднюю массу яйца – на 0,2 г, – 0,6 ($P \leq 0,05$), количество яйцемассы от несушки – на 0,503 кг, – 1,130, – 0,598, – 1,223 кг, затраты кормов на 10 яиц – на 0,032 кг, – 0,061, – 0,042, – 0,067 кг, затраты кормов на 1 кг яйцемассы – на 0,058 кг, – 0,119, – 0,078, – 0,125 кг, соответственно. Снижалась переваримость протеина на 0,45–2,76%, жира – на 0,31–3,25%, БЭВ –

на 0,27–8,19%, клетчатки – на 0,43–4,14%, использование азота – на 1,30–5,25%, лизина – на 1,05–6,08%, метионина – на 0,02–7,02%.

Таблица 2 – Зоотехнические показатели несушек, получавших комбикорм с рожью (n=100)

Показатель	Группа									
	1 к	1 о	2 к	2 о	3 к	3 о	4 к	4 о	5 к	5 о
Ввод ржи (%) в возрасте кур, нед: 17–45	10	10	20	20	30	30	10	10	10	10
старше 45	10	10	20	20	30	30	30	30	40	40
Фекорд, 1 кг/т	–	+	–	+	–	+	–	+	–	+
Сохранность поголовья, %	95,0	96,0	94,0	95,0	93,0	94,0	94,0	95,0	92,0	94,0
Яйценоскость на несушку, шт.	332	336	325	328	317	320	324	330	315	319
Интенсивность яйценоскости, %	86,2	87,3	84,4	85,2	82,3	83,1	84,2	85,7	81,8	82,5
Средняя масса яиц, г	62,7	62,8	62,5	62,7	62,1	62,3	62,4	62,4	62,2	62,5
	±0,2	±0,2	±0,2	±0,2	±0,2*	±0,2	±0,2	±0,2	±0,1*	±0,2
Затраты корма, кг на: 10 яиц	1,340	1,335	1,372	1,369	1,401	1,397	1,382	1,377	1,407	1,401
1 кг яичной массы	2,137	2,126	2,195	2,183	2,256	2,242	2,215	2,206	2,262	2,242
Переваримость, %:										
протеина	90,20	91,42	89,75	90,15	88,01	90,02	88,14	90,42	87,44	89,12
жира	80,42	81,37	80,11	81,02	79,14	80,12	78,12	79,14	77,17	78,21
БЭВ	87,31	88,94	87,04	88,02	82,34	84,70	80,12	82,14	79,12	81,05
клетчатки	22,15	25,44	21,72	24,07	19,90	24,01	18,42	22,47	18,01	20,43

Использование Фекорда в комбикормах для кур-несушек при замене пшеницы рожью увеличивало переваримость протеина комбикорма на 0,40–2,28%, – жира – на 0,95–1,04%, БЭВ – на 0,98–2,36%, клетчатки – на 1,93–4,11%, использование азота – на 0,02–2,03%, лизина – на 0,92–3,00%, метионина – на 0,99–3,02%. В результате этого повышалась продуктивность кур: сохранность – на 1,0–2,0%, яйценоскость на начальную несушку – на 3–6 яиц, интенсивность яйценоскости – на 0,7–1,5%, средняя масса яйца – до – 0,3 г, количество яичной массы – на 0,250–0,374 кг. При этом затраты кормов на 10 яиц были ниже на 2,2–4,3%, затраты кормов на 1 кг яйцемассы – на 0,4–0,9% во всех опытных группах в сравнении с контрольными.

Таким образом, при замене пшеницы рожью в комбикормах цыплят-бройлеров и кур-несушек наблюдалось снижение их продуктивности. Применение Фекорда в количестве 1 кг на 1 т комбикорма способствовало

увеличению продуктивности птицы и снижению затрат корма на единицу продукции.

Глава 3. Продукты переработки рапса, рыжика в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек

Проведены исследования по замене соевого шрота как рапсовым шротом, так и жмыхом в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек. Продукты переработки рапса (шрот, жмых) отличались разным содержанием изотиоцианатов (группы 1–3 изотиоцианатов – не более 0,3%, группы 4–6 – 0,3–0,8%). Количество вводимого жмыха и шрота было одинаковым.

Использование рапсового шрота и жмыха в группах 1, 2, 4 и 5 не снижало зоотехнических показателей цыплят-бройлеров, дальнейшее увеличение шрота приводило к их ухудшению (таблицы 3 и 4).

Таблица 3 – Результаты использования рапсового шрота в комбикормах для бройлеров (n=100)

Показатель	Группа						
	к.	опытная					
		1	2	3	4	5	6
Ввод рапсового шрота (%) в возрасте бройлеров, суток: 0–10	–	1	2	3	–	–	1
11–24	–	7	8	9	4	5	6
25–35	–	11	12	13	7	8	9
Сохранность цыплят, %	97,0	98,0	99,0	97,0	98,0	98,0	97,0
Живая масса цыплят в возрасте 35 суток, г	2108	2114	2116	2044	2104	2112	2041
	±23	±20	±23	±21*	±21	±22	±20*
Среднесуточный прирост живой массы, г	59,1	59,2	59,3	57,2	58,9	59,2	57,1
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,61	1,60	1,60	1,63	1,60	1,60	1,65
Переваримость, %: жира	84,4	84,5	84,6	84,3	84,5	84,6	84,3
протеина	87,1	87,2	87,3	86,3	87,2	87,4	86,3
клетчатки	13,9	14,1	14,1	12,8	13,7	14,0	12,4
БЭВ	80,1	80,3	80,4	79,7	79,9	80,3	79,6

Таблица 4 – Использование рапсового жмыха в комбикормах для бройлеров (n=100)

Показатель	Группа						
	к.	опытная					
		1	2	3	4	5	6
Сохранность цыплят, %	97,0	98,0	98,0	97,0	97,0	98,0	97,0
Живая масса цыплят в возрасте 35 суток, г	2105	2107	2111	2039	2105	2108	2031
	±20	±22	±21	±19*	±21	±21	±21*
Среднесуточный прирост, г	59,0	59,0	59,1	57,1	59,0	59,1	56,9
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,61	1,60	1,59	1,63	1,61	1,60	1,65
Переваримость, %: жира	84,1	84,2	84,3	84,0	84,1	84,2	84,0
протеина	86,8	86,9	87,0	86,0	86,8	87,0	85,9
БЭВ	80,0	80,2	80,4	75,1	80,0	80,2	75,0
клетчатки	17,1	17,2	17,3	16,9	17,1	17,2	16,8

Замена в комбикормах для яичных кур-несушек соевого шрота рапсовым, содержащим не более 0,3% изотиоцианатов на а.с.в., в количестве 6 и 7% увеличивало яйценоскость на среднюю несушку на 0,1 и 0,9 штук, интенсивность яйценоскости – на 0,1 и 1,1%, среднюю массу яйца – на 0,1 и 0,3%, количество яйцемассы от несушки – на 0,2 и 1,7%. Затраты кормов на 10 яиц снижались на 0,8 и 1,5%, на 1 кг яичной массы – на 0,9 и 1,9% (таблица 5).

Таблица 5 – Использование рапсового шрота в комбикормах для кур-несушек (n = 30)

Показатель	Группа						
	контроль- ная	опытная					
		1	2	3	4	5	6
Ввод рапсового шрота курам с 17 недель и старше 60, %	–	6	7	8	4	5	6
Сохранность кур, %	96,7	96,7	100,0	93,3	96,7	100,0	93,3
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	159,1	159,2	161,0	159,0	159,1	159,3	156,0
Интенсивность яйценоскости, %	86,9	87,0	88,0	86,9	86,9	87,0	85,2
Средняя масса яйца за весь период опыта, г	61,1 ±0,7	61,2 ±0,7	61,4 ±0,8	61,0 ±0,7	61,1 ±0,8	61,1 ±0,7	61,0 ±0,6
Затраты корма (кг) на:							
10 яиц	1,31	1,30	1,29	1,30	1,31	1,30	1,36
1 кг яичной массы	2,14	2,12	2,10	2,13	2,14	2,13	2,23
Переваримость, %: жира	73,7	73,8	74,9	73,6	73,7	73,8	72,0
протеина	90,8	90,9	91,9	90,7	90,8	90,9	89,0
БЭВ	90,6	90,8	91,8	90,5	90,6	90,7	89,0
клетчатки	14,6	14,8	15,8	14,5	14,6	14,7	14,1
Использование, %: азота	46,8	46,9	47,9	46,6	46,8	46,9	45,5
лизина	81,9	82,0	83,1	81,7	81,9	81,9	80,3
метионина	80,3	80,4	81,6	80,1	80,3	80,4	79,0

Введение в комбикорма для яичных кур-несушек рапсового шрота, содержащего изотиоцианатов 0,3–0,8% на а.с.в., вместо соевого шрота в количестве 4 и 5% практически не влияло на продуктивность птицы. Дальнейшее увеличение рапсового шрота до 6% приводило к ее ухудшению.

При замене соевого шрота рапсовым жмыхом (таблица 6) яйценоскость на среднюю несушку, количество полученной яйцемассы от несушки в опытных группах 1, 2, 4, 5 возрастала, при дальнейшей замене соевого шрота эти показатели снижались (опытные группы 3 и 6). Остальные зоотехнические показатели также находились в аналогичной зависимости. Как показали исследования, полная замена соевого шрота рапсовым жмыхом снижала упругую деформацию скорлупы яиц на 2 мкм ($P \leq 0,05$).

Таблица 6 – Использование рапсового жмыха в комбикормах для кур-несушек (n = 30)

Показатель	Группа						
	контроль- ная	опытная					
		1	2	3	4	5	6
Сохранность кур, %	96,7	100,0	96,7	93,3	96,7	100,0	93,3
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	158,9	159,6	161,0	158,8	159,5	160,3	156,0
Интенсивность яйценоскости,%	86,8	87,2	88,0	86,8	87,2	87,6	85,2
Средняя масса яйца за весь период опыта, г	61,5	61,6	61,7	61,4	61,5	61,4	61,0
Затраты корма (кг) на: 10 яиц	1,30	1,29	1,28	1,31	1,29	1,30	1,34
1 кг яичной массы	2,11	2,09	2,07	2,13	2,10	2,12	2,20
Упругая деформация яиц, мкм	23±	23±	23±	21±	22±	22±	21±
	0,48	0,50	0,45	0,50*	0,51	0,46	0,51*
Толщина скорлупы, мм	0,31±	0,31±	0,31±	0,29±	0,31±	0,30±	0,29±
	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Переваримость, %: протеина	90,5	90,7	90,8	90,2	90,7	90,8	90,1
жира	73,6	73,7	73,9	73,4	73,7	74,0	73,3
БЭВ	90,9	91,4	91,6	90,8	91,6	91,5	90,6
клетчатки	14,7	15,0	15,1	14,6	15,0	15,1	14,5
Использование, %: азота	49,6	49,7	49,8	49,5	46,7	49,8	49,4
лизина	81,8	81,9	82,0	81,7	81,9	82,0	81,4
метионина	80,2	80,3	80,4	80,1	80,3	80,4	80,1

Результаты опытов по использованию рапсового масла с различным содержанием эруковой кислоты (1–3 группа – 2%, 4–6 – 3%, 7–9 группы – 4%) при замене подсолнечного в комбикормах для цыплят бройлеров и кур-несушек (от 17 недель до старше 60) представлены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – Результаты использования рапсового масла в комбикормах для бройлеров (n=100)

Показатель	Группа									
	к.	опытная								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ввод масла рапсового (%) в возрасте бройлеров, суток:										
0–10	0	2	3	4	2	3	4	2	3	4
11–35	0	4	5	6	4	5	6	4	5	6
Сохранность поголовья, %	97	98	98	96	97	97	96	96	96	95
Живая масса в 35 суток, г	2104	2112	2114	2044	2106	2107	2035	2039	2035	2025
	±23	±24	±24	±19*	±21	±20	±21*	±21*	±21*	±19**
Среднесуточный прирост живой массы, г	58,9	59,1	59,2	57,2	59,0	59,0	56,9	57,1	56,9	56,7
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,607	1,606	1,605	1,630	1,607	1,606	1,700	1,609	1,710	1,720
Переваримость жира, %	84,5	84,7	84,8	84,0	84,6	84,6	83,8	83,9	83,8	83,1

Использование рапсового масла в опытных группах 1, 2, 4, 5 приводило к улучшению зоотехнических показателей, в остальных опытных – группах к ухудшению в сравнении с контрольной группой.

Таблица 8 – Использование рапсового масла в комбикормах для кур-несушек (n=30)

Показатель	Группа									
	к.	опытная								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ввод масла, %	0	2	3	4	2	3	4	2	3	4
Сохранность кур, %	97,6	100	100	96,7	100	100	97	93	93	93
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	159,0	159,1	161,2	159,1	159,0	160,1	155,3	150,5	149,1	148,2
Интенсивность яйценоскости, %	83,7	83,7	84,8	83,7	83,7	84,3	81,7	79,2	78,5	78,0
Средняя масса яйца за весь период опыта, г	61,0 ± 0,8	61,1 ± 0,7	61,2 ± 0,7	58,5 ± 0,6*	61,0 ± 0,7	61,1 ± 0,8	58,4 ± 0,6*	58,5 ± 0,7*	58,1 ± 0,5**	57,3 ± 0,6***
Затраты корма (кг) на: 10 яиц	1,32	1,31	1,31	1,32	1,31	1,30	1,32	1,33	1,34	1,35
1 кг яичной массы	2,16	2,14	2,14	2,26	2,15	2,13	2,26	2,27	2,31	2,36
Переваримость, %:										
протеина	90,3	90,4	91,5	90,2	90,3	91,0	88,1	85,1	84,9	84,7
жира	73,4	73,5	74,6	73,3	73,5	74,2	71,0	68,2	67,5	67,3

Замена 2% и 3% подсолнечного масла рапсовым с содержанием эруковой кислоты 2% (опытные группы 1, 2) и 3% (опытные группы 4, 5) благоприятно повлияло на зоотехнические показатели: яйценоскость на среднюю несушку увеличилась на 1,4%, интенсивность яйценоскости – на 1,1%, средняя масса яйца – на 0,3%, полученная яйцемасса от несушки, затраты кормов на 10 яиц и на 1 кг яичной массы снизились, соответственно, на 0,1 кг и 0,1; 0,2 кг, увеличилась переваримость протеина на 1,2%, жира – на 0,1–1,2%. Дальнейшее увеличение рапсового масла до 4% (опытные группы 3, 6) не приводило к увеличению продуктивности кур-несушек, кроме того, снижалась масса куриных яиц на 2,5–2,6 г ($P \leq 0,05$). Количество яичной массы от несушки уменьшилось на 0,392–0,629 кг, затраты корма на 1 кг яичной массы увеличились на 0,10 кг. Замена подсолнечного масла рапсовым с содержанием эруковой кислоты 4% (опытные группы 7, 8, 9) ухудшило зоотехнические показатели кур.

Результаты опыта по использованию рыжикового жмыха вместо

подсолнечного в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек представлены в таблицах 9 и 10.

Таблица 9 – Использование рыжикового жмыха в комбикормах для бройлеров (n=100)

Показатель	Группа						
	к.	опытная					
		1	2	3	4	5	6
Ввод рыжикового жмыха, %	–	5	10	15	5	10	15
Фекорд, 1 кг/т	–	–	–	–	+	+	+
Сохранность, поголовья, %	100,0	100,0	98,0	97,0	100,0	98,0	98,0
Живая масса в 35 – суточном возрасте, г	1875,1 ±34,8	1870,4 ±32,2	1845,5 ±36,9	1800,2 ±37,9	1907,0 ±36,0	1883,8 ±35,9	1860,3 ±38,3
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,742	1,744	1,750	1,762	1,741	1,746	1,760
Среднесуточный прирост живой массы, г	52,4	52,2	51,5	50,2	53,3	52,6	51,9
Убойный выход, %	71,30	71,22	71,01	69,80	71,32	71,27	71,00
Переваримость, %: протеина	91,0	90,7	90,2	89,5	91,0	90,7	90,0
жира	74,9	74,5	74,0	72,3	74,8	74,5	73,5
Использование, %: азота	47,5	47,3	47,0	46,2	47,9	47,2	46,9
лизина	81,1	81,0	80,6	79,5	81,4	81,3	80,3
метионина	80,0	80,0	79,5	78,4	81,3	80,0	79,9

Замена подсолнечного жмыха на рыжиковый ухудшала зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров. При введении Фекорда (опытные группы 4 и 5) показатели улучшались по сравнению с контрольной группой.

Таблица 10 – Использование рыжикового жмыха в комбикормах для кур-несушек (n=30)

Показатель	Группа			
	к.	опытная		
		1	2	3
Ввод рыжикового жмыха, %	–	5	10	15
Сохранность кур, %	96,7	100,0	96,7	93,3
Яйценоскость на несушку, шт.	158,2	160,4	157,9	157,4
Интенсивность яйценоскости, %	86,3	87,7	86,3	86,0
Средняя масса яйца, г	61,3±0,5	61,1±0,4	61,4±0,4	61,4±0,4
Затраты корма (кг) на: 10 яиц	1,31	1,31	1,30	1,28
1 кг яичной массы	2,13	2,14	2,12	2,08
Переваримость, %: протеина	90,7	90,8	90,7	90,7
жира	73,8	73,9	74,3	74,0
клетчатки	17,3	17,5	17,3	17,2
БЭВ	89,9	91,2	89,7	89,4
Использование, %: азота	46,7	46,8	46,0	45,0
лизина	88,8	81,5	81,9	81,4
метионина	80,2	80,0	80,9	80,5

Замена подсолнечного жмыха рыжиковым отрицательно не повлияла на зоотехнические показатели кур-несушек.

Таким образом, применение продуктов переработки рапса (шрота, жмыха, масла), рыжикового жмыха в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек взамен соевого шрота, подсолнечного масла и жмыха не оказало отрицательного

влияния на продуктивность и качество продукции. Переваримость жира, протеина, клетчатки, БЭВ, использование азота, лизина, метионина комбикорма, а также зоотехнические показатели птицы увеличивались.

Глава 4. Люпин в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек

Результаты опытов по вводу люпина с разным содержанием алкалоидов (1–3 группа – 0,033% (сорт Дзивны), 4–6 – 0,065% (сорт Добрыня), 7–9 группа – 0,27% (сорт Прывабны) вместо соевого шрота в комбикорма для цыплят-бройлеров и кур-несушек представлены в таблицах 11 и 12.

Таблица 11 – Результаты опыта с люпином на цыплятах-бройлерах (n=100)

Показатель	Группа									
	к.	опытная								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ввод люпина (%) в возрасте бройлеров, суток: 0–10	0	4	5	6	4	5	6	4	5	6
11–24	0	7	7,5	8	7	7,5	8	7	7,5	8
25–35	0	12	12,5	13	12	12,5	13	12	12,5	13
Сохранность поголовья, %	98	99	98	99	98	99	98	98	99	98
Живая масса цыплят в 35-суточном возрасте, г	2104	2110	2112	2040	2105	2108	2035	2047	2040	2020
Среднесуточный прирост живой массы, г	±21	±21	±21	±19*	±21	±21	±21*	±19*	±19*	±18**
Расход корма на 1 кг прироста, кг	58,9	59,1	59,1	57,1	58,9	59,0	56,9	58,8	58,5	56,5
Переваримость, %: жира	1,604	1,603	1,601	1,605	1,604	1,602	1,615	1,607	1,612	1,615
протеина	84,2	84,3	84,4	84,0	84,2	84,3	84,0	84,1	83,7	83,5
БЭВ	86,9	87,0	87,1	85,9	86,9	87,0	85,9	86,0	85,9	85,1
	80,1	80,2	80,3	79,7	80,1	80,1	79,6	79,7	79,6	79,1

Замена соевого шрота люпином с содержанием алкалоидов 0,033% и 0,065% в комбикормах для цыплят-бройлеров в возрастах: до 10 суток – до 5%, 11–24 суток – до 7,5%, от 25 суток до убоя – до 12,5% способствовала незначительному увеличению живой масса бройлеров. При этом среднесуточный прирост живой массы цыплят за 35 суток превысил этот показатель контрольной группы на 0,1–0,2 г, расход корма снизился на 0,002–0,003 кг на 1 кг прироста. По результатам опыта, неэффективным оказалось увеличение количества люпина до 6, 8, 13% от массы комбикорма соответственно возрастным периодам цыплят-бройлеров до 10, 11–24, 25–35 суток. Так, живая масса бройлеров в 10-, 24-, 35-суточном возрасте была ниже на 1,4–5,1; 1,7–1,8 и 3,0–4,0% в сравнении с цыплятами контрольной группы ($P \leq 0,05$). Замена соевого шрота люпином с содержанием

алкалоидов 0,27% способствовала снижению живой массы цыплят и других зоотехнических показателей.

Таблица 12 – Результаты опыта с люпином на курах-несушках (n=30)

Показатель	Группа									
	к.	опытная								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ввод люпина (%)										
в возрасте кур,										
недель 17–60	0	9	10	11	9	10	11	9	10	11
свыше 60	0	14	15	15,5	14	15	15,5	14	15	15,5
Сохранность поголовья, %	96,7	96,7	100,0	96,7	100,0	96,7	96,7	93,3	93,3	93,3
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	159,7	159,8	161,0	150,8	160,4	160,5	149,1	150,3	147,1	141,1
Интенсивность яйценоскости, %	87,3	87,3	87,9	82,4	87,7	87,7	81,5	82,1	80,4	77,1
Затраты корма (кг) на:										
10 яиц	1,32	1,31	1,28	1,34	1,32	1,29	1,34	1,34	1,35	1,37
1 кг яичной массы	2,15	2,13	2,07	2,26	2,15	2,09	2,26	2,27	2,30	2,37
Переваримость, %:										
протеина	90,7	90,8	91,4	85,6	91,1	91,2	84,7	85,4	83,5	80,1
жира	73,8	73,9	74,4	69,6	74,1	74,2	68,9	69,5	67,9	65,2
БЭВ	91,1	91,2	91,8	86,0	91,5	91,6	85,1	85,8	83,9	80,5
клетчатки	14,9	14,9	15,0	14,1	15,0	15,0	13,9	14,0	13,7	13,2
Использование, %:										
азота	46,7	46,7	47,1	44,1	46,9	47,0	43,6	44,0	43,0	41,2
лизина	81,8	81,8	82,4	77,2	82,2	82,3	76,4	77,0	75,3	72,2
метионина	80,2	80,2	80,8	75,7	80,6	80,6	74,9	75,5	73,8	70,8

Замена соевого шрота люпином с содержанием алкалоидов 0,033 и 0,065% в комбикормах для кур-несушек 17–60 недельного возраста позволила снизить количество соевого шрота на 10%, для более старшего возраста кур – на 15%, без потери продуктивности в опытных группах 1, 2, 4 и 5. При этом увеличилась переваримость протеина до 0,7%, жира – до 0,6, БЭВ – до 0,7, клетчатки – до 0,1, использование азота – до 0,4, доступность лизина и метионина – до 0,6% в сравнении с несушками контрольной группы. Затраты корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы снизились до 0,3% и 3,7%.

Дальнейшее увеличение количества люпина в опытных группах 3 и 6 приводило к снижению яйценоскости на среднюю несушку на 8,9–10,6 яиц, интенсивности яйценоскости – на 4,9–5,8%, средней массы яйца – на 2,1 г, яичной массы от несушки – на 0,864–0,964 кг. Птица хуже переваривала питательные вещества корма: протеин – на 5,1–6,0%, жир – на 4,2–4,9%, БЭВ –

на 5,1–6,0%, клетчатку – на 0,8–1,0%. Использование азота было меньше на 2,6–3,1%, лизина – на 4,6–5,4%, метионина – на 4,5–5,3% в сравнении с несушками контрольной группы. Затраты корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы увеличились, соответственно, до 1,5 и 5,1%.

Использование люпина с содержанием алкалоидов 0,27% приводило к снижению продуктивности кур. Сохранность птицы была меньше, чем в контроле, на 3,4%. Живая масса кур-несушек в конце опыта достоверно снижалась по сравнению с контролем на 86–166 г ($P \leq 0,001$ – $P \leq 0,05$). Яйценоскость на среднюю несушку была меньше на 9,4–18,6 яиц, интенсивность яйценоскости – на 5,2–10,2%, средняя масса яйца – на 2,3–3,5 г. Введение люпина в комбикорма снижало переваримость протеина на 5,3–10,6%, жира – на 4,3–8,6%, БЭВ – на 5,3–10,6%, клетчатки – на 0,9–1,7%, использование азота – на 2,7–5,5%, лизина – на 4,8–9,7%, метионина – на 4,7–9,4% в сравнении с несушками контрольной группы. Затраты корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы увеличивались, соответственно, на 3,8 и 10,2%.

Таким образом, использование люпина не оказало отрицательного влияния на продуктивность птицы и качество мяса и яиц. Различий по содержанию в мясе сухого вещества, белка, жира и минеральных веществ обнаружено не было. Вкусовые качества мяса по всем группам были высокие и составили 4,74–4,76 балла. Потери при жарении мяса равнялись 35,6–35,8% и не отличались по группам. Аромат, цвет, вкус желтка и белка куриных яиц не различались.

Глава 5. Биологически активные вещества в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек

Результаты изучения эффективности введения в комбикорма для цыплят-бройлеров и кур-несушек ЭДТА и ЭДТА-Fe приведены в таблице 13 и 14.

Живая масса цыплят-бройлеров в опытных группах была выше на 6,8% ($P \leq 0,05$) и 7,7% ($P \leq 0,01$), масса потрошеной тушки – на 7,6 и 9,3% ($P \leq 0,01$), убойный выход потрошенных тушек – на 0,5 и 1,0% ($P \leq 0,01$ и $P \leq 0,001$). Выход мяса первой категории был больше на 2%, съедобных частей – на 0,4%, мышц – на 1%, грудных мышц – на 1,3 и 1,4%.

Таблица 13 – Зоотехнические показатели цыплят-бройлеров (n=100)

Показатель	Группа						
	к.	опытная					
		1	2	3	4	5	6
Введено на 1 т комбикорма, г: ЭДТА	–	10	50	100	–	–	–
ЭДТА-Fe	–	–	–	–	10	50	100
Живая масса 40-суточных цыплят, г	2050	2084	2190	2112	2085	2208	2088
	±30	±32	±34**	±32	±31	±35***	±31
Среднесуточный прирост живой массы, г	50,2	51,0	53,7	51,7	51,1	54,1	51,1
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,75	1,70	1,65	1,67	1,72	1,65	1,70
Переваримость, %: протеина	89,2	90,3	91,3	91,2	90,3	91,3	91,2
жира	75,0	76,1	77,2	76,9	76,1	77,3	76,9
БЭВ	87,9	89,0	90,0	89,9	89,0	90,0	89,9
клетчатки	11,1	12,1	12,3	12,2	12,1	12,3	12,2
Использование, %: азота	45,2	46,0	47,0	46,9	46,1	47,1	46,9
кальция	32,0	33,1	34,2	34,0	33,1	34,2	34,0
фосфора	28,1	28,2	28,3	28,2	28,2	28,3	28,2
лизина	86,1	87,2	88,3	88,2	87,2	88,3	88,2
метионина	85,2	86,1	87,2	87,1	86,1	87,2	87,1

Содержание сухого вещества, жира, золы, протеина в мясе цыплят-бройлеров, дегустационная оценка жареного мяса цыплят, потери при жарении мяса не изменялись, за исключением увеличения протеина на 0,26 и 0,28% ($P \leq 0,05$), уменьшения потерь при жарении мяса на 1,0 и 1,1% в опытных группах 2 и 5 по сравнению с контрольной ($P \leq 0,05$).

Таблица 14 – Зоотехнические показатели кур-несушек (n=30)

Показатель	Группа						
	к.	опытная					
		1	2	3	4	5	6
Сохранность кур, %	93,3	96,7	96,7	93,3	96,7	96,7	93,3
Яйценоскость, %	75,5	77,1	77,5	76,9	77,1	77,5	76,9
Получено яиц на несушку, шт.	254	259	260	258	259	260	258
Средняя масса яиц, г:	59,4	60,1	60,7	60,5	60,8	61,5	60,7
	±0,47	±0,49	±0,52	±0,50	±0,50*	±0,51**	±0,50
Выход яичной массы на начальную несушку, кг	15,09	15,57	15,78	15,61	15,75	15,99	15,66
Затраты комбикорма (кг) на: 10 яиц	1,495	1,438	1,417	1,445	1,437	1,416	1,444
1 кг яичной массы	2,509	2,392	2,335	2,388	2,363	2,302	2,378
Переваримость, %: жира	71,8	71,9	72,5	72,1	71,8	72,6	72,3
протеина	85,0	85,4	86,9	85,6	85,5	87,0	85,8
БЭВ	89,5	90,0	90,5	90,2	90,1	90,6	90,3
Использование, %: азота	38,1	38,5	38,9	38,6	38,4	38,8	38,5
кальция	30,5	31,0	31,7	31,2	31,3	31,8	31,3
фосфора	23,4	23,9	24,8	24,1	23,8	24,9	24,2
лизина	84,5	84,8	85,0	84,9	84,9	85,1	85,0
метионина	85,0	85,6	86,1	85,7	85,4	86,2	85,8

Установлено увеличение количества витаминов и линолевой кислоты в желтке яиц кур опытных групп. При этом содержание витаминов E, B₂ в желтке групп 2 и 5 превышало контрольную на 5,6 и 6,2% по витамину E; на 4,6 и 7,0%

– по витамину В₂ ($P \leq 0,05$ – $P \leq 0,001$). Аналогичная закономерность наблюдалась и по содержанию витамина Е, а также соотношение линолевой кислоты к общим липидам в печени кур.

Таким образом, установлено положительное влияние ЭДТА и ЭДТА-Fe при вводе в комбикорма в количестве 50 г на 1 т на зоотехнические показатели как цыплят-бройлеров, так и кур-несушек (опытные группы 2 и 5). Выявлена закономерность по увеличению содержания железа в мясе цыплят-бройлеров и яйце кур-несушек при увеличении введения количества добавок в комбикорма (рисунок 3).

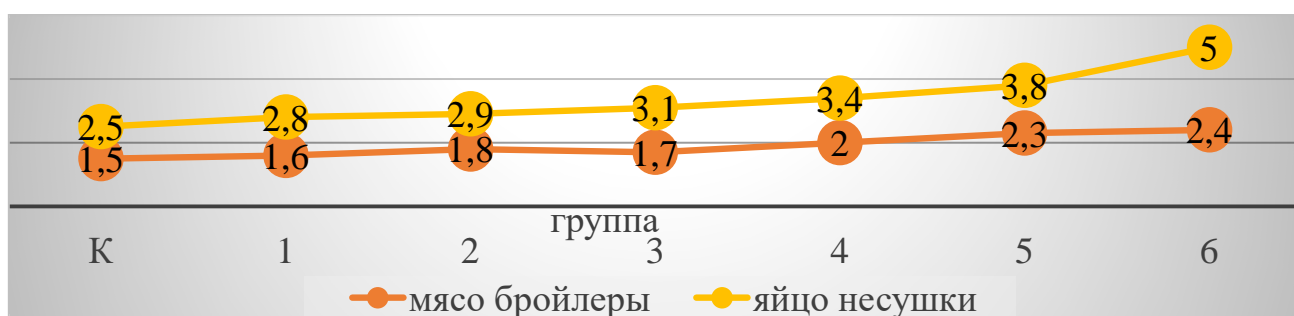


Рисунок 3. Содержание железа в мясе бройлеров и яйце кур-несушек, мг%

Результаты исследований по применению в комбикормах для цыплят-бройлеров йодтирозина, селенометионина и селеноцистина представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Влияние разных доз йода и селена на зоотехнические показатели бройлеров (n=100)

Показатель	Группа			
	к.	опытная		
		1	2	
Введено йода и селена на 1 т комбикорма, г	0,7 и 0,5	0,95 и 0,53	1,2 и 0,56	
Сохранность поголовья, %	97,0	99,0	99,0	
Живая масса в возрасте 38 суток, г	2190±12	2256 ±12***	2168±23	
Среднесуточный прирост живой массы, г	57,6	59,4	57,1	
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,73	1,70	1,78	
Переваримость, %:		протеина	89,3	88,5
		жира	78,7	78,0
		клетчатки	11,1	11,0
Использование, %:	азота	лизина	50,2	49,8
		метионина	84,1	83,4
		цистина	82,3	81,6
			76,1	75,4
Дегустационная оценка жареного мяса, баллы	4,71±0,2	4,72±0,2	4,72±0,2	
Потери при жарении мяса, %	35,6	35,5	35,5	

К 38 дню выращивания цыплят дополнительное введение в рацион 0,25 г йода и 0,03 г селена на 1 т комбикорма обеспечило улучшение зоотехнических

показателей по сравнению с контрольной группой. Повышение доз йода и селена, соответственно, на 0,50 и 0,06 г на 1 т комбикорма (группа 2) оказалось неэффективным.

В опытной группе 2 отмечалось увеличение селена в сыворотке крови на 24 день – на 40,7% ($P \leq 0,05$), на 37 день – на 41,7% ($P \leq 0,05$) по сравнению с контрольной группой. Повышение доз йода и селена, соответственно, до 0,50 и 0,06 г на 1 т комбикорма оказалось нецелесообразным, так как установлено незначительное влияние на содержание этих элементов в мясе и печени цыплят-бройлеров в сравнении с дозами, которые получала птица опытной группы 1 (рисунок 4).

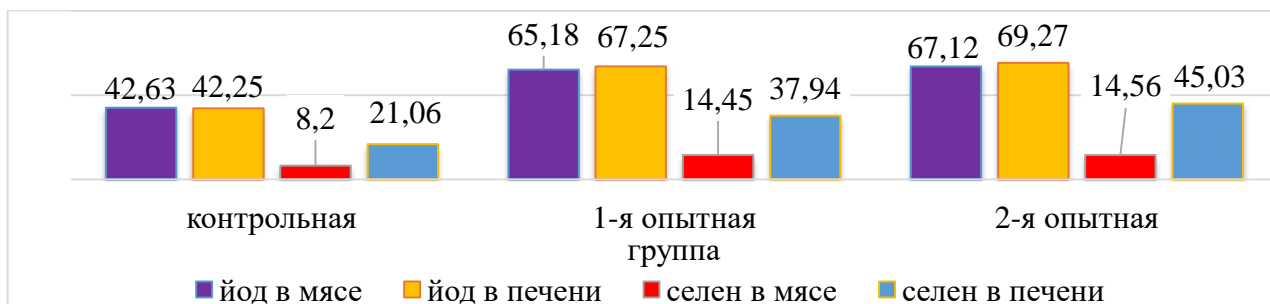


Рисунок 4. Содержание йода и селена в мясе и печени бройлеров, мкг/100 г

Исследования по использованию комбикормов с ЭДТА, йодтирозином, селенометионином, селеноцистином, ламинарией выполнены на курах-несушках. Количество йода и селена в рационе приведено на рисунках 5 и 6.

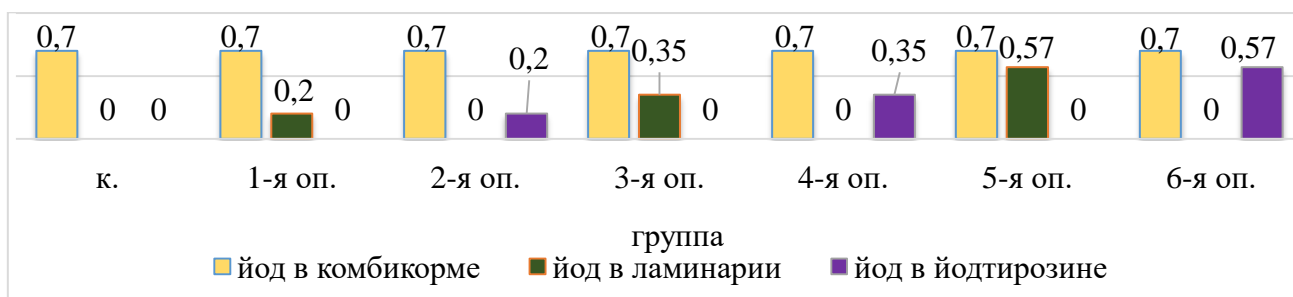


Рисунок 5. Количество йода на 1 т корма, г

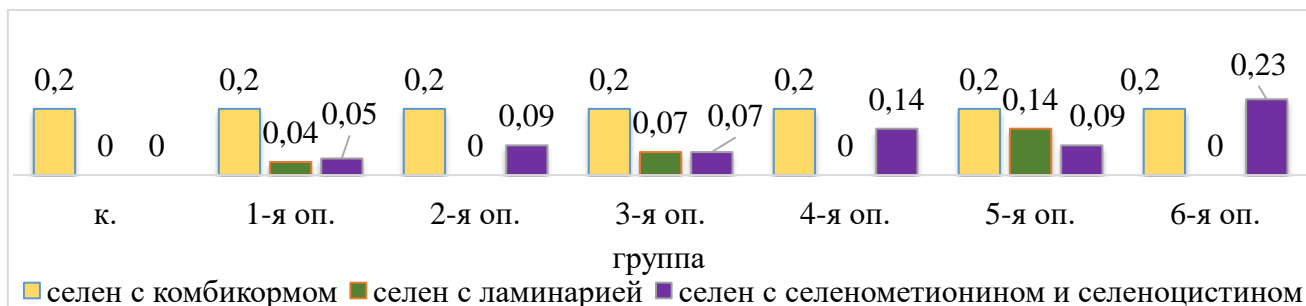


Рисунок 6. Количество селена на 1 т корма, г

Результаты исследований представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Зоотехнические показатели кур-несушек в возрасте 21–68 недель (n=30)

Показатель	Группа						
	к.	опытная					
		1	2	3	4	5	6
Введено на 1 тонну комбикорма, г ЭДТА	–	10	10	50	50	100	100
ламинарии	–	100	–	175	–	285	–
Сохранность кур, %	93,3	96,7	96,7	93,3	96,7	93,3	93,3
Получено яиц на начальную несушку, шт.	255	266	266	258	259	256	256
Интенсивность яйценоскости, %	77,5	80,9	80,9	78,4	78,7	77,8	77,8
Средняя масса яиц, г	59,4±	60,3±	60,7±	60,6±	60,8±	60,9±	60,5±
	0,44	0,47	0,51	0,48	0,49*	0,48*	0,48
Затраты корма (кг) на: 10 яиц	1,42	1,34	1,34	1,39	1,39	1,41	1,40
1 кг яичной массы	2,39	2,22	2,20	2,30	2,28	2,32	2,32

Установлено, что ЭДТА, йодтирозин, селенометионин, селеноцистин, ламинария в составе комбикормов оказывали положительное влияние на зоотехнические показатели кур. После 26 недель опыта выявлены следующие закономерности: гемоглобин в наибольшем количестве содержался в крови птицы опытных групп 5 и 6, получающих максимальное количество йода и селена в рационе, превышение к контролю составило по 16% ($P \leq 0,001$).

Содержание йода в курином яйце на 26 неделе опыта от кур-несушек опытных групп 1 и 2 превышало в 3,2 раза, 3 и 4 – в 3,3 раза, 5 и 6 – в 3,4 раза показатель контрольной группы. Количество йода в курином яйце, полученном от кур-несушек групп 5 и 6 на 26 неделе, снижалось на 2,76 мкг/100 г, или на 4%, в сравнении с его содержанием в яйце от кур в возрасте 15 недель. Следовательно, доза йода, увеличенная с 0,70 г до 1,27 г на 1 т комбикорма, не ведёт к дальнейшему накоплению его в яйцах (рисунок 7).

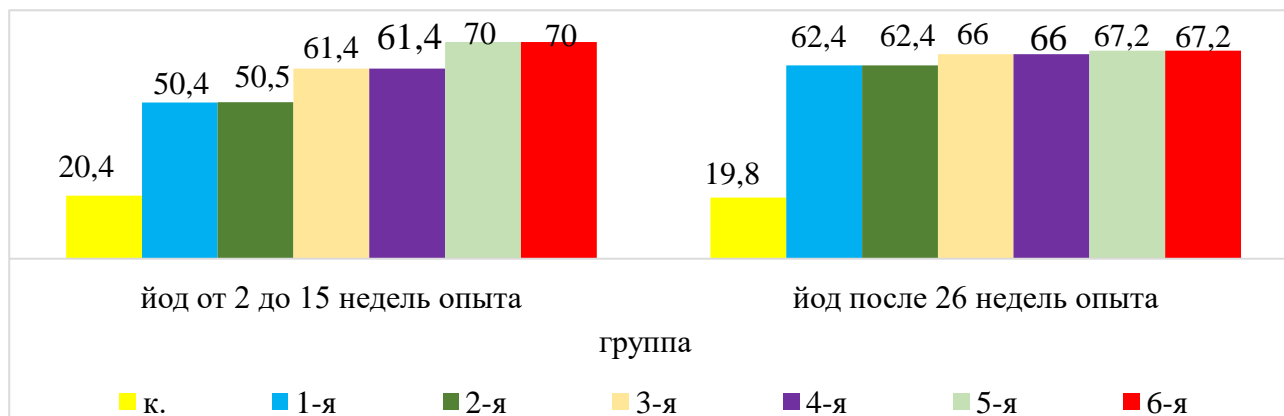


Рисунок 7. Накопление йода в курином яйце

Накопление селена происходило менее интенсивно. Его уровень в яйце кур опытных групп 1, 2, 3, 4, 5, 6 повышался в 1,7; 2,2; 2,2 раза (рисунок 8).

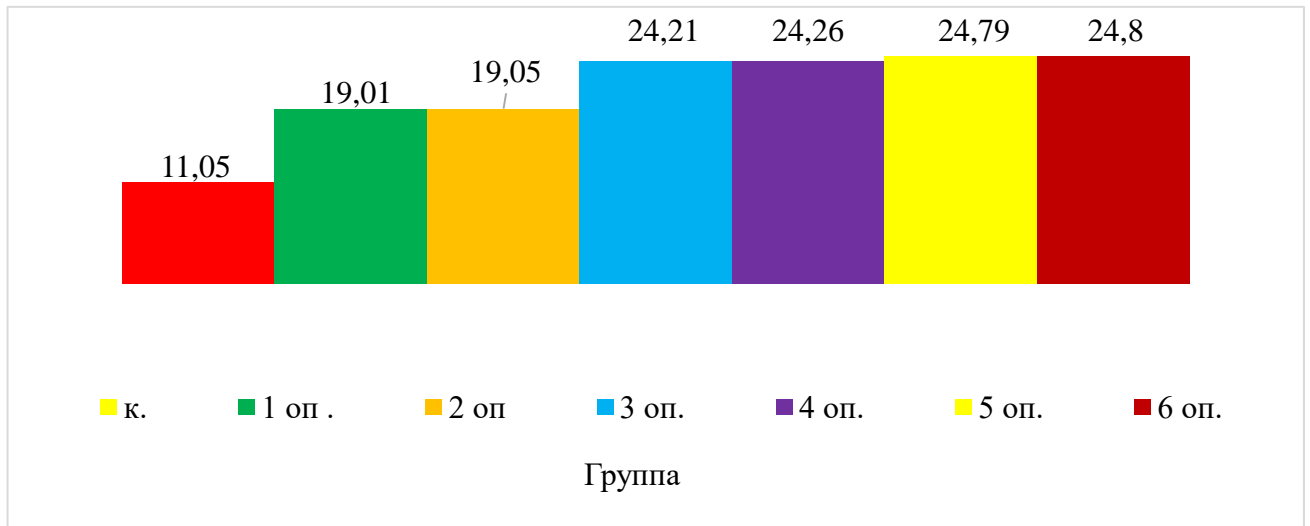


Рисунок 8. Накопление селена в курином яйце

Содержание железа в яйце кур опытных групп увеличивалось (рисунок 9).

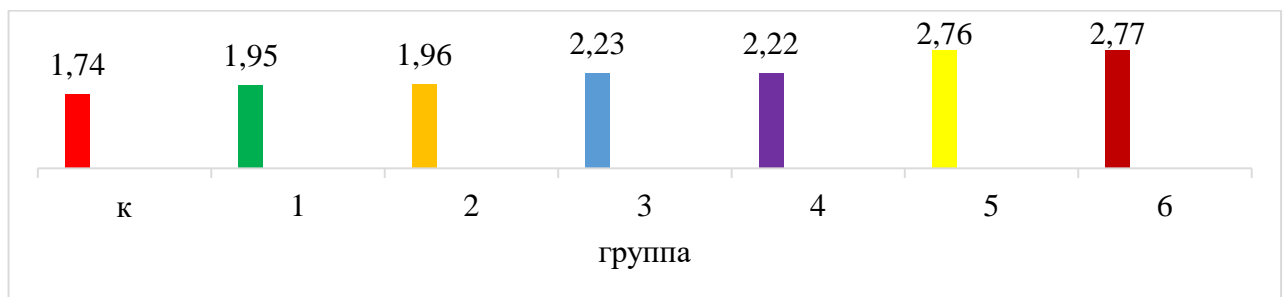


Рисунок 9. Содержание железа в курином яйце, мг/100 г

Эффективность хлореллы, выращенной на питательной среде, содержащей кроме основных питательных веществ соли йода, селена, ЭДТА, изучалась в рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек с целью получения мяса и яйца, обогащенных йодом, селеном и каротином. Количество йода, селена и каротина, внесенных с хлореллой в рацион, представлено на рисунке 10.

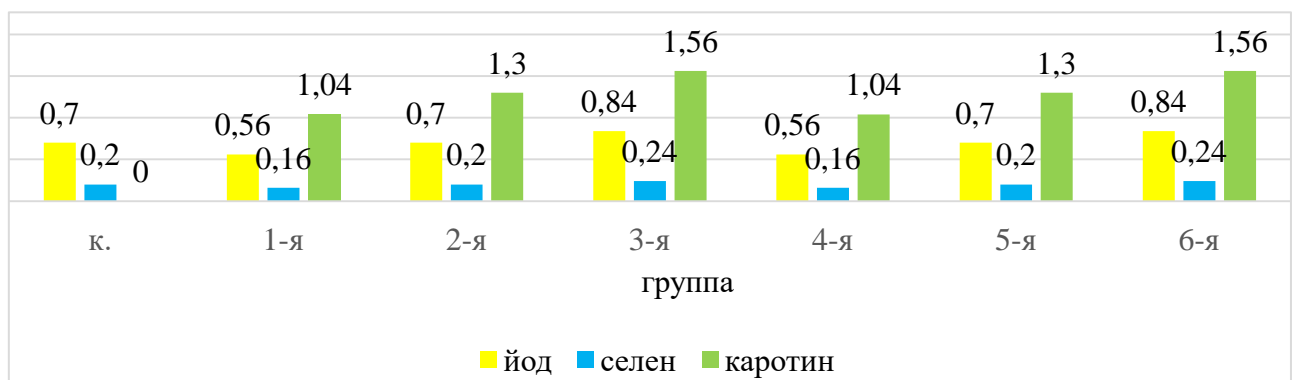


Рисунок 10. Внесено на 1 т рациона с хлореллой, г

Птица контрольной группы получала комбикорм, содержащий йод в виде йодида калия, селен – в виде селенита натрия, в количестве 0,70 и 0,20 г/т соответственно. Источником этих микроэлементов в опытных группах служила хлорелла, выращенная на питательной среде с содержанием йода и селена. В таблице 17 представлены результаты исследований на бройлерах.

Таблица 17 – Результаты использования хлореллы в рационах бройлеров (n=100)

Показатель	Группа						
	к.	опытная					
		1	2	3	4	5	6
		суспензия хлореллы, мл/гол			сухая хлорелла, кг/т комбикорма		
Количество хлореллы	–	8	10	12	0,8	1,0	1,2
Сохранность цыплят, %	97	98	99	97	98	99	97
Живая масса цыплят, г в возрасте 35 суток	2055 ±31	2089 ±34	2195 ±35**	2179 ±34**	2080 ±34	2205 ±35**	2097 ±34
Среднесуточный прирост живой массы, г	57,5	58,5	61,5	61,0	58,3	61,8	58,7
Расход корма на 1 кг прироста, кг	1,70	1,65	1,60	1,64	1,65	1,60	1,64
Переваримость, %: протеина	89,7	90,8	91,8	91,7	90,8	91,9	91,7
жира	75,5	76,6	77,7	77,4	76,5	77,8	77,4
клетчатки	11,6	12,6	12,8	12,7	12,6	12,8	12,7
БЭВ	80,9	82,2	86,4	85,8	81,9	86,8	82,6
Использование, %: азота	45,7	46,5	47,5	47,4	47,1	47,6	47,4
лизина	86,6	87,7	88,8	88,7	87,7	88,8	88,7
метионина	85,7	86,6	87,7	87,6	86,5	87,7	87,6
линолевой кислоты	91,3	92,4	93,5	92,9	92,3	93,5	93,0

Количество йода, селена в мясе и печени цыплят приведено в таблице 18.

Таблица 18 – Содержание йода и селена в мясе и печени бройлеров (n=6)

Группа		Содержание йода, мкг/100 г		Содержание селена, мкг/100 г	
		мясо	печень	мясо	печень
Контрольная		38,61±1,01	40,03±1,30	7,81±0,72	20,04±2,08
опытная	1	40,10±2,10	42,24±2,55	10,21±1,30	25,05±2,05
	2	48,15±2,15**	49,70±2,50**	11,23±1,40*	25,14±3,00
	3	49,15±2,12**	49,97±2,07**	12,05±1,07**	27,05±3,02
	4	60,11±2,00***	62,24±2,51***	14,23±1,40**	30,07±3,00*
	5	68,15±2,15***	69,73±2,60***	15,52±1,49***	39,05±4,40**
	6	69,18±2,10***	69,97±2,68***	15,86±1,49***	40,50±4,00**

Введение в рацион цыплят-бройлеров суспензии хлореллы, обогащенной йодом и селеном (опытные группы 1, 2, 3), способствовало увеличению содержания: йода в мясе и печени от 3,9 до 27,3% и от 5,5 до 24,8%, селена, соответственно, от 30,7 до 54,3% и от 25 до 35%.

Введение сухой хлореллы, обогащенной йодом и селеном (опытные группы 4, 5, 6), в комбикорм оказало значительное влияние на накопление данных микроэлементов в мясе и печени бройлеров. Так, к концу выращивания содержание йода в мясе цыплят увеличилось от 1,6 до 1,8 раза и в печени – от 1,6 до 1,8 раза, а селена – от 1,8 до 2 и от 1,5 до 2 раза соответственно. При этом следует отметить, что разница этих показателей в опытных группах 5 и 6 была незначительной. Так, превышение содержания йода и селена в мясе цыплят опытной группы 6 составило всего 1,5 и 2,2% по сравнению с опытной группой 5, а в печени – 0,3 и 3,7% соответственно. Следовательно, повышение дозы сухой хлореллы, обогащенной йодом и селеном, с 1,0 до 1,2 кг на 1 т комбикорма нецелесообразно, так как это незначительно влияет на содержание данных элементов в мясе и печени цыплят-бройлеров.

Исследования на курах-несушках приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Зоотехнические показатели кур-несушек (с 21 по 68 недельный возраст) (n=30)

Показатель	Группа						
	к.	опытная					
		1	2	3	4	5	6
Сохранность кур, %	93,3	96,7	96,7	96,7	97,5	98,0	98,0
Интенсивность яйценоскости, %	75,5	77,7	79,9	77,4	79,3	81,4	79,0
Получено яиц на несушку, шт.	248,5	255,7	262,9	254,5	260,8	267,8	259,8
Категория яиц, %: отборное	5,5	7,8	10,8	10,0	7,6	10,1	10,0
первая категория	73,0	74,6	77,2	76,1	73,6	75,2	75,2
вторая категория	20,7	16,8	11,2	13,1	17,9	13,8	13,9
мелкое	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
Средняя масса яиц, г	57,4	58,5	59,8	59,0	57,7	58,2	58,0
	±0,3	±0,4	±0,4	±0,4	±0,4	±0,4	±0,4
Выход яичной массы на начальную несушку, кг	14,26	14,96	15,72	15,02	15,02	15,59	15,07
Расход комбикорма (кг) на: 10 яиц	1,35	1,32	1,28	1,33	1,31	1,27	1,31
1 кг яичной массы	2,35	2,25	2,14	2,25	2,27	2,18	2,20

Содержание в курином яйце йода, селена, каротиноидов представлено на рисунке 11.

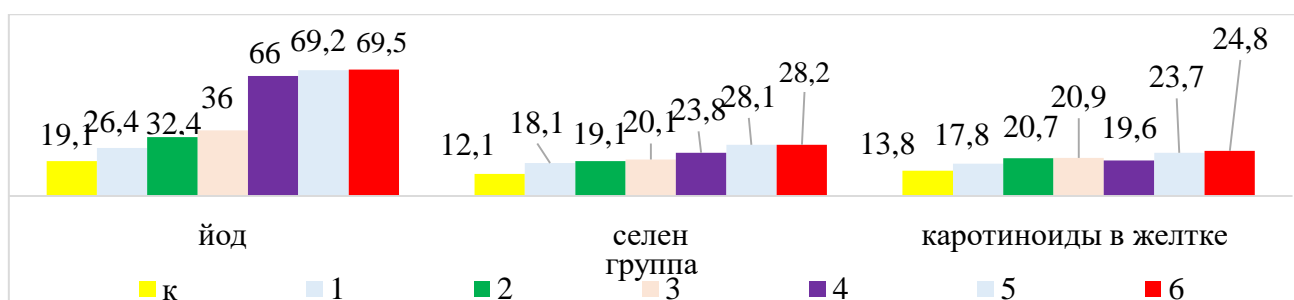


Рисунок 11. Содержание йода и селена, каротиноидов, мкг/100 г

Наибольшее содержание йода и селена в курином яйце установлено у кур опытных групп 4, 5, 6 при введении в комбикорма сухой хлореллы, обогащенной йодом и селеном: увеличение по йоду составило 3,5–3,6 раза, по селену – 2,0–2,3 раза. При использовании суспензии хлореллы установлено увеличение содержания каротиноидов в желтке яиц на 27,6–51,6%, сухой хлореллы – на 42,1–79,7%.

Таким образом, использование в рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек суспензии и сухой хлореллы, обогащенных йодом и селеном, оказало положительное влияние на зоотехнические показатели и накопление йода и селена в продукции птицеводства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Экспериментально установлена питательная ценность нетрадиционных кормовых средств новых сортов: ржи, люпина; рапса, рыжика и продуктов их переработки (шрот, жмых, масло); установлены рациональные уровни ввода данных ингредиентов в комбикорма для бройлеров и кур-несушек в зависимости от возраста птицы; обосновано повышение биологической ценности комбикормов с данными кормами при использовании мультиэнзимной композиции Фекорд.

2. Повышение количества ржи в комбикормах от 5 до 15% в первые 14 суток выращивания бройлеров и от 5 до 25% – до конца откорма ухудшает их продуктивность. Включение мультиэнзимной композиции Фекорд (1 кг на 1 т корма) увеличивает живую массу цыплят на 3,91–5,15% ($P \leq 0,01$) и конверсию корма на 1,21–4,78% за счет лучшей перевариваемости протеина – на 0,5–2,7%, жира – на 1,1–2,3%, клетчатки – на 2,4–3,5%, использование азота – на 0,9–1,8%.

3. Повышенные количества ржи в комбикорме снижают активность протеазы на 15,7–21,6% ($P \leq 0,05$), амилазы – на 17,2–39,5% ($P \leq 0,05$), липазы – на 7,8–37,7% ($P \leq 0,05$). Введение Фекорда в комбикорма для бройлеров увеличивает активность протеазы на 2,3–5,9%, амилазы – на 1,0–7,0%, липазы – на 2,5–38,2%, что согласуется с балансовыми опытами по переваримости протеина, жира, БЭВ.

4. Обогащение комбикормов для кур-несушек, содержащих от 10 до 40% ржи, мультиэнзимной композиции Фекорд позволяет повысить сохранность птицы до 2%, интенсивность яйценоскости – до 1,5%, массу яиц – до 0,5%, количество яйцемассы – до 0,374 кг, снизить затраты корма на 10 шт. яиц до 0,4% за счет улучшения переваримости и использования питательных веществ корма.

5. Использование рапсового шрота и жмыха, содержащих не более 0,3% изоцианатов, в количествах 1–2%, 7–8%, 11–12% в комбикормах для бройлеров соответственно периодам выращивания: до 10 суток, 11–24 и 25–35 суток не ухудшает их продуктивность. Увеличение уровней данных ингредиентов в комбикормах до 3, 9, 13% приводит к снижению живой массы цыплят на 3% ($P \leq 0,05$). Включение в комбикорма продуктов переработки рапса с уровнем изоцианатов 0,3–0,8% в количестве 4–5 и 7–8% соответственно возрастным периодам откорма бройлеров: 11–24 и 25–35 суток не оказывает отрицательного влияния на продуктивность птицы, более высокие дозировки приводят к ее ухудшению.

6. Замена в комбикормах для яичных кур-несушек соевого шрота рапсовым, содержащим не более 0,3% изотиоцианатов, в количестве 6 и 7%, увеличивает интенсивность яйценоскости – до 1,1%, среднюю массу яиц – до 0,3%, количество яйцемассы от несушки – до 1,7%, снижает затраты кормов на 10 яиц до 1,5%, на 1 кг яичной массы – до 1,9%.

7. Установлена возможность замены подсолнечного масла на рапсовое в комбикормах для бройлеров и кур-несушек. Использование рапсового масла с содержанием эруковой кислоты 2 и 3% в комбикормах для птицы в количестве 2, 3 и 4% не оказывает отрицательного влияния на ее продуктивность. Увеличение уровней его ввода в комбикорма до 5 и 6% ухудшает зоотехнические показатели бройлеров и кур-несушек. К аналогичным результатам приводит использование рапсового масла с более высоким уровнем эруковой кислоты – 4%.

8. Установлены рациональные уровни включения рыжикового жмыха в комбикорма для бройлеров – 5% и кур-несушек – 5–15%. Увеличение его количества до 10 и 15% снижает живую массу цыплят 1,6 и 4,0%, не оказывая

отрицательного влияния на продуктивность кур. Обогащение комбикормов мультиэнзимной композицией Фекорд позволяет повысить биологическую ценность комбикормов, содержащих рапсовый жмых.

9. Установлено, что использование люпина с содержанием алкалоидов 0,033% (сорт Дзиуны) и 0,065% (сорт Добрыня) в комбикормах для бройлеров в количестве 4–5%, 7–7,5 и 12–12,5% соответственно возрастным периодам: до 10 суточного возраста, 11–24 суток и 25–35 суток оказывает незначительное влияние на зоотехнические показатели выращивания цыплят. Увеличение уровней ввода люпина данных сортов до 6, 8 и 13% снижает живую массу птицы на 3–4%. Замена соевого шрота люпином сорт Прывабны с содержанием алкалоидов 0,27% оказывает негативное влияние на продуктивность цыплят-бройлеров.

10. Установлены рациональные уровни ввода в комбикорма для кур-несушек 17–60 недельного возраста люпина, содержащего 0,033 и 0,065% алкалоидов, составляющие 10%, для кур старше 60 недельного возраста – 15%. Более высокие уровни люпина – 11 и 15,5%, а также использование люпина с содержанием алкалоидов 0,27% приводит к снижению живой массы птицы, яйценоскости – на 4,9–10,2%, массы яиц – на 3,4–5,7%, увеличению затрат кормов на 10 шт. яиц – на 1,5–3,8%. Переваримость и использование питательных веществ корма снижаются.

11. Определены рациональные уровни ввода ЭДТА и ЭДТА-Fe в комбикорма для бройлеров и кур-несушек, составившие 50 г на 1 т корма, что позволяет повысить живую массу цыплят на 6,8 ($P \leq 0,01$) и 7,7% ($P \leq 0,001$), массу яиц – на от 2,4 и 3,5% ($P \leq 0,01$).

12. Содержание железа в мясе бройлеров, которым с комбикормом вводили ЭДТА, увеличивается на 6,7–20% ($P \leq 0,01$), при использовании ЭДТА-Fe содержание железа повышается на 33,3–60,0% ($P \leq 0,001$), соответственно, в яйце – на 16–24% ($P \leq 0,05$ – $P \leq 0,001$) и на 36–100% ($P \leq 0,001$), а также содержание витаминов E, B₂ в желтке – на 2,6–6,2% ($P \leq 0,05$ – $P \leq 0,001$), 4,7–7,0% ($P \leq 0,05$ – $P \leq 0,001$) соответственно.

13. Введение в комбикорм дополнительных доз йода и селена в виде

йодтирозина, селенометионина и селеноцистина позволяет увеличить содержание йода в мясе цыплят-бройлеров в 1,57 раза и в печени – в 1,64 раза ($P \leq 0,001$), селена – в 1,78 ($P \leq 0,01$) и в 2,14 раза ($P \leq 0,001$) соответственно.

14. Совместное применение ЭДТА, ламинарии, йодтирозина, селенометионина, селеноцистина способствует увеличению продуктивности кур. Использование 50 г ЭДТА, 0,35 г йода и 0,14 г селена приводит к увеличению интенсивности яйцекладки кур-несушек на 3,10 и 3,11%.

15. При введении ЭДТА в количестве 10, 50 и 100 г на 1 тонну комбикорма содержание железа в яйце увеличивается на 12,6% ($P \leq 0,001$), 28,2 ($P \leq 0,001$), и на 59,2% ($P \leq 0,001$) соответственно дозам ввода.

17. Рациональный уровень суспензии хлореллы (при концентрации 50 млн клеток в 1 мл) и сухой хлореллы, обогащенных йодом и селеном, в рационах цыплят-бройлеров и кур-несушек составляет 10 мг на голову и 1 кг на 1 т комбикорма, при этом живая масса бройлеров увеличивается на 140 г ($P \leq 0,001$) и 150 г ($P \leq 0,001$), интенсивность яйценоскости кур – на 4,4% и 5,9%.

18. Введение в рацион цыплят-бройлеров и кур-несушек суспензии хлореллы и сухой хлореллы, обогащенных йодом и селеном, способствует увеличению содержания йода в мясе цыплят на 27,3% ($P \leq 0,01$) и в 1,79 раза ($P \leq 0,001$), в печени – на 24,2–24,8% ($P \leq 0,01$) и в 1,55–1,75 раза ($P \leq 0,001$), в яйце – на 38,4–88,6% ($P \leq 0,001$) и в 3,46–3,64 раза ($P \leq 0,001$); селена в мясе – на 43,8–54,3% ($P \leq 0,05$ – $P \leq 0,01$) и в 1,82–2,03 раза ($P \leq 0,01$ – $P \leq 0,001$), в печени – на 25,0–34,9% и в 1,50–2,02 раза ($P \leq 0,05$ – $P \leq 0,01$), в яйце – на 49,7–66,0% ($P \leq 0,001$) и в 1,96–2,33 раза ($P \leq 0,001$) соответственно. Накопление йода и селена в яйце при использовании сухой хлореллы проходит более интенсивно, чем при использовании ее суспензии.

19. Экономический эффект в расчете на 1000 цыплят-бройлеров при использовании ржи с добавкой Фекорда составил 16,2–25,0 бел. руб., рапсового шрота – 5,4–22,2, жмыха – 35,2–38,5, рапсового масла – 6,0, рыжикового жмыха совместно с Фекордом – 1,4, люпина – 10,1–13,0, ЭДТА и ЭДТА-Fe – 35,9–37,5, йодтирозина, селенометионина, селеноцистина – 24,0, суспензии хлореллы –

99,2, сухой хлореллы – 49,8 бел. руб. (в ценах 2016 года).

20. Экономический эффект в расчете на 1000 голов кур-несушек при использовании ржи с включением Фекорда составил – 6,4–43,5 бел. руб., рапсового шрота – 119,2–230,0, жмыха – 66,4–113,0, рапсового масла – 17,0, рыжикового жмыха – 16,0–32,1, люпина – 225,4–243,6, ЭДТА и ЭДТА-Fe – 94,2, ЭДТА, йодтирозина, селенометионина, селеноцистина – 94,2, суспензии хлореллы – 1634,8, сухой хлореллы – 1854,8 бел. руб. (в ценах 2016 года).

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек рожь можно использовать при замене пшеницы; рапсовый шрот, жмых, люпин – при замене соевого шрота; рапсовое масло – при замене подсолнечного, жмых рыжика – при замене подсолнечного. Уровни ввода в комбикорма изученных кормов приводятся в таблице 20, их питательная ценность и химический состав – в таблице 21.

Таблица 20. Уровни ввода кормов в комбикорма, %

Корм	Цыплята-бройлеры, суток			Куры яичных кроссов, недель		
	0–10	11–24	25 и до убоя	17–40	40–60	свыше 60
Рожь	5	5	5	10	10	10
Рожь + Фекорд	15	15	15	20	20	30
Жмых, шрот рапсовый (с содержанием изотиоцианатов не более 0,3% на а.с.в.)	2	8	12	7	7	7
Жмых, шрот рапсовый (с содержанием изотиоцианатов 0,3–0,8% на а.с.в.)	–	5	8	5	5	5
Масло рапсовое (с содержанием эруковой кислоты не более 3%)	3	5	5	3	3	3
Жмых рыжиковый	5	5	5	15	15	15
Жмых рыжиковый + Фекорд	10	10	10	–	–	–
Люпин (с содержанием алкалоидов не более 0,065%)	5	7,5	12,5	10	10	15

Таблица 21 – Питательность и химический состав кормов

Показатель	Рожь	Шрот рапсовый		Жмых рапсовый		Масло рапсовое	Жмых рыжиковый	Люпин
		1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт			
Обменная энергия: для птицы, МДж/100 г	1,075	1,11	1,10	1,06	0,99	3,76	1,006	1,08
ккал/100 г	282,0	265,0	263,0	253,0	237,0	900,0	240,0	257,0
Сухое вещество, %	87,0	90,00	90,00	91,00	91,00	99,75	92,1	86,00
Сырой протеин, %	11,35	33,30	25,20	33,67	25,48	0	36,2	32,00
Сырой жир, %	2,00	2,70	3,15	10,92	11,38	99,55	11,2	3,70
Сырая клетчатка, %	2,40	14,40	22,50	10,40	20,93	0	20,7	13,50
Сырая зола, %	1,69	6,30	9,00	7,28	9,10	0	8,24	3,29
БЭВ, %	69,56	33,30	31,15	24,57	24,11	0	24,42	33,51
Сахар, %	1,62	8,80	7,50	9,20	9,00	0	8,70	8,40
Крахмал, %	50,17	2,70	2,30	1,90	1,85	0	1,97	26,50
Линолевая кислота, %	0,46	0,03	0,03	4,20	4,20	15,40	4,7	1,39
Валовое содержание, %:								
лизин	0,40	1,91	1,45	1,62	1,22	–	1,62	1,45
метионин	0,20	0,89	0,67	0,79	0,59	–	0,85	0,35
метионин + цистин	0,47	1,54	1,17	1,68	1,06	–	1,71	0,74
треонин	0,38	1,55	1,17	1,46	1,10	–	1,51	1,25
триптофан	0,11	0,44	0,33	0,43	0,32	–	0,45	0,21
аргинин	0,53	2,08	1,57	2,04	1,53	–	2,17	3,62
Усвояемые птицей, %:								
лизин	0,28	1,52	1,16	1,30	0,98	–	1,70	1,10
метионин	0,14	0,70	0,53	0,62	0,46	–	0,32	0,26
метионин + цистин	0,32	1,30	0,98	1,26	0,80	–	0,74	0,53
треонин	0,30	1,24	0,94	1,17	0,88	–	1,22	1,01
триптофан	0,06	0,33	0,25	0,31	0,23	–	0,43	0,16
аргинин	0,35	1,52	1,15	1,49	1,12	–	1,24	2,89
Макроэлементы, %:								
кальций	0,03	0,70	0,72	0,80	0,82	–	0,85	0,29
фосфор общий	0,30	0,90	0,92	1,00	1,03	–	1,14	0,43
фосфор доступный	0,12	0,36	0,37	0,40	0,41	–	0,46	0,17
калий	0,46	1,25	1,25	1,15	1,20	–	1,23	0,90
магний	0,11	0,50	0,50	0,45	0,45	–	–	0,19
сера	0,17	1,40	1,40	1,26	1,26	–	–	–
натрий	0,02	0,07	0,07	0,07	0,07	–	0,06	0,03
хлор	0,03	0,06	0,06	0,07	0,07	–	0,07	0,05
Баланс электролитов (ДЕВ), мг·экв/100г	12,10	33,40	33,40	30,56	31,84	–	31,51	22,97

2. С целью получения функциональной продукции птицеводства (мясо, яйцо) обогащенной железом, йодом, селеном, при выработке комбикормов для цыплят-бройлеров и кур-несушек использовать БАВ в количествах, приведенных в таблице 22.

Таблица 22. Уровни ввода БАВ в комбикорма, г/т

Биологически активное вещество	Цыплята-бройлеры	Куры яичных кроссов
ЭДТА	50	50
ЭДТА железо (III)-комплексон моносодиевая соль	50	50
Йод в составе йодтирозина	0,95	–
Селен в составе селенометионина, селеноцистина	0,53	–
Йод в составе йодтирозина ламинарии	–	0,20–0,57
Селен в составе селенометионина, селеноцистина ламинарии	–	0,05–0,23
Йод в составе суспензии или сухой хлореллы	0,56–0,84	0,56–0,84
Селен в составе суспензии или сухой хлореллы	0,16–0,24	0,16–0,24
Фекорд-2004 (жидкий)	–	0,2

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых журналах ВАК Российской Федерации, авторское свидетельство и патенты

1. Егоров, И. Поверхностно-активные вещества в кормлении бройлеров / И.Егоров, Ю.Пономаренко // Птицеводство. – 1997. – № 5. – С. 28–29.
2. Егоров, И.А. Использование йода и селена в комбикормах кур-несушек / И.А.Егоров, Ю.А.Пономаренко // Комбикорма. – 2007. – № 3. – С. 79–80.
3. Пономаренко, Ю. Селен и йод в рационах бройлеров / Ю.Пономаренко // Птицеводство. – 2007. – № 4. – С. 38–39.
4. Пономаренко, Ю. Суспензия хлореллы в рационах птицы / Ю.Пономаренко, Т.Замковец // Птицеводство. – 2007. – № 8. – С. 27.
5. Пономаренко, Ю. Фекорд-2004 для кур-несушек / Ю.Пономаренко // Птицеводство. – 2007. – № 7. – С. 23–24.
6. Пономаренко, Ю. Анализ результатов испытаний качества белкового сырья / Ю.Пономаренко // Комбикорма. – 2008. – № 5. – С. 62–64.
7. Егоров, И. Рапсовый шрот в рационах птицы / И.Егоров, Ю.Пономаренко // Комбикорма. – 2009. – № 3. – С. 51–52.
8. Пономаренко, Ю. Рапс и продукты его переработки / Ю.Пономаренко // Животноводство России. – 2009. – № 9. – С. 59–61.
9. Пономаренко, Ю. Результаты исследования качества рыбной муки / Ю.Пономаренко // Комбикорма. – 2009. – № 6. – С. 69–70.

10. Пономаренко, Ю.А. Питательность, качество и безопасность фуражного рапса и продуктов его переработки / Ю.А.Пономаренко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 7. – С. 3–7.

11. Пономаренко, Ю.А. Влияние различных доз йода и селена на эффективность выращивания цыплят-бройлеров / Ю.А.Пономаренко // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 2. – С. 48–50.

12. Пономаренко, Ю.А. Влияние различных доз суспензии и сухой хлореллы, обогащенных йодом и селеном, на продуктивность цыплят-бройлеров / Ю.А.Пономаренко, А.И.Пономарева // Главный зоотехник. – 2014 – № 10. – С. 47–53.

13. Пономаренко, Ю.А. Влияние солей этилендиаминтетрауксусной кислоты на продуктивное действие комбикорма при откорме бройлеров / Ю.А.Пономаренко // Кормопроизводство. – 2014. – № 10. – С. 45–48.

14. Пономаренко, Ю.А. Влияние хлореллы, обогащенной йодом и селеном, на продуктивность цыплят-бройлеров и получение функциональной продукции / Ю.А.Пономаренко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014 г. – № 11. – С 52–58.

15. Пономаренко, Ю.А. Влияние ЭДТА и повышенных доз органических форм йода и селена на продуктивность кур-несушек и получение куриного яйца, обогащённого этими микроэлементами / Ю.А.Пономаренко // Кормопроизводство. – 2014. – № 8. – С. 40–45.

16. Пономаренко, Ю.А. Влияние ЭДТА и ЭДТА железо (III)-комплексон мононатриевой соли на продуктивность кур-несушек и накоплении железа в курином яйце / Ю.А.Пономаренко // Ветеринария и кормление. – 2014. – № 4. – С. 36–37.

17. Пономаренко, Ю.А. Замена подсолнечного жмыха рыжиковым в комбикормах для кур-несушек / Ю.А.Пономаренко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 5. – С. 36–42.

18. Пономаренко, Ю.А. Оптимальная доза ЭДТА и ЭДТА железо (III)-комплексон мононатриевой соли в комбикормах для промышленных яичных

кур / Ю.А.Пономаренко // Главный зоотехник. – 2014. – № 9. – С. 31–37.

19. Пономаренко, Ю.А. Повышение продуктивности кур-несушек и получение куриного яйца, обогащенного железом / Ю.А.Пономаренко // Зоотехния. – 2014. – № 9. – С. 29–30.

20. Пономаренко, Ю.А. Хлорелла, обогащенная йодом и селеном, в рационах кур-несушек / Ю.А.Пономаренко // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 4. – С. 42–44.

21. Пономаренко, Ю.А. Влияние высоких доз йода и селена на продуктивность кур и накопление этих микроэлементов в курином яйце / Ю.А.Пономаренко // Российская сельскохозяйственная наука (Russian agricultural sciences). – 2015. – № 3. – С. 59–62.

22. Ponomarenko, Yu. A. Effect of high doses of iodine and selenium on the egg-laying capacity of hens and accumulation of these micronutrients in eggs / Yu. A.Ponomarenko // Doklady Rossiiskoi Akademii Sel'skokhozyaistvennykh Nauk, 2015, No. 3, p. 59–62.

23. Пономаренко, Ю.А. Жмых рапсовый, люпин кормовой, масло рапса в комбикормах кур-несушек / Ю.А.Пономаренко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 7. – С. 35 –42.

24. Пономаренко, Ю.А. Шрот и масло из рапса, люпин кормовой в комбикормах цыплят-бройлеров / Ю.А.Пономаренко // Главный зоотехник. – 2015. – № 8. – С. 30–38.

25. Пономаренко, Ю.А. Жмых рапсовый, люпин кормовой и масло из рапса в комбикормах цыплят-бройлеров / Ю.А.Пономаренко // Кормопроизводство. – 2015. – № 10. – С. 41–47.

26. Егоров, И.А. / Замена пшеницы рожью в комбикормах для кур-несушек / И.А.Егоров, Ю.А.Пономаренко // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 3. – С. 49–51.

27. Пономаренко, Ю.А. Использование масла и шрота рапсового и люпина кормового в комбикормах кур-несушек / Ю.А.Пономаренко // Кормопроизводство. – 2016. – № 5. – С. 41–46.

28. Егоров, И.А. / Люпин в комбикормах для цыплят-бройлеров и кур-несушек / И.А.Егоров, Ю.А.Пономаренко // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 5. – С. 34–36.

29. Егоров, И.А. Рожь в комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А.Егоров, Ю.А.Пономаренко // Птицеводство. – 2016. – № 6. – С. 8–14.

30. Егоров, И.А. Замена подсолнечного жмыха рыжиковым в кормах для бройлеров / И.А.Егоров, Ю.А.Пономаренко // Птицеводство. – 2016. – № 8. – С. 18–23.

31. Кормовая добавка : а. с. 1387960 СССР : МКИ А 23 К 1/175 / Ю.А.Пономаренко (БССР). – № 3839621/30-15 ; заявл. 09.01.85 ; опубл. 15.04.88, Бюл. № 14. – 1 с. : ил.

32. Способ кормления сельскохозяйственной птицы для получения яиц и мяса с повышенным содержанием йода и селена : пат. 2547469 RU, С1 МПК А23К 1/16. / В.И.Фисинин, И.А.Егоров, Ю.А.Пономаренко, С.М.Юдин ; заявитель и патентообладатель – Всерос. науч.-исслед. и технол. ин-т птицеводства Россельхозакадемии. – № 2013153591/13 ; заявл. 3.12. 2013; опубл. 10.04. 2015, Бюл. № 10. – 2 с. ил.

33. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров : заявка 20131383 Республики Беларусь : МПК А 23К 1/16 / Ю. А.Пономаренко ; заявл. 22. 11. 2013 ; опубл. 30.06. 2015 // Афіцыйны бюлетэнь. – 2015. – № 3. – С. 5.

34. Кормовая добавка : заявка 20131554 Республики Беларусь : МПК А 23К 1/175 / Ю.А.Пономаренко ; заявл. 20. 12. 2013 ; опубл. 30.08. 2015 // Афіцыйны бюлетэнь, – 2015. – № 4. – С. 5.

Публикации в материалах конференций и рекомендации

35. Егоров, И.А. Доступные аминокислоты в кормлении сельскохозяйственной птицы / И.А.Егоров, Н.А.Попков, Ю.А.Пономаренко // Птицеводство Беларуси. – 2002. – № 4. – С. 10–12.

36. Егоров, И.А. Нормированное кормление сельскохозяйственной птицы / И.А.Егоров, Н.А.Попков, Ю.А.Пономаренко // Птицеводство Беларуси. – 2003. – № 1. – С. 15–19.

37. Пономаренко, Ю.А. Суспензия хлореллы для получения функциональной продукции в птицеводстве / Ю.А.Пономаренко // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья : сб. науч. тр. 2011 / РУП «Институт мясо-молочной промышленности»; редкол.: А.В.Мелещня (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2012. – Вып. 6. – С 29–36.

38. Пономаренко, Ю.А. Эффективность различных доз йода и селена при выращивании цыплят-бройлеров / Ю.А.Пономаренко // Природопользование : сборник научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, Государственное научное учреждение «Институт природопользования». – Минск, 2013. – Вып. 24. – С. 179–183.

39. Пономаренко, Ю.А. Семена рапса и продукты его переработки в кормлении птицы / Ю.А.Пономаренко // Природопользование : сборник научных трудов / Государственное научное учреждение «Институт природопользования» Национальной академии наук Беларуси ; гл. ред. А.К.Карабанов. – Минск, 2014. – Вып. 25. – С. 219–223.

40. Пономаренко, Ю.А. Эффективность использования ЭДТА и ЭДТА железо (III)-комплексон мононатриевой соли в комбикормах цыплят-бройлеров / Ю.А.Пономаренко // Природопользование : сборник научных трудов / Государственное научное учреждение "Институт природопользования" Национальной академии наук Беларуси ; гл. ред. А.К.Карабанов. – Минск, 2014. – Вып. 25. – С. 212–218.

41. Пономаренко, Ю.А. Влияние хлореллы, обогащенной йодом и селеном, на продуктивность цыплят-бройлеров и получение функциональной продукции / Ю.А.Пономаренко // Природопользование : сборник научных трудов / Государственное научное учреждение «Институт природопользования» Национальной академии наук Беларуси ; гл. ред. А.К.Карабанов. – Минск, 2014. – Вып. 26. – С. 191–196.

42. Пономаренко, Ю.А. Эффективность применения хлореллы, обогащенной йодом и селеном, в рационах кур-несушек / Ю.А.Пономаренко // Природопользование : сборник научных трудов / Государственное научное

учреждение «Институт природопользования» Национальной академии наук Беларуси ; гл. ред. А.К.Карабанов. – Минск, 2014. – Вып. 26. – С. 197–202.

43. Пономаренко, Ю. Маслосемена рапса и продукты его переработки в кормлении сельскохозяйственных животных / Ю.Пономаренко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XIII международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования зооинженерного факультета / Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» ; редкол. : А.П.Курдеко [и др.]. – Горки, 2010. – С. 376–380.

44. Пономаренко, Ю.А. Безопасное использование фуражного рапса, продуктов его переработки в кормлении птицы / Ю.А.Пономаренко, Л.Ф.Кабашникова // Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем : Десятый съезд Белорусского общественного объединения фотобиологов и биофизиков, Минск, 19–21 июня 2012 г. : сборник статей Международной научной конференции : в 2 ч. / Институт биофизики и клеточной инженерии, Белорусский государственный университет, Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований ; редкол. : И.Д.Волотовский [и др.]. – Минск, 2012. – Ч. 2. – С. 197–200.

45. Пономаренко, Ю.А. Качество и безопасность фуражного рапса и продуктов его переработки / Ю.А.Пономаренко // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве : материалы XVII Международной конференции / Всемирная научная ассоциация по птицеводству, Российское отделение, НП "Научный центр по птицеводству" ; Всемирная научная ассоциация по птицеводству, Российское отделение, НП "Научный центр по птицеводству" ; ред. В.И.Фисинин. – Сергиев Посад, 2012. – С. 250–253.

46. Пономаренко, Ю.А. Функциональные продукты птицеводства, содержащие повышенное количество йода, витамина А и каротина / Ю.А.Пономаренко // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве : материалы XVII Международной конференции / Всемирная научная ассоциация по птицеводству, Российское отделение, НП «Научный

центр по птицеводству» ; Всемирная научная ассоциация по птицеводству, Российское отделение, НП «Научный центр по птицеводству» ; ред. В.И.Фисинин. – Сергиев Посад, 2012. – С. 253–254.

47. Пономаренко, Ю.А. Хлорелла и йоддар – кормовые добавки для получения функциональных продуктов птицеводства / Ю.А.Пономаренко, Е.Е.Мананкина // Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем : Десятый съезд Белорусского общественного объединения фотобиологов и биофизиков, Минск, 19–21 июня 2012 г. : сборник статей Международной научной конференции : в 2 ч. / Институт биофизики и клеточной инженерии, Белорусский государственный университет, Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований ; редкол. : И.Д.Волотовский [и др.]. – Минск, 2012. – Ч. 2. – С. 194–197.

48. Пономаренко, Ю.А. Ветеринарно-санитарные требования к семенам рапса и продуктам его переработки, используемых для производства комбикормов, и фактические показатели по безопасности / Ю.А.Пономаренко // Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных : материалы IV Всероссийской научной Интернет-конференции с международным участием (Казань, 23–24 апреля 2013 г.) / Сервис виртуальных конференций Raх Grid : сост. Д.Н.Синяев. – 2013. – С. 116–122.

49. Пономаренко, Ю.А. Питательная ценность хлореллы и содержание витаминов, аминокислот, макро-, микроэлементов / Ю.А.Пономаренко, Е.Е.Мананкина // Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем : сборник статей международной научной конференции, XI съезда Белорусского общественного объединения фотобиологов и биофизиков (Минск, 17–20 июня 2014 г.) : в 2 ч. / Институт биофизики и клеточной инженерии [и др.] ; редкол. : И.Д.Волотовский [и др.]. – Минск, 2014. – Ч. 2. – С. 125–127.

50. Ponomarenko, Yu. A. Chlorella enriched in iodine and selenium in the diets of laying hens / Yu.A.Ponomarenko // Global Science and Innovation : materials of the IV International Scientific Conference (Chicago, March 12–13th, 2015). – Chicago,

2015. – P. 15-20.

51. Ponomarenko, Yu. A. Chlorella enriched in iodine and selenium in the diets of chickens-broilers / Yu.A.Ponomarenko // Science and Education : materials of the VIII International research and practice conference (Munich, March 19th–20th). – Munich (Germany), 2015. – P. 24-26.

52. Ponomarenko, Yu. A. Nonconventional forages in compound feeds of broilers and laying hens / Yu.A.Ponomarenko // Инновационные процессы в условиях глобализации мировой экономики: проблемы, тенденции, перспективы (IPEG-2015) : сб. науч. тр. = Innovation processes in the context of globalization of the world economy: challenges, trends, prospects (IPEG-2015) : Academic Journal / Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ». – Praha, 2015. – P. 353–355.

53. Пономаренко, Ю.А. Теория и практика применения ферментных препаратов Фекорд в кормлении птицы / Ю.А.Пономаренко // V Казахстанский международный форум птицеводов (Астана, 26 августа 2016 г.) – Астана, 2016 – С. 78–80.

54. Республиканский классификатор сырья, нормы его ввода в комбикорма и основные показатели качества сырья и комбикормов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Департамент по хлебопродуктам ; разработ. С.П.Лещенко, Л.В.Виолентий, Ф.И.Ковалев, Ю.А.Пономаренко и др. – Минск, 2002. – 63 с.

55. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Департамент по хлебопродуктам ; разработ. А.П.Ковалев, Ю.А.Пономаренко, В.В.Дадашко, А.К.Ромашко и др. – Минск, 2006. – 168 с.

56. Программа развития птицеводства в Республике Беларусь на 2006-2010 годы : справочное издание / Н.А.Попков, В.И.Карсеко, Л.Г.Баранов, Ю.А.Пономаренко и др. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Республиканское объединение "Белптицепром". – Минск : Экоперспектива, 2006. – 104 с.

57. Рекомендации по применению кормовой добавки «Суспензия хлореллы для животных и птиц» / Министерство сельского хозяйства и продовольствия республики Беларусь, РО "Белптицепром", УО Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины, ГНУ Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси ; разработ. : Ю.А.Пономаренко, В.С.Пономаренко, Н.П.Похиленко, С.Л.Борознов и др. – Минск, 2009. – 29 с.

58. Методические указания по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, ООО "Корморесурс", Всероссийский научно-исследовательский институт комбикормовой промышленности ; разработ. В.И.Фисинин, И.А.Егоров, Т.Н.Ленкова, Т.М.Околелова, Ю.А.Пономаренко и др. – Москва, 2009. – 80 с.

59. Классификатор сырья и продукции комбикормовой промышленности / Департамент по хлебопродуктам Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; разработ. : А.П.Ковалев, Л.В.Виолентий, Ю.А.Пономаренко, В.В.Дадашко, А.К.Ромашко и др. – Минск, 2010. – 192 с.

60. Пономаренко, Ю.А. Программа развития птицеводства в Республике Беларусь в 2011–2015 годах: справочное пособие / Ю.А.Пономаренко, С.Л.Борознов, В.В.Дадашко. – Минск : Экоперспектива, 2011. – 87 с.

61. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А.Егоров, В.А.Манукян, Т.М.Околелова, Т.Н.Ленкова, Е.Н.Андрианова, Ю.А.Пономаренко и др. ред.: В.И.Фисинин, И.А.Егоров ; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства». – Сергиев Посад, 2015. – 199 с.

62. Наставления по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / И.А.Егоров, Т.Н.Ленкова, В.А.Манукян, Т.М.Околелова, Е.Н.Андрианова, Ю.А.Пономаренко и др. ; ред. В.И.Фисинин ; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-

исследовательский и технологический институт птицеводства". – Сергиев Посад, 2016. – 59 с.

Монографии и справочные пособия

63. Пономаренко, Ю.А. Питательные и антипитательные вещества в кормах : монография / Ю.А.Пономаренко ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск : Экоперспектива, 2007. – 948 с.

64. Корма, кормовые добавки, биологически активные вещества для сельскохозяйственной птицы : монография / Ю.А.Пономаренко, В.И.Фисинин, И.А.Егоров, В.С.Пономаренко ; Российская академия сельскохозяйственных наук, МНТЦ «Племптица», Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства. – Москва, 2009. – 656 с.

65. Пономаренко, Ю.А. Корма, кормовые добавки и продукты питания : монография / Ю.А.Пономаренко ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск : Экоперспектива, 2010. – 735 с.

66. Пономаренко, Ю.А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания : монография / Ю.А.Пономаренко, В.И.Фисинин, И.А.Егоров ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Российская академия сельскохозяйственных наук. – Минск : Экоперспектива, 2012. – 864 с.

67. Пономаренко, Ю.А. Корма, биологически активные вещества, безопасность : монография / Ю.А.Пономаренко, В.И.Фисинин, И.А.Егоров ; Российская академия сельскохозяйственных наук, Национальная академия наук Беларуси. – Минск ; Москва : Белстан, 2013. – 872 с.

68. Комбикорма и кормовые добавки : справочное пособие / В.А.Шаршунов, Н.А. Попков, Ю. А. Пономаренко, А.В. Червяков, С.А. Бортник, С.Н. Кандауров, С.Д. Кошкин, В.С. Пономаренко. – Минск : Экоперспектива, 2002. – 447 с.

69. Корма и биологически активные вещества / Н.А.Попков, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Ю.А. Пономаренко, В.А. Шаршунов, В.С. Пономаренко. – Минск : Беларуская навука, 2005. – 882 с.