

# ПТИЦЕВОДСТВО

ОСНОВАН В ЯНВАРЕ 1951 ГОДА

№ 02. 2021

Ceva  
**IBird®**



Севак IBird®: контроль инфекционного  
бронхита кур с первого дня жизни

ООО «Сева Санте Анималь»  
109428, г. Москва, Рязанский пр-т, д. 16  
Тел. (495) 729-59-90, факс (495) 729-59-93



ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ИНСТРУКЦИЕЙ

# ПТИЦЕВОДСТВО

ISSN 0033-3239

**Периодичность -**

11 номеров в год

**Учредители:**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Коллектив редакции

**Адрес редакции:**

141311, Московская область, г. Сергиев Посад ул. Птицградская, д.10. Тел.:+7(903) 183-42-48 www.poultrypress.ru, E-mail:pt.vnitip@yandex.ru

**Главный редактор**

Т.А. Егорова, доктор с.-х. наук



Редакция не несет ответственности за продукцию, рекламируемую фирмами и авторами

Подписано к печати 10.02.2021  
Формат 60x90 1/8. Бумага мелованная. Усл. печ. л. 9.5

Отпечатано

в ООО «Медиа Гранд»  
E-mail: info@mediagrandprint.ru  
www.mediagrandprint.ru

Наши индексы в каталоге  
Пресса России:  
70737 (полугодовой)  
82533 (годовой)

© «Птицеводство»



## Редакционная коллегия



**Фисинин В.И.**  
**Председатель редколлегии**

Россия, Сергиев Посад, президент НКО «Росптицесоюз», научный руководитель ФНЦ «ВНИТИП» РАН, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН



**Ефимов Д.Н.**

Россия, Сергиев Посад, директор ФНЦ «ВНИТИП» РАН, кандидат сельскохозяйственных наук



**Егоров И.А.**

Россия, Сергиев Посад, руководитель научного направления – питание с.-х. птицы ФНЦ «ВНИТИП» РАН, доктор биологических наук, академик РАН



**Кочиш И.И.**

Россия, Москва, заведующий кафедрой зооигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН



**Енгашев С.В.**

Россия, Москва, профессор кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветсанэкспертизы ФГБОУ ВПО «Нижегородская ГСХА», доктор ветеринарных наук, академик РАН



**Салеева И.П.**

Россия, Сергиев Посад, заведующая лабораторией технологии производства мяса ФНЦ «ВНИТИП» РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, член-корр. РАН



**Суханова С.Ф.**

Россия, Курган, заведующая лабораторией ресурсосберегающих технологий в животноводстве ФГБОУ ВПО «Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева», доктор сельскохозяйственных наук, профессор



**Питер Ф. Сурай**

Великобритания, профессор, доктор биологических наук, иностранный член РАН



**Гонсало Г. Матеос**

Испания, профессор зоотехнических наук в Политехническом Университете Мадрида, доктор ветеринарных наук



**Яни Кихая**

Румыния, Бухарест, Президент Румынской ассоциации производителей комбикормов, доктор наук по питанию птицы

# ПТИЦЕВОДСТВО

## НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

### СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

#### В РОСПТИЦЕСОЮЗЕ IN RUSSIAN POULTRY UNION

##### Бобылева Г.А.

Российское птицеводство: вызовы 2020 года, проблемы и перспективы 2021 года ..... 4

##### Bobylyova G.A.

Poultry production in Russia: Pressures of 2020, problems and prospects of 2021

#### ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

##### GENETICS & SELECTION

##### Погодаев В.А., Буравцова И.Н., Романенко И.В., Колобова О.Е.

Продуктивность и морфолого-биохимические характеристики инкубационных яиц отечественных пород индеек ..... 10

##### Pogodaev V.A., Buravtsova I.N., Romanenko I.V., Kolobova O.E.

The productive performance, morphological and biochemical egg indices in Russian turkey breeds of gene pool collection

#### КОРМЛЕНИЕ

##### NUTRITION

##### Саломатин В.В., Варакин А.Т., Коноблей Т.В., Радзиевский Е.Б.

Влияние биологически активных препаратов на переваримость и использование питательных веществ рациона цыплятами-бройлерами ..... 16

##### Salomatin V.V., Varakin A.T., Konobley T.V., Radzievsky E.B.

The influence of biologically active additives in diets for broilers on the digestibility and retention of dietary nutrients

##### Околелова Т.М., Енгашев С.В., Лесниченко И.Ю., Шевяков А.Н., Хребтова Е.В.

Риски, связанные с качеством премиксов, и их профилактика ..... 27

##### Okolelova T.M., Engashev S.V., Lesnichenko I.Yu., Shevyakov A.N., Khrebtova E.V.

Risks related to the quality of vitamin premixes for poultry and their prevention

##### Брылина М.А.

Креамино® и аргинин: взаимозаменяемость, роли в организме и влияние на продуктивность птицы ..... 35

##### Brylina M.A.

Creamino® and arginine: Interchangeability, metabolic roles and effects on the productive performance in poultry

#### ИНКУБАЦИЯ

##### INCUBATION

##### Задорожная М.В., Лыско С.Б., Сунцова О.А.

Применение комплекса хвойного для дезинфекции перепелиных инкубационных яиц ..... 41

##### Zadorozhnaya M.V., Lysko S.B., Suntsova O.A.

Application of balsamic fir-tree complex for the disinfection of quail eggs during incubation

#### ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ

##### PRODUCTION SYSTEMS

##### Гладин Д.В., Кавтарашвили А.Ш.

Равномерность освещения в птичнике при низковольтном электропитании светодиодных светильников ..... 45

##### Gladin D.V., Kavtarashvili A.Sh.

The uniformity of lighting within a poultry house with low-voltage power supply of LED lamps

**ВЕТЕРИНАРИЯ**

## VETERINARY

**Коптев В.Ю., Афонюшкин В.Н., Давыдова Н.В., Онищенко И.С., Леонова М.А., Шкиль Н.А., Балыбина Н.Ю.**

Эффективность биотинилированного производного окисленного декстрана при экспериментальном эймериозе кур..... 50

**Koptev V.Yu., Afonyushkin V.N., Davydova N.V., Onishchenko I.S., Leonova M.A., Shkil N.A., Balybina N.Yu.**

The efficiency of a biotinylated derivative of oxidized dextran in chicken with experimental eimeriosis

**Коба И.С., Горбатова Х.С., Белкина Ю.С., Наврузшоева Г.Ш.**

Применение комплекса пробиотических препаратов для профилактики и лечения сальмонеллеза у цыплят-бройлеров ..... 54

**Koba I.S., Gorbatova H.S., Belkina Yu.S., Navruzshoeva G.Sh.**

Prophylaxis and therapy of salmonellosis in broilers by a combination of probiotics

**Сафиуллин Р.Т., Чалышева Э.И., Краснобаев Ю.В.**

Комплексное средство Вирукилл 260 против яиц аскаридий у кур..... 59

**Safiullin R.T., Chalysheva E.I., Krasnobayev Yu.V.**

The efficiency of combined preparation Virukill-260 against ascarid ova in chicken

**САНИТАРИЯ И ЭКОЛОГИЯ**

## SANITARY &amp; ECOLOGY

**Койчув А.У.**

Эффективное дезинфицирующее средство для птицеводческих объектов..... 65

**Koichuev A.U.**

The effective surface disinfectant for poultry related premises

**Свергузова С.В., Шайхиев И.Г., Сапронова Ж.А., Бомба И.В.**

Переработка куриного помета с использованием личинок черной львинки (*Hermetia illucens*): обзор ..... 68

**Svergzuzova S.V., Shaikhiyev I.G., Sapronova J.A., Bomba I.V.**

The processing of chicken manure by the larvae of black soldier fly (*Hermetia illucens*): A review

**Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора сельскохозяйственных и биологических наук.**

**Журнал входит в подборку ведущих российских научных журналов Russian Science Citation Index на платформе Web of Science; с 2018 г. индексируется базой CAB Abstracts (Великобритания).**

## РЕКЛАМА В НОМЕРЕ

	ООО «Сева Санте Анималь» ..... 1-я стр. Обложки
	ООО «Беренгер Ингельхайм».....2-я стр. обложки
	ООО «Хювефарма»..... 3-я стр. Обложки
	ООО «Агрово» ..... 4-я стр. Обложки
	ВНИВИП - филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН .....20
	Выставка Зерно-Комбикорма-Ветеринария .....21
	ООО «Коудайс МКорма» .....22
	ООО «АВЗ» .....26
	ООО «Оллтек» .....33

	ООО «Провет» .....34
	ООО «Провет» .....38
	Выставка Agros expo .....39
	Международный ветеринарный конгресс .....40
	ФНЦ «ВНИТИП» РАН .....43
	ООО «Техносвет» .....43
	ООО «Рациовет» .....58
	ООО «Сева Санте Анималь» .....64
	Выставка Meat & Poultry Industry Russia.....74



# Российское птицеводство: вызовы 2020 года, проблемы и перспективы 2021 года

**Бобылева Г.А.**, генеральный директор  
Российский птицеводческий союз

Российское птицеводство является одной из самых стабильно функционирующих отраслей, которую, без преувеличения, можно назвать гарантом социальной стабильности продовольственного рынка, что подтвердилось при развитии непростой ситуации 2020 года.

Несмотря на возникающие, одна за другой, проблемы, производители мяса птицы и яиц поставляли на рынок свою продукцию без перебоев, сохраняя ее экономическую доступность для всех слоев населения.

Формирование цен производителей на птицеводческую продукцию в 2020 г. было основано

на удержании доступного для населения уровня цен, что позволило сохранить объемы производства и потребления мяса птицы и яйца.

В итоге средняя цена на мясо птицы в 2020 г. была ниже средней цены 2019 г. на 5,3%.

Средняя цена на яйцо в 2020 г. сформировалась на 4,3% выше, чем в 2019 г. Частично это произошло за счет повышения спроса на фоне снижения покупательной способности населения, когда потребитель переключается на животный белок по более доступной для него цене (т.е. с мяса на яйцо, а в сегменте «яйцо» - на более дешевую категорию).

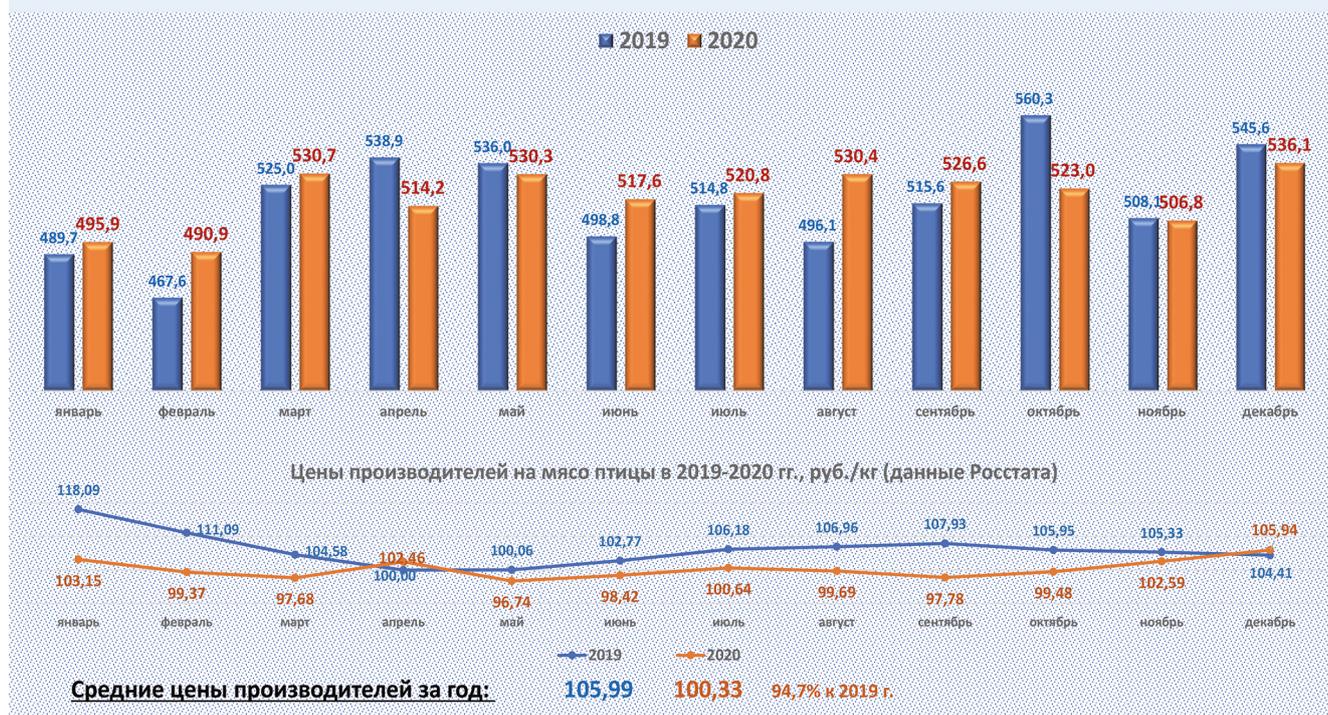
В целом по отрасли сохранен объем производства мяса птицы и яиц.

Производство в 2020 г. осталось практически на уровне предыдущего года и составило в хозяйствах всех категорий по мясу птицы 5031 тыс. т в убойной массе (+16,7 тыс. т, 100,3%), по яйцу 44837 млн. шт. (100%).

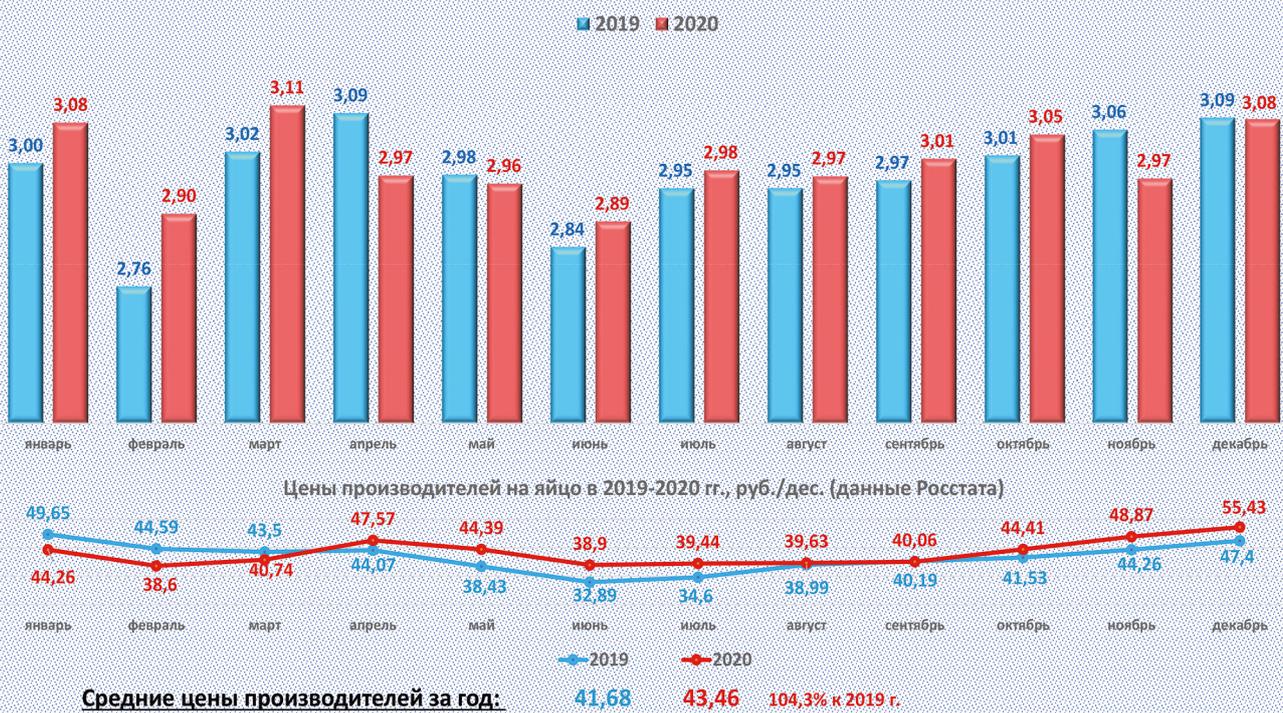
При этом доля мяса птицы в структуре производства мяса всех видов снизилась до 43% против 44% в 2019 г., что связано со значительным приростом производства свинины.

Рыночные ресурсы по мясу птицы в 2020 г. сократились на 71,5 тыс. т и составили 4963,6 тыс. т

## РЕАЛИЗАЦИЯ МЯСА ПТИЦЫ ПТИЦЕВОДЧЕСКИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ В 2019-2020 ГГ, ТЫС.Т (ДАННЫЕ РОССТАТА)



РЕАЛИЗАЦИЯ ЯИЦ ПТИЦЕВОДЧЕСКИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ В 2019-2020 гг., млрд.шт (данные Росстата)



(98,6%) в результате незначительного прироста отечественного производства и увеличения объемов экспорта до 298 тыс. т (+88 тыс. т, 142%).

Внутренний рынок яйца также сократился на 303,1 млн. шт. и составил 41935 млн. шт., на что, в основном, повлияло сокращение импорта до 782 млн. шт. (- 314 млн. шт.).

Изменение экономической ситуации для птицеводов в 2020 г. можно рассматривать в несколько этапов, в зависимости от приоритетности факторов, ее определяющих.

Изначально в 2020 г. отрасль вошла с рентабельностью в среднем на уровне 7-10%.

Самым слабым звеном в российском птицеводстве в этом году оказалась высокая импортозависимость в используемых ресурсах, которая вызывает рост их стоимости при изменении курса валют, с одной стороны, и риск срыва поставок - с другой.

С начала года повышение стоимости отдельных кормовых ком-

Формирование рынка мяса в 2020 году, тыс. т в убойной массе				
	2019	2020 (оценка)	2020/2019	
			%	+/-
<b>ПТИЦА</b>				
Производство	5014,3	5031	100,3	16,7
Импорт	230,6	230,6	100,0	0
Экспорт	209,8	298,0	142,0	88,2
<b>Итого ресурсов</b>	<b>5035,1</b>	<b>4963,6</b>	<b>98,6</b>	<b>-71,5</b>
<b>СВИНИНА</b>				
Производство	3936,8	4285,7	108,9	348,9
Импорт	79	11	13,9	-68
Экспорт	106,5	191,6	179,9	85,1
<b>Итого ресурсов</b>	<b>3909,3</b>	<b>4105,1</b>	<b>105,0</b>	<b>195,8</b>
<b>ГОВЯДИНА</b>				
Производство	1625,2	1630,4	100,3	5,2
Импорт	297,5	252	84,7	-45,5
Экспорт	6,1	14,9	244,3	8,8
<b>Итого ресурсов</b>	<b>1916,6</b>	<b>1867,5</b>	<b>97,4</b>	<b>-49,1</b>
<b>МЯСО ВСЕГО</b>				
Производство	10866,3	11204,2	103,1	337,9
Импорт	709,8	578,1	81,4	-131,7
Экспорт	340,5	501,3	147,2	160,8
<b>Итого ресурсов</b>	<b>11235,6</b>	<b>11281,0</b>	<b>100,4</b>	<b>45,4</b>

Формирование рынка яиц в 2020 году, млн. шт.				
	2019	2020 (оценка)	2020/2019	
			%	+/-
Производство (вкх)	44857,9	44836,5	100,0	-21,4
Производство пищевых яиц (без учета яиц, пошедших на инкубацию)	41717,8	41697,9	100,0	-19,9
Импорт	1096,2	782	71,3	-314,2
Экспорт	576	545	94,6	-31
<b>Итого ресурсов</b>	<b>42238,0</b>	<b>41934,9</b>	<b>99,3</b>	<b>-303,1</b>





**Первый этап влияния негативных факторов на экономику птицеводческих предприятий (1-е полугодие 2020 года)**



понтентов в валюте составило от 50 до 100%.

Дополнительный рост цен на данные компоненты, а также на такие валютосоставляющие ресурсы, как инкубационное яйцо и иная племенная продукция, ветеринарные препараты, запасные части к оборудованию и его обслуживание был связан с девальвацией рубля со второго квартала текущего года более чем на 30%.

Принимая во внимание, что доля прямого импорта в себестоимости птицеводческой продукции составляет 30%, данные изменения привели к росту себестоимости птицеводческой продукции в среднем до 15%.

Серьезным испытанием для общестественности в 2020 г. стала пандемия. Вводимые Правительством РФ ограничения, направленные на борьбу с распространением коронавирусной инфекции, оказали свое влияние на активность и уровень жизни населения, условия работы производителей, птицеводческой продукции в том числе.

Вследствие резкого снижения покупательной способности населения уже с марта месяца произошло сужение емкости потреби-

тельского рынка, и по итогам первого полугодия оборот розничной торговли сократился на 6,7%.

В отношении птицеводческой продукции, которая является в высшей степени социально значимой и обеспечивает население самым экономически доступным белком животного происхождения, спрос удерживался на протяжении всего года. Этому во многом способствовала ценовая политика производителей, которая была основана на удержании доступного для населения уровня цен, что позволило сохранить объемы производства и потребления мяса птицы и яйца.

Безусловно, со стороны государства требовалась поддержка производителей, и Росптицесоюз неоднократно направлял в Правительство РФ и федеральные органы власти информацию о финансово-экономическом состоянии птицеводческих предприятий с предложениями их поддержки.

В результате в части льготного кредитования птицеводы получили возможность пролонгации льготных кредитов, погашение которых приходится на 2020 г., также с 3-го квартала был увели-

чен максимальный размер краткосрочного кредита, привлекаемого на одного заемщика, который составил 1,2 млрд. руб. против 600 млн. руб. в 1 полугодии.

Особое внимание требовалось к формированию нового подхода к организации производственного процесса на птицефабриках с учетом пандемии. По инициативе Росптицесоюза, обозначенной в письме в Депживотноводства Минсельхоза РФ, Россельхознадзором были разработаны и приняты Рекомендации по вопросу организации и проведения общих профилактических мероприятий с целью недопущения заноса и распространения коронавирусной инфекции в животноводческих хозяйствах.

Негативные факторы, влияние которых предприятия ощутили во втором полугодии, наложились на уже проблемную экономику, продолжилось дальнейшее снижение доходности производства.

Несмотря на позитивные прогнозы по урожаю зерновых, в 2020 г. произошел существенный рост цен на зерно и сырьевые составляющие для производства комбикормов. Именно данный



фактор оказал основное негативное влияние на экономику птицеводства во втором полугодии.

Повышение цен к аналогичному периоду прошлого года составило в среднем: по фуражной пшенице - 40-50%, фуражной кукурузе - 35-40%, подсолнечнику - 60%, маслу подсолнечному - 50%, подсолнечному шроту - до 40%, соевым бобам - до 50-55%, прочим составляющим - 10-40%.

Особенно остро ситуация с ростом цен на зерно затронула производителей, расположенных в незернопроизводящих регионах, таких как Ленинградская, Ярославская области и др. В дополнение к уже выросшей цене, у них добавлялась стоимость логистики, которая увеличивает стоимость зерна на 20-25%.

Принимая во внимание, что стоимость кормов в себестоимости птицеводческой продукции составляет 70% и более, произошедшее повышение оказало существенное дополнительное влияние на ее дальнейший рост.

Информацию о существенном росте стоимости зерна для кормовых целей Росптицесоюз направлял в Минсельхоз РФ с середины года. Однако на государствен-

ном уровне данный вопрос стал рассматриваться только в конце года, и Президентом России признано, что принимаемые меры осуществляются с опозданием.

Как одна из дополнительных мер поддержки сельхозтоваропроизводителей и комбикормовых заводов в сложившейся ситуации, расширены направления целевого использования льготных краткосрочных кредитов для них. Приказом Минсельхоза РФ от 22.12.2020 № 779 внесены изменения в Приказ Минсельхоза РФ № 340 от 23.06.2020, и с 2021 г. производители смогут привлекать льготные кредиты для приобретения зерна на кормовые цели, соевого, подсолнечного, рапсового, льняного шротов и жмыхов, сухого свекловичного жома, свежесвекловичной патоки, оболочки сои, премиксов, витаминов и аминокислот.

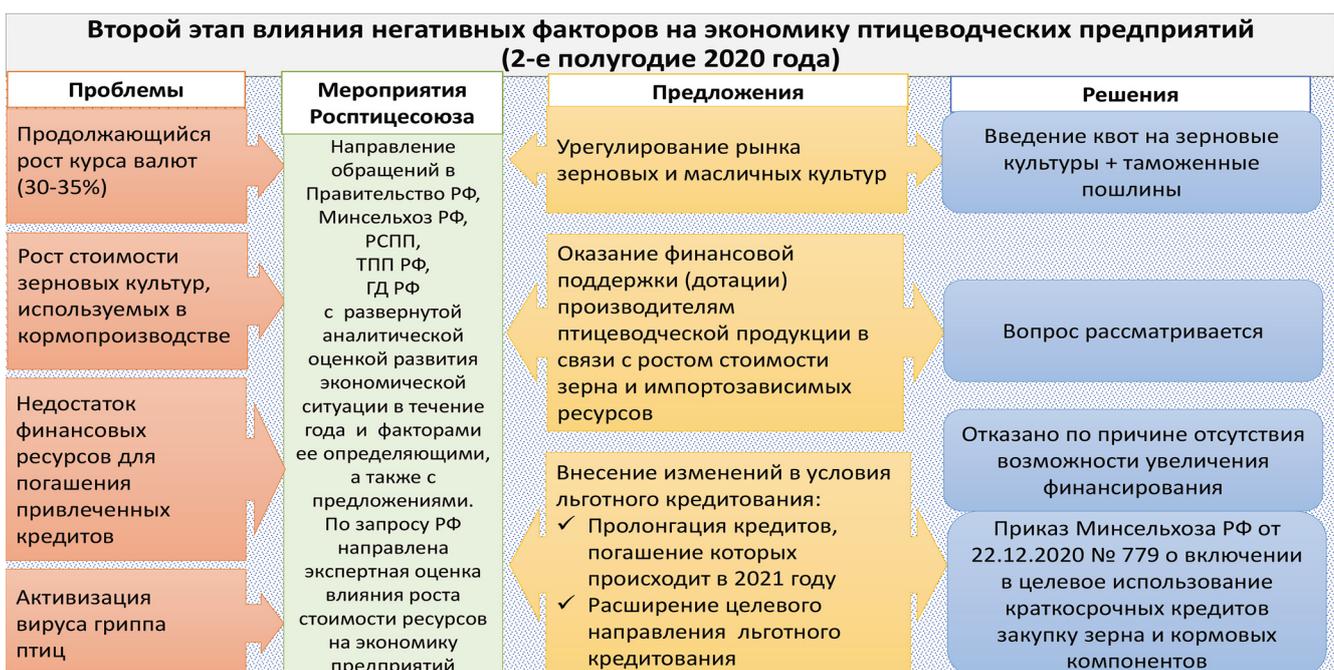
Вопрос оказания точечной конкретной продовольственной помощи малоимущим слоям населения поднимается практически ежегодно, когда ставится задача поддержки снижающейся покупательной способности населения, но до конкретной реализации дело не доходило.

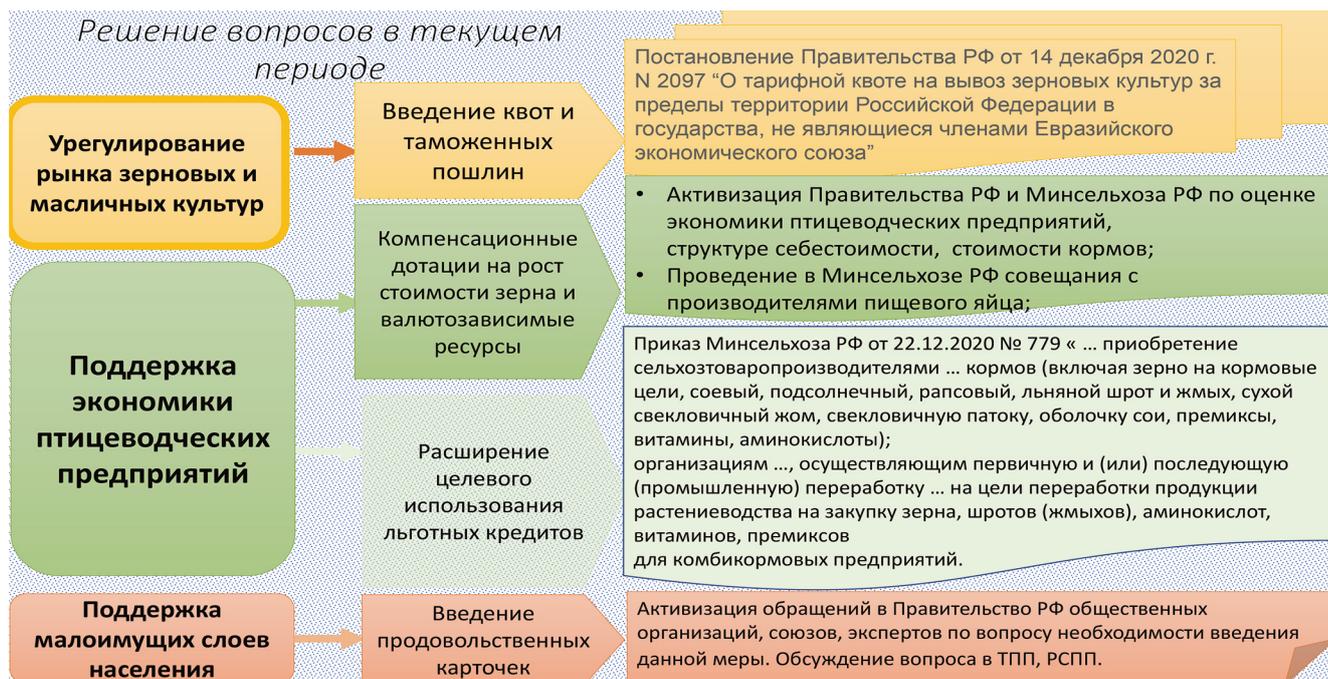
На наш взгляд, данная система способна расширить рынок социально значимых продуктов питания и обеспечить достаточное потребление этих необходимых для поддержания здоровья продуктов малоимущими слоями населения.

Для государственной поддержки производителей, наряду с ранее обозначенными мерами, Росптицесоюзом было предложено рассмотреть возможность выплаты дотации, которая должна компенсировать выросшие затраты на закупку зерна для кормовых целей (по аналогии с дотациями мукомолам и хлебопекам), а также рост стоимости валютозависимых ресурсов: кормовых компонентов, ветеринарных препаратов, витаминов, оборудования и запчастей, и т.д.

Обоснованием необходимости данной меры господдержки стало также обращение Президента к производителям социально значимых продуктов питания с призывом не повышать отпускные цены.

При сложившейся себестоимости, которая к концу года под воздействием всех факторов выросла в среднем на 15-20% и более, отпускные цены не покрывают затраты производителей, и для





сохранения уровня потребления населением мяса птицы и яиц по сложившимся ценам птицеводам необходима компенсационная дотация.

Огромное влияние на развитие ситуации имеют не только экономические, политические, но и эпидемиологические факторы, которые крайне негативно сказываются на экономике в целом.

В ноябре-декабре 2020 г. в Европе серьезно обострилась ситуа-

ция по гриппу птиц, что привело к закрытию экспорта живой птицы и инкубационных яиц из ряда стран.

В итоге данная проблема привела к сбою импортных поставок племенной продукции в Российскую Федерацию и, соответственно, к нарушению графиков комплектования родительских стад и промышленного поголовья, что может реально стать причиной сокращения в 2021 г. объе-

мов производства птицеводческой продукции.

Нашу страну обострение эпизоотической ситуации тоже не обошло стороной, и на ее территории участились случаи вспышек высокопатогенного гриппа птиц.

Понимая необходимость совместного решения данного вопроса, Росптицесоюзом были организованы совещания в режиме ВКС по вопросам эпизоотической ситуации на птицеводческих предприятиях. Так, 15 сентября и 20 ноября 2020 г. в режиме онлайн состоялись совещания по вопросу специфической профилактики гриппа птиц, участие в котором приняли руководители и специалисты ФГБУ ВНИИЗЖ, ФГБУ ВГНИКИ, Департамента ветеринарии МСХ РФ, управления ветеринарии Ростовской области, птицеводческих предприятий.

В текущем 2021 г., как и в предыдущем, сохраняются факторы нестабильности развития птицеводческих предприятий, экономика которых формируется из условий, определявших ее в 2020 г.: высокий курс валют, рост стоимости используемых ресурсов и низкий уровень платежеспособности основной части населения.

### Европейские страны, которые закрыты по экспорту живой птицы и инкубационных яиц в Россию в 2020 году

№ п/п	Страна	Дата введения ограничения
1	Болгария	17.04.2020
2	Венгрия (4 района)	08.05.2020
3	Италия (23 предприятия)	28.08.2020
4	Чехия (16 предприятий)	21.09.2020
5	Нидерланды	03.11.2020
6	Великобритания	09.11.2020 (2 района) 18.11.2020 (1 район) 27.11.2020 (вся страна)
7	Дания	19.11.2020
8	Хорватия (1-н район)	26.11.2020
9	Швеция	26.11.2020(1 район) 27.11.2020 (1 район)
10	Польша	27.11.2020
11	Бельгия	30.11.2020
12	Франция	10.12.2020 (1 район) 16.12.2020 (1 район)
13	Германия	11.12.2020



В сегодняшней ситуации перед производителями птицеводческой продукции остро стоит важнейшая задача - сохранить достигнутый уровень производства и потребления продукции, для чего необходимо обеспечить необходимый прирост ее производства.

По предварительным расчетам, при благоприятном развитии ситуации для предприятий прирост производства в 2021 г. по яйцу составит 150-200 млн. шт., по мясу птицы - в пределах 70 тыс. т.

В области экономики производителям требуется восстановить необходимый уровень доходности и хотя бы частично компенсировать произошедший рост себестоимости.

Политика ценообразования производителей птицеводческой продукции строится в текущей ситуации по следующим принципам:

- ✓ отпускные цены должны обеспечивать компенсацию затрат на производство продукции и формировать объем оборотных средств в минимальных размерах для дальнейшего производства;
- ✓ отпускные цены должны обеспечить производителям, привлечшим кредиты, возможность их обслуживания и своевременного погашения;
- ✓ при высоком уровне конкуренции на мясном рынке и рынке яичной продукции производитель стремится сохранить свое место на рынке даже путем снижения своей доходности (как это происходит в сложившейся ситуации);
- ✓ фактор сезонности формирования цен применителен как к яичному, так и мясному направлению птицеводства. В яичном птицеводстве он более выражен: в весенне-летний период цена резко снижается и восстанавливается в осенне-зимний период. Изменение цен, так называемые

«качели», каждый год имеет различную динамику.

Несмотря на все проблемы 2020 г., российская экономика прошла нижнюю точку падения лучше, чем ожидалось в начале года:

1. ВВП снизился на 3,4% вместо прогнозируемых 3,9%.
2. Инвестиции в основной капитал сократились меньше, чем ожидалось - на 4,1% вместо 6,6%.
3. Оборот розничной торговли оказался практически на прогнозируемом уровне - со снижением на 4,1%.
4. Индекс потребительских цен в среднем за год составил 3,4% против прогнозируемых 3,8%.

Господдержка доходов населения со стороны государства в целом не смогла компенсировать их существенного падения, и по итогам года реально располагаемые доходы населения снизились на 4,5% вместо ожидаемых 3%, а численность безработных росла опережающими темпами и составила в декабре 2020 г. 4,4 млн. человек вместо 4,0 млн.

Безусловно, настораживает выросший до 14,2% уровень бедности, который по итогам 2019 г. составлял 13,3%.

В сегодняшней ситуации наблюдается беспрецедентная активизация обращений в Правительство РФ отраслевых союзов, таких общественных организаций как РСПП, ТПП с предложениями ввести продуктовые карточки для малоимущих слоев населения и расширить для них систему социального питания.

3 февраля т.г. прошло самое широкое обсуждение данного вопроса на площадке Общественной Палаты РФ с участием представителей федеральных органов власти, отраслевых союзов, экспертов, бизнеса.

Исследование Счетной палаты РФ, опубликованное в декабре

2020 г., показывает, что проводимая в настоящее время деятельность по обеспечению роста реальных доходов россиян и снижению бедности не способна обеспечить достижение поставленных Президентом целей. Поэтому необходима реализация дополнительных мер государственной политики, обладающих прямым влиянием на получение итоговых эффектов по снижению уровня бедности и росту доходов, заключают эксперты Счетной палаты.

Особенностью сегодняшней ситуации является то, что коронавирусная ситуация ударила больше всего по гражданам с низкими и средними доходами.

Вышеназванные программы Правительства РФ направлены в ближайшие годы на сохранение существующей структуры производства. Однако потребительский рынок неизбежно будет наталкиваться на стагнирующий спрос при существующем уровне жизни населения.

Экономика России вышла сегодня на уровень, движение с которого вверх или вниз будет зависеть от соответствующего изменения доходов населения.

Стимулирование конечного потребительского спроса окажет практическое немедленное воздействие на экономику в целом и конкретно на экономику птицеводства, а также будет оказывать стабилизирующее влияние на социально-психологическое состояние общества.

Обсуждение данного вопроса вышло на уровень, когда решение в той или иной степени будет принято.

**Не может быть роста экономики без роста доходов граждан.** Этот закон подтвержден жизнью и фактами.

**Для контакта с автором:**

**Бобылёва Галина Алексеевна**  
**E-mail: rps@rps.ru**



# Продуктивность и морфолого-биохимические характеристики инкубационных яиц отечественных пород индеек

**Погодаев В.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник  
ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»

**Буравцова И.Н.**, старший научный сотрудник - старший ветеринарный врач зооветеринарной лаборатории

**Романенко И.В.**, научный сотрудник отдела селекции и генетики

**Колобова О.Е.**, младший научный сотрудник отдела селекции и генетики

Селекционно-генетический центр «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» (СГЦ «СКЗОСП») – филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН

**Аннотация:** Целью настоящей работы явилось определение продуктивных особенностей, морфологических и биохимических характеристик инкубационных яиц перьярых индеек биоресурсной коллекции в начале, середине и конце продуктивного периода при групповом учете. Исследования проводились в производственных условиях СГЦ «СКЗОСП» на индейках биоресурсной коллекции: шести пород основного генофонда и четырех популяций нового генофонда - голубых, красных и групп 602 и 607. Установлено, что средняя живая масса перьярых индеек основного генофонда в начале яйцекладки превосходила стандартные значения. Наиболее высокая масса яиц (83,07 г) отмечена у бронзовой северокавказской породы. Индекс формы яиц у индеек генофонда находился в пределах 68,53-72,93%. Единицы Хау во всех породах находились в пределах 92,93-94,73%, соответствуя стандарту. Содержание витамина  $V_2$  в белке яиц было в пределах нормы у бронзовой северокавказской и узбекской палеовой пород; превышение норматива наблюдалось у белой северокавказской (на 0,43 мкг/г), московской белой (на 0,67 мкг/г) и черной тихорецкой (на 0,75 мкг/г) пород. Лучший показатель по живой массе в 16 недель отмечен у белой северокавказской (5,54 кг) и московской белой (5,63 кг) пород; в этих же породах самцы имели высокую мясную оценку (от 4,47 до 4,55 балла). Живая масса индюшат-самцов в группе 607 составила 5,98 кг.

**Ключевые слова:** индейки, породы, генофонд, продуктивность, инкубационные яйца, морфология яиц, биохимический состав яиц.

**Введение.** Анализ развития отечественного производства мяса индеек с 2014 по 2019 гг. показывает, что рост производства мяса в убойном весе составил 178,49 тыс. т, что превышает темпы роста производства мяса свинины на 5,1%, говядины - на 0,8%. При этом годовое потребление индюшатины на душу населения составляет 1,97 кг. По данным консалтингового агентства «АГРИФУД Стретеджис» [1], дальнейшее развитие отрасли объясняется повышенным спросом на индюшатину в России, связанным с ее диетически-

ми свойствами, разнообразной текстурой, низким содержанием жира и высоким уровнем белка. Помимо растущей популярности у отечественных потребителей мясной продукции из индеек, идет расширение ее экспорта, который, как ожидается, составит к 2025 г. 30 тыс. т при объеме внутреннего производства 550 тыс. т.

В СГЦ «СКЗОСП» постоянно проводится селекционно-племенная работа, направленная на совершенствование существующих и создание новых высокопродуктивных генотипов индеек [2-4]. Поэто-

му сравнительное изучение продуктивности индеек отечественных пород биоресурсной коллекции является актуальной задачей.

Целью настоящей работы явилось определение продуктивных особенностей, морфологических и биохимических характеристик яиц перьярых индеек биоресурсной коллекции в начале, середине и конце продуктивного периода при групповом учете.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в 2019 г. в производственных условиях СГЦ «СКЗОСП», с. Обиль-



ное Ставропольского края. Объектом исследования служили перьярые индейки биоресурсной коллекции ЦКП шести пород основного генофонда: бронзовой северокавказской, белой северокавказской, серебристой северокавказской, московской белой, узбекской палевой, черной тихорецкой, а также четырех популяций нового генофонда: голубых, красных и групп 602 и 607.

Все породы основного генофонда внесены в Государственный реестр селекционных достижений [5]. При проведении эксперимента руководствовались методикой [6] и техническими условиями «Яйца индеек инкубационные» [7]. Бонитировку ремонтного молодняка индеек проводили согласно инструкции [8].

Индеек всех половых и возрастных групп кормили кормосмесями, приготовленными по рекомендациям ВНИТИП и разработкам СКЗОСП [9-11]. Инкубационные яйца из корпусов поступали для сортировки на центральный яйцесклад, где производился отбор проб яиц в соответствии с требованиями ТУ 2015 г. [7]. Определение морфологических и биохимических показателей яиц проводили в зооветеринарной лаборатории СГЦ «СКЗОСП» согласно методическим указаниям [12].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Продуктивность - основной хозяйственно-полезный

признак птицы, имеющий достаточно высокую степень изменчивости. Яйценоскость отечественных индеек колеблется в широких пределах. Например, у всех северокавказских пород яйценоскость за один племенной сезон составляет 75-78 яиц, а годовая - от 118 до 125 шт. Имеются группы индеек с яйценоскостью 160 яиц, а рекордистки дают более 220 яиц в год [13].

Начало яйцекладки у индеек наступает в возрасте 7-8,5 месяцев, в зависимости от породной принадлежности. Физиологическая скороспелость - это генетически обусловленный фактор, свойственный данному виду птицы, породе, линии. Этот признак является высоко наследуемым, причем на его наследование преимуществом оказывает отцовский организм [14].

Данные, представленные в табл. 1, дают общее представление о продуктивных качествах перьярых индеек в период яйцекладки в сравнении со стандартными показателями.

Установлено, что средняя живая масса перьярых индеек основного генофонда в начале яйцекладки превосходила стандартные значения. Так, узбекская палевая порода превосходила стандартные показатели на 13,84%; белая северокавказская - на 11,05%; московская белая - на 8,96%; черная тихорецкая - на 10,2%; серебристая северокавказская - на

2,20%. Исключением являлась бронзовая северокавказская порода, чья живая масса в начале яйцекладки была ниже стандартного показателя на 4,31%.

Масса яйца является вторым главным селекционным признаком, который имеет важное экономическое значение при производстве яичной продукции. Основным фактор, влияющий на массу яйца - это возраст несушки. Поскольку масса яиц в зависимости от периода яйцекладки и возраста птицы изменяется, чтобы комплексно оценить индеек по продуктивности за определенный период, рассчитывают показатели массы яиц.

Масса яиц перьярых индеек бронзовой северокавказской породы в начале яйцекладки была на 1,63 г или на 2,09% ниже среднего периода продуктивности и на 5,4 г или 6,95% ниже, чем в конце яйцекладки. Начальная масса яиц у белой северокавказской породы была ниже на 10,94 г или на 15,24% показателей среднего периода и ниже конечного периода продуктивности на 8,93 г или на 12,44%; однако масса яиц на конец яйцекладки снижалась по отношению к среднему периоду на 2,01 г или на 2,49%. Масса яиц у серебристой северокавказской породы за весь период варьировала: в 10 недель был зафиксирован максимальный показатель - 82,70 г, что выше начального уровня на 10,94 г или

**Таблица 1. Живая масса и масса яиц перьярых индеек основного генофонда в продуктивный период (M±m), 2019 г.**

Породы	Маркировка групп	Живая масса в начале яйцекладки, кг	Масса яиц по периодам продуктивности, г		
			3 неделя (начальный)	10 неделя (средний)	17 неделя (конечный)
Бронзовая северокавказская	161	5,564±0,08	77,67±0,95	79,30±0,75	83,07±2,21
Белая северокавказская	162	6,333±0,08	71,76±1,13	82,70±0,74	80,69±2,45
Серебристая северокавказская	163	6,037±0,12	71,70±1,11	78,50±0,68	75,92±1,50
Московская белая	164	6,327±0,06	69,78±0,84	80,50±0,78	81,38±1,58
Узбекская палевая	165	5,920±0,11	69,78±0,89	77,40±0,74	80,09±1,69
Черная тихорецкая	166	5,511±0,08	74,70±2,91	79,30±0,67	81,70±1,37



15,24%, и конечного - на 2,01 г или на 2,49%. Московская белая и узбекская палевая породы имели наименьшую массу яйца на начало яйцекладки по отношению ко всем породам основного генофонда - 69,78 г. Этот низкий показатель постепенно увеличивался к середине яйцекладки на 10,72 и 7,62 г или на 15,36 и 10,92% соответственно, а к концу продуктивного периода - на 11,6 и 10,31 г или на 16,62 и 14,77% по отношению к начальной массе яиц. Масса яиц у черной тихорецкой породы на начало продуктивного периода составила 74,70 г, что ниже показателей средней массы яиц в середине яйцекладки на 4,6 г или на 6,15% и конечного периода продуктивности - на 7,0 г или на 9,37%.

Анализируя полученные результаты, можно отметить, что увеличение срока использования перьярых индеек-несушек позволяет шире раскрыть генетический потенциал продуктивности птицы.

Взвешивание яиц перьярых индеек основного генофонда показало, что средняя масса яйца в начале яйцекладки была несколько ниже всего периода продуктивности. Затем при стабилизации яичной продуктивности масса яйца стала постепенно увеличиваться. В конце продуктивного периода средней массой одного яйца по ТУ [7] считается диапазон 65-95 г, что

полностью соответствует показателям массы яиц по породам индеек основного генофонда.

Изучение морфологических и биохимических показателей яиц перьярых индеек биоресурсной коллекции ЦКП проводили при групповом учете (табл. 2). Наиболее высокая масса яиц отмечена у бронзовой северокавказской породы и составила 83,07 г, что выше, чем у белой северокавказской породы на 2,38 г (2,86%); серебристой северокавказской породы - на 7,15 г (8,61%); московской белой породы - на 1,69 г (2,03%); узбекской палевой породы - на 2,98 г (3,59%) и черной тихорецкой породы - на 1,37 г (1,65%).

Точной характеристикой формы яиц как важного показателя, влияющего на положение эмбриона в процессе его развития, является индекс формы. Индекс формы в значительной степени связан с количеством боя и насечки яиц, по нормативу он должен составлять 70-76%.

В наших исследованиях индекс формы яиц перьярых индеек генофонда находился в пределах 68,53-72,93%. Наибольшие показатели индекса формы яиц были отмечены в белой северокавказской, серебристой северокавказской и московской белой породах. Индекс формы яиц индеек белой северокавказской породы превышал этот показатель у

бронзовой северокавказской породы на 4,4%, у серебристой северокавказской - на 2,8%, у московской белой - на 1,86%, узбекской палевой - на 4,13%, у черной тихорецкой породы - на 3,06%.

Самую высокую связь с индексом формы по качеству белка имеют единицы Хау. Во всех породах этот показатель находился в пределах 92,93-94,73%, соответствуя стандарту (не менее 80%).

Толщина скорлупы яиц определяет их прочность и сопротивление механическим воздействиям. Яйца индеек бронзовой северокавказской, белой северокавказской, серебристой северокавказской пород по этому показателю находились в пределах стандартных значений. Ниже стандарта было значение у московской белой (на 0,02 мм), узбекской палевой (на 0,006 мм), черной тихорецкой (на 0,003 мм) пород, хотя отличия от стандарта были незначительными.

Изучение биохимических показателей яиц перьярых индеек показало, что содержание витамина В<sub>2</sub> в белке яиц находилось в пределах нормы у бронзовой северокавказской и узбекской палевой пород; превышение норматива наблюдалось у белой северокавказской (на 0,43 мкг/г), московской белой (на 0,67 мкг/г) и у черной тихорецкой (на 0,75 мкг/г) пород. Незначительное отклонение от стандарта (на 0,04

**Таблица 2. Морфологические и биохимические показатели яиц перьярых индеек основного генофонда в конце яйцекладки, 2019 г.**

Показатель	Норма по ТУ	Породы индеек					
		Бронзовая северокавказская	Белая северокавказская	Серебристая северокавказская	Московская белая	Узбекская палевая	Черная тихорецкая
Масса яиц, г (n = 10)	65-95	83,07±2,21	80,69±2,45	75,92±1,50	81,38±1,58	80,09±1,69	81,70±1,37
Индекс формы, % (n = 5)	70-76	68,53±1,54	72,93±0,45	70,13±1,10	71,07±1,33	68,80±0,58	69,87±0,96
Единицы Хау, % (n = 5)	не менее 80	94,40±0,75	94,13±0,81	94,73±0,19	93,40±0,93	94,73±0,49	92,53±0,39
Толщина скорлупы, мм	0,320-0,340	0,334	0,330	0,321	0,300	0,314	0,317
Содержание витамина В <sub>2</sub> в белке, мкг/г	2,5-3,0	2,94	3,43	2,46	3,67	2,77	3,75
pH белка	8,2-9,0	8,13	8,17	8,15	8,18	8,13	8,15
pH желтка	5,9-7,0	6,19	6,20	6,23	6,25	6,22	6,26
Оплодотворенность, %	не менее 90	95	100	100	95	90	90

мкг/г) было у серебристой северокавказской породы.

Значение рН белка яиц у всех пород было незначительно ниже нормативного показателя, отклонения находились в пределах 0,02-0,07 ед.; рН желтка для всех пород находился в пределах нормы.

Оплодотворенность яиц перярых индеек всех пород находилась на хорошем уровне. Самый высокий уровень оплодотворенности наблюдался у белой северокавказской и серебристой северокавказской пород - 100%; у бронзовой северокавказской и московской белой - 95%; у узбекской палевой и черной тихорецкой пород - 90%. Оплодотворенность обеспечивалось искусственным осеменением индеек. Следует отметить, что морфологические и биохимические показатели качества инкубационных яиц перярых индеек, в основном, соответствовали предъявляемым требованиям.

В 2019 г. в 12 селекционных партиях из инкубационных яиц был воспроизведен суточный молодняк индюшат основного и нового генофонда. В результате инкубации получен молодняк для расширения поголовья генофонда, увеличения популяции красных (рис. 1) и голубых (рис. 2) индеек, для испытаний межпород-

Породы основного генофонда	Суточный молодняк		Сохранность до 16 нед., %	Пол	Молодняк в возрасте 16 нед.	
	количество, гол.	живая масса, г			живая масса, кг	мясная оценка, баллы
Бронзовая северокавказская	890	57,8	89,1	♂	5,08±0,088	4,23±0,063
				♀	3,57±0,044	4,19±0,061
Белая северокавказская	659	58,1	88,9	♂	5,54±0,130	4,47±0,07
				♀	4,18±0,070	4,82±0,057
Серебристая северокавказская	699	52,9	89,7	♂	4,98±0,096	4,24±0,064
				♀	3,39±0,075	4,08±0,089
Московская белая	539	58,7	88,1	♂	5,63±0,126	4,55±0,075
				♀	4,35± 0,082	4,86±0,057
Узбекская палевая	750	57,1	88,7	♂	5,10±0,131	4,18±0,085
				♀	3,44±0,073	4,12±0,097
Черная тихорецкая	605	56,0	87,9	♂	4,82±0,102	4,0±0,062
				♀	3,08±0,076	3,79±0,075

Популяции нового генофонда	Суточный молодняк		Сохранность до 16 нед., %	Пол	Молодняк в возрасте 16 недель	
	количество, гол.	живая масса, г			живая масса, кг	мясная оценка, баллы
Голубые	477	55,3	87,5	♂	4,74±0,116	4,20±0,092
				♀	3,10±0,079	3,90±0,068
Красные	57	57,2	87,0	♂	3,78±0,115	3,80±0,200
				♀	2,22±0,165	3,18±0,121
Группа 602	604	57,0	90,0	♂	5,10±0,098	4,33±0,079
				♀	3,53±0,087	4,18±0,091
Группа 607	889	61,7	89,7	♂	5,98±0,169	4,58±0,074
				♀	4,18±0,107	4,53±0,087

ных гибридов бронзовой северокавказской и белой широкогрудой пород (группы 607). Проведена бонитировка молодняка, данные представлены в табл. 3 и 4.

Количество суточного молодняка, закольцованного по породам, находилось в диапазоне

539-890 голов. Наименьшая живая масса суточных индюшат отмечалась у северокавказской серебристой породы - 52,9 г, наибольшая - у белой северокавказской (58,1 г) и у московской белой (58,7 г) пород. Наибольшую сохранность за период до 16 не-



Рисунок 1. Новая популяция красных индеек





Рисунок 2. Новая популяция голубых индеек



дель имели бронзовая северокавказская и серебристая северокавказская породы (89,1-89,7%).

У индюшат-самцов в 16 недель лучший показатель по живой массе отмечен у белой северокавказской (5,54 кг) и московской белой (5,63 кг) пород. В этих же породах самцы имели высокую мясную оценку - от 4,47 до 4,55 балла. Самки этих пород среди своих сверстников также имели высокую живую массу (от 4,18 до 4,35 кг), мясная оценка была в пределах 4,82-4,86 балла.

Самую низкую живую массу и балльную мясную оценку в 16 недель имели самцы черной тихорецкой породы (4,82 кг и 4,0 балла); самки этой породы при живой массе 3,08 кг имели мясную оценку 3,79 балла.

Среди популяций нового генфонда отвод молодняка после инкубации составил от 57 до 889 голов. Самая высокая живая масса была отмечена у суточных индюшат 607 группы (61,7 г), самая низкая - у голубых индеек (55,3 г).

Высокой сохранностью за 16 недель обладали индюшата 602 (90%) и 607 (89,7%) групп. Живая масса индюшат-самцов в группе 607 была на уровне 5,98 кг при мясной оценке 4,58 балла, у самок - 4,18 кг при мясной оцен-

ке 4,53 балла. Самцы популяции красных индеек в 16-недельном возрасте имели живую массу 3,78 кг и мясную оценку 3,8 балла; а самки - 2,22 кг и 3,18 балла. Исходя из вышеперечисленных данных, можно сказать, что каждая порода и популяция индеек индивидуальна по количественным и качественным характеристикам.

**Заключение.** На основании проведенных исследований можно заключить, что каждая порода и популяция индеек имеет свои индивидуальные продуктивные особенности и хозяйственно-полезные признаки. Эти особенности необходимо учитывать при дальнейшей селекционно-племенной работе по совершенствованию существующих и созданию новых высокопродуктивных генотипов индеек.

#### Литература

1. Давлеев, А.Д. Производство индейки в России в 2019 году // Птица и птицепродукты. - 2020. - №1. - С. 7-9.
2. Погодаев, В.А. Современные направления зарубежной и отечественной селекции индеек / В.А. Погодаев, С.С. Рябихин // Птица и птицепродукты. - 2020. - №1. - С. 40-43.
3. Шинкаренко, Л.А. Выведение новых отечественных генотипов индеек и их использование для получения

экологически чистой продукции / Л.А. Шинкаренко, В.А. Погодаев. - Черкесск, 2014. - С. 16-131.

4. Погодаев, В.А. Генетические параметры пород индеек, разводимых в ФГУП ППЗ «Северо-Кавказская зональная опытная станция по птицеводству» / В.А. Погодаев, В.А. Канивец, Л.А. Шинкаренко // Птица и птицепродукты. - 2013. - №3. - С. 19-22.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 2. Породы животных. - ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. - С. 172.
6. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / И.П. Салеева, В.П. Лысенко, В.Г. Шоль [и др.]. - Под общ. ред. В.С. Лукашенко и А.Ш. Кавтарашвили. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. - 51 с.
7. Яйца индеек инкубационные. Технические условия. ТУ 9844-001-57150110-2015. - Обильное, 2015. - 8 с.
8. Селекционно-племенная работа в птицеводстве / В.И. Фисинин, Я.С. Райтер, А.В. Егорова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2016. - 250 с.
9. Комбикорма полнораціонные для индеек. Технические условия. ТУ 10.91.10-00215613932-2017. - Обильное, 2017. - С. 2-18.
10. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельско-

хозяйственной птицы / И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова, В.А. Манукян [и др]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2014. - 151 с.  
11. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др] - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. - 198 с.  
12. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы: метод. рук-во для зоотехнических лаборато-

рий / В.И. Фисинин, А.Н. Тищенко, И.А. Егоров [и др.]. - Под общ. ред. В.И. Фисинина и А.Н. Тищенко. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2010. - 105 с.  
13. Информационный сборник по отечественному индейководству / Шинкаренко Л.А., Щербакова Н.Г., Шепляков А.В. [и др.]. - Обильное, 2018. - 25 с.  
14. Наставления по сохранению и использованию биоресурсной коллекции сельскохозяйственной птицы /

В.И. Фисинин, Я.С. Ройтер, Д.Н. Ефимов [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2018. - 56 с.

**Для контакта с авторами:**

**Погодаев Владимир Аникеевич**  
**E-mail: pogodaev\_1954@mail.ru**  
**Буравцова Ирина Николаевна**  
**Романенко Ирина Васильевна**  
**Колобова Ольга Евгеньевна**  
**Тел.: 8 (87951) 43-519**

**The Productive Performance, Morphological and Biochemical Egg Indices in Russian Turkey Breeds of Gene Pool Collection**

Pogodaev V.A.<sup>1</sup>, Buravtsova I.N.<sup>2</sup>, Romanenko I.V.<sup>2</sup>, Kolobova O.E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>North-Caucasian Federal Scientific Agrarian Center; <sup>2</sup>Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences

**Summary:** The productive performance, morphological and biochemical egg indices in Russian turkey breeds of gene pool collection of the North-Caucasian Zonal Experimental Station for Poultry were determined in the molted hens in the beginning, middle, and finishing stages of the second season of lay. Six breeds of the gene pool and four new populations (blue, red, group 602, and group 607) were analyzed. Average hen weight at the beginning of lay in all 6 gene pool breeds exceeded the standards for the breeds. The highest average egg weight throughout the second season of lay was found in Bronze North-Caucasian breed (83.07 g). Shape indices of eggs in all 6 breeds fell within the range 68.53-72.93%; Haugh units were 92.93-94.73% and corresponded to the standards. Concentration of vitamin B2 in the albumen was normal in Bronze North-Caucasian and Uzbek Fauve breeds; in 3 breeds this parameter was above the normal range (by 0.43 µg/g in White North-Caucasian, by 0.67 µg/g in Moscow White, and by 0.75 µg/g in Black Tikhoretskaya breeds). The highest live bodyweight in males at 16 weeks of age was found in White North-Caucasian (5.54 kg) and Moscow White (5.63 kg) breeds; these breeds also featured the highest average scores of meat quality (4.47-4.55 scores out of 5). Among new populations the highest live bodyweight in males at 16 weeks of age was found in group 607 (5.98 kg).

**Keywords:** turkey, breeds, gene pool collection, productive performance, eggs for incubation, egg morphology, biochemical egg indices.



Главному редактору  
журнала «Птицеводство»  
Егоровой Т.А.

**Уважаемая Татьяна Анатольевна!**

От всей души поздравляем Вас, коллектив редакции, авторов и читателей журнала "Птицеводство" с 70-летним юбилеем!

Журнал по праву принадлежит к числу самых известных, популярных отечественных научно-производственных изданий. Все эти годы он был и остаётся в центре сельскохозяйственной жизни страны. Отраднo, что и сегодня одно из старейших отечественных изданий продолжает знакомить своих многочисленных читателей с актуальной информацией в отрасли птицеводства, информирует о новых технологиях, технике и оборудовании в птицеперерабатывающей промышленности, освещает различные мероприятия, выставки и семинары, связанные с отраслью и многое другое.

Достижения и успехи журнала – это результат, прежде всего профессионального мастерства журналистов, их внимания к проблемам отрасли и стремления способствовать их решению.

Пусть и впредь журнал "Птицеводство" радует читателей яркими и глубокими публикациями, интересными и полезными материалами.

Желаем Вам здоровья, новых творческих успехов, вдохновения, реализации намеченных планов и всего самого доброго!

Коллектив компании "АГРОВО"



# Влияние биологически активных препаратов на переваримость и использование питательных веществ рациона цыплятами-бройлерами

Саломатин В.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Варакин А.Т., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Коноблей Т.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Радзиевский Е.Б., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

**Аннотация:** Представлены результаты исследований по влиянию ввода в рационы витаминно-селеносодержащего препарата «Карцесел» совместно с различными ферментными препаратами на переваримость и использование питательных веществ цыплятами-бройлерами (кросс Росс-308, 50 голов в группе). Установлено, что введение в рационы «Карцесел» (1 л/т) и ферментных препаратов («ЦеллоЛюкс-Ф», опытная группа I; «Протосубтилин ГЗх», опытная группа II; «Амилосубтилин ГЗх», опытная группа III) способствует повышению переваримости и использования бройлерами питательных веществ корма в сравнении с контрольной группой. Так, коэффициент переваримости сухого вещества рациона в I, II и III опытных группах был выше, чем в контроле, соответственно на 1,58 ( $P<0,01$ ); 1,11 ( $P<0,05$ ) и 0,89% ( $P<0,05$ ), сырого протеина - на 2,71 ( $P<0,001$ ); 2,42 ( $P<0,001$ ) и 1,41% ( $P<0,05$ ), сырого жира - на 2,03 ( $P<0,01$ ); 1,52 ( $P<0,01$ ) и 1,16% ( $P<0,05$ ), сырой клетчатки - на 1,69 ( $P<0,01$ ); 0,82 и 1,08% ( $P<0,05$ ). Баланс азота во всех группах был положительным, однако в теле у бройлеров I, II и III опытных групп азота отложилось больше, чем в контрольной группе, соответственно на 0,21 (6,36%;  $P<0,01$ ); 0,12 (3,64%;  $P<0,05$ ) и 0,09 г (2,73%). Коэффициент использования азота был выше у бройлеров опытных групп в сравнении с контрольной на 2,99 ( $P<0,01$ ); 1,66 и 1,35% соответственно, кальция - на 3,25; 1,65 и 1,27%, фосфора - на 2,65; 2,39 и 1,73%. Между бройлерами опытных групп преимущество по переваримости питательных веществ комбикорма установлено в I группе.

**Ключевые слова:** рацион, цыплята-бройлеры, «Карцесел», «ЦеллоЛюкс-Ф», «Протосубтилин ГЗх», «Амилосубтилин ГЗх», коэффициент переваримости, сухое вещество, сырой протеин, сырой жир, баланс азота, кальция и фосфора.

**Введение.** В настоящее время в промышленном птицеводстве используются высокопродуктивные кроссы, 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 ее организме [4].

Высокая продуктивность современных мясных кроссов птицы достигается только при ис-

пользовании полноценных комбикормов. Как недостаток, так и избыток минеральных веществ негативно отражается на обмене веществ, приводит к снижению продуктивности, ухудшению качества продукции; их дефицит ослабляет иммунную защиту организма птицы [6]. Для нормального течения обменных процессов в организме цыплят-бройлеров должны присутствовать в необходимых концентрациях и соотношениях микроэлементы, включая селен [10].

Несмотря на то что физиологическая роль макро- и микроэ-

лементов в обмене веществ птицы всесторонне изучена, анализ обеспеченности потребности молодняка микроэлементами свидетельствует о том, что снижение интенсивности роста цыплят-бройлеров, особенно высокопродуктивных кроссов, часто связано с отставанием роста костной ткани и болезнями конечностей, обусловленными дефицитом в рационе марганца, цинка и селена, которые необходимы для активизации ферментов, гормонов, витаминов и реализации жизненно важных функций в организме [11].



Селен участвует в обмене белков и жиров, влияет на процессы тканевого дыхания, регулирует скорость течения окислительно-восстановительных реакций [8].

Как известно, при недостатке в рационах животных витаминов нарушается образование ферментов, а следовательно, протекание и регуляция биосинтеза, а также специфических функций клеток, что влечет за собой снижение продуктивности [7].

В современных условиях особенно актуален вопрос обеспечения птицы каротинсодержащими препаратами в связи с тем, что объем заготовок травяной муки в последние годы снизился.

Каротиноиды выполняют более 20 биологических функций - от фоторецепции до защиты организма от перекисного окисления липидов, включая профилактику сердечно-сосудистых, онкологических и других заболеваний. При этом они вместе с другими жирорастворимыми витаминами (А и Е) защищают формирующиеся органы и ткани зародыша от активных окислительных метаболитов. Количество каротиноидов и витаминов в желтке во многом определяет не только выводимость яиц, но и выживаемость молодняка в первые дни жизни.

Предметом исследований служил витаминно-селенсодержащий препарат «Карцесел», который представляет собой темно-красный масляный раствор, в его состав входит бета-каротин, витамин Е и С, а также селен.

Известно, что в пищеварительном тракте птицы не синтезируются ферменты, способствующие перевариванию таких компонентов клетчатки, как целлюлозы, гемицеллюлозы, пентозаны, глюканы. Это снижает переваримость питательных веществ корма и эффективность собственной ферментной системы птицы, особенно при использовании зерно-

вых и другого кормового сырья с высоким содержанием некрахмальных полисахаридов (НПС) - ячменя, ржи, овса, подсолнечного шрота (жмыха). Введение экзогенных ферментов в значительной мере позволяет решить проблемы птицеводства, тем или иным образом связанные с особенностями пищеварения птицы [2].

Известно также [5], что многие корма растительного происхождения содержат ингибирующие и антипитательные вещества, оказывающие негативное влияние на эффективность их использования и продуктивность птицы. Так, бобовые культуры содержат ингибиторы протеаз, гемагглютинины, сапонины, алкалоиды, аллергены; сорго содержит танины; рапс - эруковую кислоту и глюкозинолаты, и т.п. В составе зерновых компонентов и других растительных кормов также имеются НПС, отрицательно влияющие на переваримость и использование птицей питательных веществ корма, а следовательно, на ее продуктивность. Благодаря обогащению экзогенными ферментными препаратами рационов с такими ингредиентами удастся значительно расширить возможности применения растительных белковых кормов для птицы.

В связи с этим изучение влияния витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» совместно с ферментными препаратами отечественного производства

«ЦеллоЛюкс-Ф», «Протосубтилин ГЗх», «Амилосубтилин ГЗх», на переваримость и использование питательных веществ рационов цыплятами-бройлерами является актуальным и требует дальнейших исследований.

**Материал и методика исследований.** Для изучения влияния витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» совместно с ферментными препаратами на продуктивные показатели и физиологическое состояние цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в условиях АО «Птицефабрика Краснодарская Иловлинского района Волгоградской области был проведен научно-хозяйственный опыт и физиологические исследования.

Для проведения опыта по методу аналогов из суточных цыплят были сформированы 4 группы (одна контрольная и три опытные) по 50 голов в каждой. Опыт проводили по схеме, представленной в табл. 1.

Для кормления подопытных цыплят-бройлеров были использованы полнорационные комбикорма ПК-0 (с 1 по 4 день); ПК-2 (с 5 по 14 день); ПК-5 (с 15 по 28 день); ПК-6 (с 29 по 34 день) и ПК-7 (с 35 по 40 день).

Контрольная группа цыплят-бройлеров получала полнорационные комбикорма (ПК); I опытная группа - ПК + «Карцесел» + ферментный препарат «ЦеллоЛюкс-Ф»; II опытная - ПК + «Кар-

**Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта**

Группа	Количество цыплят-бройлеров, голов	Продолжительность выращивания, дней	Особенности кормления
Контрольная	50	40	Полнорационные комбикорма (ПК)
I опытная	50	40	ПК + «Карцесел» + ферментный препарат «ЦеллоЛюкс-Ф»
II опытная	50	40	ПК + «Карцесел» + ферментный препарат «Протосубтилин ГЗх»
III опытная	50	40	ПК + «Карцесел» + ферментный препарат «Амилосубтилин ГЗх»



цесел» + ферментный препарат «Протосубтилин ГЗх»; III опытная группа - ПК + «Карцесел» + ферментный препарат «Амилосубтилин ГЗх».

Ферментные препараты вводили в комбикорма для опытных групп согласно инструкции по их применению в птицеводстве. Витаминно-селеносодержащий препарат «Карцесел» добавляли в полнорационные комбикорма опытных групп в количестве 1 л на 1 т комбикорма.

Кормление бройлеров осуществлялось вручную в специальных кормушках, добавки и комбикорма смешивались ступенчато; поение - вволю. Параметры микроклимата, плотность посадки, фронт кормления и поения у всех групп были одинаковыми.

В конце периода выращивания был проведен балансировочный опыт на 6 цыплятах от каждой группы с целью изучения переваримости и использования птицей питательных веществ рациона.

Полученные в исследованиях цифровые данные были обработаны методом вариационной статистики.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Ранее сообщалось [1], что переваримость питательных веществ рациона зависит от физиологического состояния животного, условий содержания, характера корма и содержания в нем отдельных питательных веществ, минеральных элементов, витаминов, соотношения между отдельными элементами корма и ряда других факторов.

Продуктивность цыплят-бройлеров во многом зависит от степени переваримости и использования питательных веществ, поступающих в организм с кормом.

При изучении эффективности использования в кормлении птицы новых кормов, кормовых добавок и биологически актив-

ных препаратов особое внимание уделяется переваримости и использованию питательных веществ рациона, так как от данных процессов во многом зависит ее продуктивность.

Данные по переваримости и использованию бройлерами питательных веществ рациона приведены в табл. 2.

Коэффициент переваримости сухого вещества рациона у бройлеров I, II и III опытных групп был выше, чем у молодняка птицы контрольной группы, соответственно на 1,58 (P<0,01); 1,11 (P<0,05) и 0,89% (P<0,05), сырого протеина - на 2,71 (P<0,001); 2,42 (P<0,001) и 1,41% (P<0,05), сырого жира - на 2,03 (P<0,01); 1,52 (P<0,01) и 1,16% (P<0,05), сырой клетчатки - на 1,69 (P<0,01); 0,82 и 1,08% (P<0,05).

Между цыплятами опытных групп по переваримости питательных веществ корма установлено преимущество I группы, у которой коэффициент переваримости сухого вещества был выше, чем у II и III групп, соответственно на 0,47 и 0,69%, сырого протеина - на 0,29 и 1,30%, сырого жира - на 0,51 и 0,87% (P<0,05) и сырой клетчатки - на 0,87 (P<0,05) и 0,61%.

Изучение баланса и использования азота, кальция и фосфора рациона бройлерами имеет важное значение, так как они отражают уровень использования питательных веществ организмом и интенсивность обменных процессов [3].

Баланс азота считается основным критерием оценки белкового питания птицы, а также основным показателем при изучении влияния факторов кормления на ее продуктивность.

Необходимо отметить, что баланс азота во всех сравниваемых группах был положительным (табл. 2). Однако азотистая часть рациона подопытными цыплятами использовалась неодина-

ково. Так, у бройлеров I, II и III опытных групп отложение азота в теле было больше, чем в контрольной группе, соответственно на 0,21 (6,36%; P<0,01); 0,12 (3,64%; P<0,05) и 0,09 г (2,73%). Коэффициент использования азота от принятого его количества с рационом был выше у птицы опытных групп, в сравнении с аналогами контрольной группы, соответственно на 2,99 (P<0,01); 1,66 и 1,35%.

Между бройлерами опытных групп превосходство по использованию азота корма установлено у I группы, где азота в теле было отложено больше, по сравнению со II и III группами, соответственно на 0,09 (2,63%; P<0,05) и 0,12 г (3,54%; P<0,05); коэффициент использования азота от принятого его количества с рационом также был выше у бройлеров I опытной группы, в сравнении с аналогами II и III опытных групп, соответственно на 1,33 и 1,64%.

В теле цыплят I, II и III опытных групп было отложено больше кальция, в сравнении с контролем, соответственно на 0,06 (10,53%; P<0,05); 0,03 (5,26%) и 0,03 г (5,26%). Коэффициент использования кальция от принятого с рационом в I, II и III опытных группах увеличился соответственно на 3,25; 1,65 и 1,27% по сравнению с контрольной группой.

При этом отложение фосфора в I, II и III опытных группах превышало показатель контрольной группы соответственно на 0,04 (12,12%); 0,03 (9,09%) и 0,02 г (6,06%). Коэффициент использования фосфора от принятого с кормом у бройлеров опытных групп, в сравнении с контролем, увеличился соответственно на 2,65; 2,39 и 1,73 %.

Следовательно, наиболее высокие показатели использования макроэлементов (кальция и фосфора) корма были в I опытной группе, где в рацион вводили

**Таблица 2. Переваримость и использование питательных веществ рациона подопытными цыплятами-бройлерами (n=6)**

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
<b>Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, %</b>				
Сухое вещество	76,34±0,39	77,92±0,27	77,45±0,32	77,23±0,05
Сырой протеин	89,48±0,45	92,19±0,25	91,90±0,12	90,89±0,16
Сырой жир	77,12±0,43	79,15±0,21	78,64±0,19	78,28±0,19
Сырая клетчатка	16,42±0,32	18,11±0,21	17,24±0,26	17,50±0,33
<b>Баланс и использование азота</b>				
Отложено в теле, г	3,30±0,05	3,51±0,03	3,42±0,02	3,39±0,03
Коэффициент использования, % от принятого	56,60±0,43	59,59±0,58	58,26±0,65	57,95±1,48
<b>Баланс и использование кальция</b>				
Отложено в теле, г	0,57±0,01	0,63±0,02	0,60±0,04	0,60±0,03
Коэффициент использования, % от принятого	45,97±1,09	49,22±1,74	47,62±2,61	47,24±1,98
<b>Баланс и использование фосфора</b>				
Отложено в теле, г	0,33±0,03	0,37±0,02	0,36±0,03	0,35±0,03
Коэффициент использования, % от принятого	35,11±2,15	37,76±2,24	37,50±2,95	36,84±2,90

препарат «Карцесел» совместно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф».

Положительное влияние введения в рацион витаминно-селеносодержащего препарата «Карцесел» на переваримость и использование питательных веществ корма у бройлеров согласуется с ранее опубликованными данными [9].

**Выводы.** Использование в рационах цыплят-бройлеров витаминно-селеносодержащего препарата «Карцесел» совместно с ферментными препаратами «ЦеллоЛюкс-Ф», «Протосубтилин ГЗх», «Амилосубтилин ГЗх» способствует повышению переваримости и использования питательных веществ корма. При этом лучшие результаты получены в группе, получавшей «ЦеллоЛюкс-Ф».

#### Литература

1. Варакин, А.Т. Повышение производительных качеств свиней на основе прогрессивных технологий кормления: рекомендации / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик. - Волгоград: ВолГАУ, 2019. - 68 с.
2. Егоров, И.А. Ферментные препараты отечественного производства в

комбикормах для цыплят-бройлеров / И.А. Егоров, Т.В. Егорова, П.А. Мосеев [и др.] // Птицеводство. - 2018. - №1. - С. 16-19.

3. Злепкин, В.А. Эффективность использования биологически активных добавок при выращивании цыплят-бройлеров на промышленной основе / В.А. Злепкин, В.В. Саломатин, Д.А. Злепкин. - Волгоград: ВолГАУ, 2019. - 124 с.

4. Кормовой концентрат на основе микроводорослей для цыплят-бройлеров / Е.Н. Андрианова, И.А. Егоров, Л.М. Присяжная, Ю.В. Зозуля [и др.] // Птицеводство. - 2017. - №1. - С. 17-21.

5. Ленкова, Т.Н. Новый отечественный энзим / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, И.Г. Сысоева // Птицеводство. - 2016. - №6. - С. 17-20.

6. Манукян, А. Марганец в комбикормах для бройлеров // Птицеводство. - 2007. - №3. - С. 9.

7. Манукян, В.А. Эффективность витамина В<sub>10</sub> (Н<sub>1</sub>) при выращивании цыплят-бройлеров / В.А. Манукян, Е.Ю. Байковская, О.Б. Миронова, А.В. Корнеенко [и др.] // Птицеводство. - 2016. - №11. - С. 13-15.

8. Саломатин, В.В. Влияние селеносодержащих препаратов на мясную продуктивность цыплят-брой-

леров / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, В.О. Паршкова, Д.И. Орлов // Птицеводство. - 2019. - №11-12. - С. 37-41.

9. Саломатин, В.В. Инновационные технологии разработки и применения биологически активных препаратов при производстве мяса птицы на промышленной основе / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, Н.А. Злепкина. - Волгоград: ВолГАУ, 2019. - 128 с.

10. Саломатин, В.В. Изменение гематологических показателей у цыплят-бройлеров при введении в рацион селеносодержащих препаратов / В.В. Саломатин, А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, В.О. Паршкова // Птицеводство. - 2019. - №4. - С. 49-54.

11. Топорова, Л.В. Минеральная подкормка Марцинбел в рационе цыплят-бройлеров / Л.В. Топорова, В.В. Андреев // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. - 2012. - №3. - С. 48-53.

#### Для контакта с авторами:

**Саломатин Виктор Васильевич**  
**Варакин Александр Тихонович**  
**Коноблей Татьяна Викторовна**  
**Радзиевский Евгений Борисович**  
**Тел.: 8 (8442) 41-77-13**





## The Influence of Biologically Active Additives in Diets for Broilers on the Digestibility and Retention of Dietary Nutrients

Salomatin V.V., Varakin A.T., Konobley T.V., Radzievsky E.B.

Volgograd State Agrarian University

**Summary:** The effects of the combined supplementation of diets with preparation Carcesel (containing vitamins and selenium, 1 L per 1 t of feed) and different Russian multi-enzyme preparations (CelloLux-F in treatment I, Protosubtilin GZx in treatment II, Amylosubtilin GZx in treatment III in the respective doses specified for broilers by the producers) on the digestibility and retention of dietary nutrients were studied on 4 treatments of Ross-308 broilers (50 birds per treatment, 1-40 days of age). The diets for control treatment IV were not supplemented with Carcesel and enzymes. It was found that digestibility of dietary dry matter in treatments I, II and III was higher in compare to control by 1.58 ( $P<0.01$ ); 1.11 ( $P<0.05$ ) and 0.89% ( $P<0.05$ ), respectively; digestibility of crude protein by 2.71 ( $P<0.001$ ); 2.42 ( $P<0.001$ ) and 1.41% ( $P<0.05$ ); digestibility of crude fat by 2.03 ( $P<0.01$ ); 1.52 ( $P<0.01$ ) and 1.16% ( $P<0.05$ ); digestibility of crude fiber by 1.69 ( $P<0.01$ ); 0.82 and 1.08% ( $P<0.05$ ), respectively. The nitrogen balance in all treatments was positive; however, deposition of nitrogen within the body in treatments I, II and III was higher in compare to control by 0.21 (6.36%;  $P<0.01$ ); 0.12 (3.64%;  $P<0.05$ ) and 0.09 g (2.73%), respectively. The coefficient of retention of dietary nitrogen in these treatments was higher in compare to control by 2.99 ( $P<0.01$ ); 1.66 and 1.35%, respectively; coefficient of retention of dietary calcium by 3.25; 1.65 and 1.27%; phosphorus by 2.65; 2.39 and 1.73%. The best digestibility and retention of dietary nutrients was found in treatment I fed Carcesel together with CelloLux-F.

**Keywords:** broiler chicks; diets; Carcesel; CelloLux-F; Protosubtilin GZx; Amylosubtilin GZx; digestibility coefficient; dry matter; crude protein; crude fat; balance of nitrogen, calcium and phosphorus.













# Риски, связанные с качеством премиксов, и их профилактика

**Околелова Т.М.**, доктор биологических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ

**Енгашев С.В.**, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

**Лесниченко И.Ю.**, кандидат ветеринарных наук

ООО «НВЦ Агроветзащита»

**Шевяков А.Н.**, кандидат биологических наук

**Хребтова Е.В.**

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

**Аннотация:** Рассмотрена роль качества премиксов в питании птицы в связи с реализацией ее генетического потенциала продуктивности. Приведены особенности повышенной чувствительности птицы к недостатку витаминов. Описаны факторы, влияющие на потребность птицы в витаминах и некоторых микроэлементах. Приводятся критерии биологической полноценности инкубационных яиц различных видов сельскохозяйственной птицы и ориентировочные показатели обеспеченности птицы витаминами по их содержанию в печени (витамины А и Е). Рекомендовано контролировать обеспеченность птицы витамином D<sub>3</sub> по минерализации костяка и даны ориентировочные показатели содержания золы, кальция и фосфора в костях у высокопродуктивной птицы разных видов и направления продуктивности. Обобщены данные по обеспеченности птицы витаминами, полученные при анализе печени, яиц, костяка. Обращено внимание на причины низкой обеспеченности птицы витаминами А, В<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> и даны рекомендации по профилактике гиповитаминозов, включающие, прежде всего, контроль содержания витаминов в премиксах и биологических объектах (яйцо, печень, костяк), а также применение водорастворимых витаминных комплексов для экстренной выпойки при гиповитаминозах.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственная птица, витамины, премиксы, гиповитаминозы, печень, яйцо, кости.

Сбалансированное кормление сельскохозяйственной птицы немислимо без обогащения комбикормов биологически активными и минеральными веществами. Прежде всего это относится к витаминам и микроэлементам, которые входят в число нормируемых показателей. Повышенная чувствительность птицы к недостатку витаминов в кормах связана с ее биологическими особенностями: высокая скорость роста и яичная продуктивность, вынос витаминов и микроэлементов с яйцом, быстрое продвижение корма по желудочно-кишечному тракту, недостаточный синтез и ограниченное всасывание эндогенных

витаминов в пищеварительном тракте и т.п.

На потребность птицы в витаминах и микроэлементах оказывает влияние включение в рецептуру комбикормов наиболее дешевых ингредиентов при исключении или уменьшении доли богатых витаминами и микроэлементами продуктов переработки рыбы и мяса, качественных продуктов микробиологического синтеза. Разные виды тепловой обработки кормов, применение зерна повышенной влажности и нестабилизированных жиров, хранение кормов при высокой температуре и влажности, их контаминация микотоксинами также увеличивают потребность птицы в витаминах.

Неравномерное поступление витаминов и микроэлементов в организм часто связано с плохой granulometрией компонентов и с низким качеством их смешивания при производстве комбикормов (старое оборудование), с расслоением последних при транспортировке и в процессе кормораздачи.

Проблема обостряется в случае возникновения стрессовых ситуаций, снижающих потребление корма и воды и уменьшающих кишечную абсорбцию витаминов и микроэлементов (повышенная температура, вакцинация, дебикирование, рассадка цыплят по ярусам, отлов и транспортировка птицы при переводе из зоны выращивания ремонтного молод-





няка в цеха для взрослого поголовья и т.п.). Субклинические и клинические заболевания птицы, например кокцидиоз, дисбактериоз и т.п. также ослабляют абсорбцию витаминов и минералов в кишечнике. Потребность птицы в витаминах и микроэлементах изменяется под влиянием интенсивной селекции на повышение скорости роста, яичной и мясной продуктивности, при использовании в комбикормах антибиотиков, наличии в них антивитаминов и плесневых грибов, неодинаковой способности птицы различных пород, кроссов и возрастов к эндогенному синтезу витаминов. Нельзя не учитывать и наличие антагонистических и синергических взаимодействий между витаминами и микроэлементами.

При производстве инкубационных яиц следует иметь в виду, что эмбрионы птицы развиваются в яйцах, куда приток питательных и биологически активных веществ в процессе эмбриогенеза невозможен. Поэтому нарушение витаминного и микроминерального питания несушек и петухов ведет к снижению оплодотворенности и выводимости яиц, жизнеспособности птенцов после вывода. Очень часто приходится сталкиваться с повышенными показателями ранней эмбриональной смертности (недостаток витаминов А, Е), с гибелью эмбрионов на последней стадии развития и плохим окостенением клюва и ног (недостаток витамина D<sub>3</sub>), курчавостью оперения и его обесцвечиванием (недостаток витамина В<sub>2</sub>). Нередки случаи мочекишочной диатезы у эмбрионов и суточных цыплят (нарушения в кормлении несушек, включая обеспеченность витамином А) и т.п. [1-25].

Нельзя забывать, что на формирование скорлупы несушка использует до 25% кальция из ме-

дуллярной кости, поэтому восстановление ее запасов зависит не только от уровня и качества источников кальция и фосфора в комбикормах, но и от уровня витамина D<sub>3</sub> и его биологической доступности, от состояния печени и почек, где происходит образование физиологически активной формы витамина D<sub>3</sub>.

В настоящее время премиксная и комбикормовая промышленность работают исключительно на импортных витаминных препаратах, которые не всегда соответствуют физиологическим потребностям птицы по биологической доступности (разный состав структурообразующих компонентов), при этом некоторые препараты могут иметь низкую стабильность в составе премиксов, возможно, используются препараты с истекшим сроком годности. Поэтому проблема гиповитаминозов актуальна, как с позиций жизнеспособности, воспроизводства и полной реализации генетического потенциала продуктивности птицы, так и с позиций получения качественной продукции для населения (яйцо, мясо, печень) [1-25].

Многолетние собственные наблюдения свидетельствуют, что в целях удешевления комбикормов часто используются более дешевые компоненты, необоснованно завышенные матрицы питательности на ферментные препараты, премиксы и другие биологически активные добавки, которые невозможно проверить, в отличие, например, от параметров питательности компонентов комбикормов, а это те же матрицы (протеин, жир, клетчатка и т.п.), которые мы контролируем в кормах. Такие рационы обычно рассчитаны на объемное кормление птицы (для кур это 125 г/гол./сут. и более). При этом некоторые производители премик-

сов, оказывающие консультативное сопровождение, предлагают специалистам использовать для таких комбикормов более дешевые премиксы с пониженной нормой витаминов и микроэлементов в расчете на то, что, с повышенной нормой дачи низкопитательного комбикорма в расчете на голову птица получит свою суточную потребность в витаминах и микроэлементах, забывая о том, что низкопитательные комбикорма хуже перевариваются и усваиваются, включая витамины и микроэлементы. В таких случаях быстрее всего несушки реагируют на недостаток витамина D<sub>3</sub>. Нередко на практике приходится видеть в составе комбикорма для кур премиксы, в которых уровень витамина D<sub>3</sub> составляет 2,5 млн. МЕ/т корма при норме расхода такого корма в расчете на голову 128-130 г. Теоретически птица должна получить при таком раскладе свою суточную потребность в витамине D<sub>3</sub>, но на практике в одном из хозяйств оказалось, что наша рекомендация увеличить норму витамина D<sub>3</sub> в премиксе хотя бы до 3,0 млн. МЕ/т комбикорма обеспечила дополнительный ежедневный сбор яйца в количестве 22 тыс. шт. После этого специалисты хозяйства стали закладывать в рецептуру премикса витамина D<sub>3</sub> не менее 3,5 млн. МЕ/т комбикорма. То же самое касается и других витаминов и микроэлементов. Помните, что рекомендуемые гарантийные нормы добавок, как витаминов, так и микроэлементов в комбикорм, в отличие от аминокислот, кальция, фосфора и натрия, не связаны с его питательностью и потреблением, а скорее зависят от вида, возраста птицы и направления продуктивности (промышленное, племенное птицеводство). Но если для пищевых яиц нет жестких нормативов по



содержанию в них витаминов, то для инкубационных яиц они существуют (см. табл. 1).

При посещении птицефабрик неоднократно приходилось наблюдать более низкое содержание витамина А в желтке инкубационных яиц - 5,8 мкг/г, при том, что в премиксе было заявлено в расчете на комбикорм 15 млн. МЕ/т. Уровень витамина Е в желтке иногда не превышает 50 мкг/г, что, безусловно, будет влиять на кислотное число желтка, с чем тоже приходится сталкиваться (5,5-6,3 мг КОН/г), и негативно сказываться на результатах инкубации яиц и качестве суточного молодняка. Пример из собственного опыта: премиксы для бройлеров при заявленных 10 млн. МЕ/т корма витамина А обеспечили в печени цыплят при сдаче на убой в 36 дней всего 33-37 мкг/г витамина А, что в пределах показателей суточного цыпленка (29-45 мкг/г). Иногда в опытах мы получали 80-90 мкг/г витамина А в печени цыплят при убое, что тоже мало, хотя при такой норме витамина А в комбикорме и хорошем его качестве в печени бройлеров при убое витамина А должно быть не менее 140-160 мкг/г, что мы тоже получали в своей многолетней работе. Выраженных признаков гиповитаминоза А у бройлеров за

столь короткий срок выращивания выявлено не было, но, безусловно, качество таких премиксов будет негативно сказываться на птице длительного использования - ремонтном молодняке и особенно курах-несушках, когда пойдет вынос витамина А с яйцом. Имеются сведения, что при содержании в корме витамина А в количестве 3250 МЕ/кг в яйцах кур могут появляться кровавые пятна, что тоже встречается при производстве пищевых, а иногда и инкубационных яиц. Кровавые пятна в желтке появляются чаще у молодых несушек в результате разрыва капилляров. Для снижения количества таких яиц нужен контроль за содержанием не только витамина А в премиксе, но и витамина К [23,25].

Признаком недостатка витамина В<sub>2</sub> может быть разжиженный и обесцвеченный белок, шероховатая и пятнистая скорлупа.

Витамин D<sub>3</sub> в яйце не определяется, но его недостаток, связанный с качеством скорлупы, начинает проявляться через 2-3 суток. Это выражается в снижении продуктивности кур за счет появления бесскорлупных яиц и в увеличении процента боя и насечки яиц. Затянувшийся дефицит витамина приводит к ухудшению состояния костяка. Дефицит витамина D<sub>3</sub> в комбикормах

для племенных несушек, к тому же, приводит к снижению процента вывода цыплят по причине плохого окостенения клюва, что неоднократно приходилось наблюдать в условиях производства, при этом у вылупившихся цыплят кости ног мягкие, и они довольно быстро погибают из-за ограниченной подвижности и невозможности подойти к кормушке и поилке.

При нарушении D-витаминного и минерального питания птицы существенно снижается зольность костей и содержание в них кальция и фосфора. У здоровых суточных цыплят содержание кальция в костях составляет 10-12%, фосфора - 5-6%; у 4-недельных 16-18 и 7-8% соответственно. В берцовой кости кур, индеек, уток содержится 55-62% золы, 20-28% кальция и 10-12% фосфора. У 5-недельных бройлеров содержание золы в костях составляет 42-44%, кальция - 16-18%, фосфора - 7-9%. Это вполне реальные данные, полученные в 21 веке на современных высокопродуктивных кроссах яичной (Хайсекс белый, Хайсекс коричневый, Родонит, Ломанн) и мясной (Кобб, Росс) птицы [24,25]. Однако нам неоднократно приходилось видеть костяк кур, содержащий 17-18% кальция и 7-8% фосфора. Как правило, у этих кур искривлен киль, плохое

**Таблица 1. Рекомендуемые уровни витаминов и каротиноидов и некоторых других показателей качества инкубационного яйца птицы**

Показатели	Вид птицы					
	Куры	Утки	Гуси	Индийки	Перепела	Цесарки
Содержание в желтке, мкг/г, не менее:						
каротиноидов	18	13	15	10	18	20
витамина А	7	7	8	8	15	10
витамина Е	60	60	60	60	60	60
витамина В <sub>2</sub>	4	5	5	8	6	4
Содержание витамина В <sub>2</sub> в белке, мкг/г, не менее	3,0	2,5	2,5	3,0	3,0	2,5
Кислотное число желтка, мг КОН/г, не более	5	5	5	5	5	5
Толщина скорлупы, мм, не менее	0,330	0,380	0,500	0,370	0,160	0,500
Упругая деформация яиц, мкм, не более	25	22	20	22	-	18



оперение и скорлупа низкого качества. В костях 36-38-дневных бройлеров содержание кальция нередко бывает 10-12% и фосфора 5-6%, что чревато переломами при транспортировке и убойе птицы. Низкая зольность костей у кур приводит к остеопорозу со всеми вытекающими негативными последствиями для продуктивности, качества продукции и жизнеспособности поголовья.

Многолетние наблюдения авторов за качеством премиксов по результатам фактических анализов свидетельствуют, что в комбикормах часто не хватает витамина D<sub>3</sub>, что чревато серьезными экономическими потерями, включая потери от качества скорлупы и костяка. Например, при заявленных в премиксе в расчете на комбикорм 3,5 млн. МЕ/т в результате анализа чаще можно найти 2,8-

3,0 млн. МЕ/т, что хотя и укладывается в ошибку метода определения, но не устраивает птицу, которая реагирует на это снижением прочности скорлупы и увеличением процента боя и насечки яиц. Нередки случаи, когда при заявленных 3,5 млн. МЕ/т корма витамина D<sub>3</sub> анализом можно найти в премиксе всего 2,1 млн. МЕ/т. По другим витаминам при анализе премиксов ошибки метода также обычно бывают со знаком минус, а не плюс, что приводит к снижению их депонирования в яйцах и печени, нарушению углеводного, жирового и белкового обмена, минерализации костяка. При этом развиваются такие заболевания как нефриты, жировая дистрофия печени, рахит, остеопороз, некроз головки бедренной кости и т.п. В табл. 2 представлены пределы колебаний по содержанию витами-

нов и макроэлементов в биологических объектах, обобщенные по птицефабрикам на основании исследований, проведенных во ВНИТИП.

Представленные в таблице результаты анализа биологических объектов, присланных во ВНИТИП с птицефабрик, свидетельствуют о большом разбросе всех показателей, что связано с качеством премиксов, комбикормов, физиологическим состоянием птицы, коррекцией общей питательности и минеральной составляющей комбикормов за счет матриц на ферментные препараты, премиксы и прочие добавки и т.п. Образцы с минимальными значениями показателей, как в яйце, так и в костяке и печени, а их было достаточно много, безусловно, свидетельствуют о проблемах, как с качеством и нор-

**Таблица 2. Результаты анализа биологических объектов на содержание витаминов и минералов (данные ВНИТИП)**

Содержание витаминов в яйце, мкг/г				
Вид птицы	А	Е	В <sub>2</sub> белок/ желток	Каротиноиды
Куры	3,0-7,8	31-429	3,0-7,8/ 3,8-9,1	5,1-29,1
Гуси	7,0	140	-	3,1
Утки	4,6-6,1	41,8-126,7	0,31 / 13,9	5,15-18,22
Перепела	5,4-9,3	42,9-169,8	-	5,27-20,9
Индейки	5,1	24,0-101	-	2,14-13,94
Содержание витаминов в печени, мкг/г				
Вид птицы	А	Е		
Бройлеры суточные	18-40	900-1500		
Бройлеры 3-недельные	45-90	25-40		
Бройлеры при убойе (35-42 дня)	80-200	15-25		
Ремонтный молодняк кур	31,1	42,2-51		
Взрослые куры	590-1215	16,4-72,3		
Утята суточные	29,0-37,0	289-299		
Перепелята суточные	22,0-25,5	179-229		
Индюшата суточные	27,3-46,4	-		
Взрослые индейки	41-44	-		
Минерализация костяка, %				
Вид птицы	Зола	Кальций	Фосфор	
Куры	44,5-63,8	17,3-23,8	8,13-12,58	
Ремонтный молодняк, патология	37,4-43,5	14,4-14,9	6,56-6,8	
Бройлеры	33,4-51,5	12,9-22,6	6,67-9,16	
Бройлеры, патология	24,7-32,11	9,45-13,2	4,9-5,1	



мированием витаминов, так и с реализацией генетического потенциала продуктивности птицы, поскольку на анализ во ВНИТИП образцы присылают обычно тогда, когда появляются проблемы.

В частности, из 80 проб инкубационных яиц кур в 58 пробах концентрация витамина А была ниже 7 мкг/г и т.п. Из табл. 2 видны патологические отклонения по содержанию других витаминов и каротиноидов в яйце и печени, а также по минерализации костяка. Прежде всего, это касается низкого содержания витамина А в печени ремонтного молодняка кур и взрослых индеек. При содержании витамина А в печени менее 800 мкг/г несушки вряд ли обеспечат достаточный его уровень в инкубационном яйце. В тоже время, хотя и редко, но встречались образцы яиц и печени с очень высоким содержанием витамина Е, что отчасти связано с использованием в комбикормах растительного масла, содержащего токоферол; также этому способствуют не всегда обоснованно высокие уровни витамина Е в премиксе, применяемые на всем протяжении выращивания бройлеров (до 200 г/т) и содержания несушек (до 100-200 г/т). Обращает на себя внимание и большой разброс данных по содержанию каротиноидов в яйце, что, очевидно, в большинстве случаев связано с отсутствием или низким уровнем в комбикормах кукурузы, кукурузного глютенa и травяной муки. Если на этом фоне использовать премиксы с пониженной нормой ввода витаминов и минералов в расчете на объемное кормление птицы, то хороших результатов инкубации таких яиц получить невозможно.

Разброс данных по содержанию витамина В<sub>2</sub> в белке и желтке также отчасти связан с рецептурой и питательностью комбикор-

ма с одной стороны или с низким его содержанием в премиксе и низкой биологической доступностью - с другой. Часто приходится видеть заниженные нормы холина, взятые без учета его содержания в препарате [14].

Из представленных данных вытекают следующие выводы: 1) о необходимости контроля качества премиксов; 2) если нормы ввода витаминов в премиксы корректируются в сторону снижения в расчете на объемное потребление комбикорма пониженной питательности, то от этой практики следует отказаться; 3) нормирование витаминов необходимо проводить с учетом содержания активно действующего вещества; 4) если появляются проблемы со скорлупой или костяком, то необходимо, прежде всего, выпить птице водорастворимую форму витамина D<sub>3</sub>, ответная реакция на которую в случае проблем со скорлупой начинает проявляться уже в течение первых 24-48 ч после выпойки [23].

Сотрудниками ООО «НВЦ Агроветзащита» разработаны и предложены производству водорастворимые витаминные препараты и комплексы, которые прошли широкие научные и производственные испытания [16-20,22,24]. Прежде всего, это **водорастворимый препарат витамина D<sub>3</sub>**, который предназначен для применения в качестве «скорой помощи» при проблемах с качеством скорлупы и костяка у птицы. Препарат содержит в 1 мл 15 тыс. МЕ витамина D<sub>3</sub>. Норма расхода препарата составляет 100 мл/т воды.

**Препарат Волстар** в 1 мл содержит: витамин А - 50 тыс. МЕ; витамин D<sub>3</sub> - 2 тыс. МЕ; витамин Е - 30 мг; витамин С - 100 мг, а также вспомогательные вещества, способствующие его хорошей растворимости. Норма выпойки составляет 0,5 л/т воды.

**Препарат ВитОкей** в 1 мл содержит: витамин А - 10 тыс. МЕ, D<sub>3</sub> - 2 тыс. МЕ, Е - 10 мг, К - 2 мг, В<sub>1</sub> - 10 мг, В<sub>2</sub> - 4 мг, В<sub>3</sub> - 20 мг, В<sub>5</sub> - 30 мг, В<sub>6</sub> - 3 мг, В<sub>с</sub> - 0,2 мг, В<sub>12</sub> - 10 мкг, биотин - 10 мкг и вспомогательные компоненты. Норма расхода составляет, в зависимости от вида и возраста птицы, 0,2-1,0 л/т воды.

Продолжительность и кратность применения указанных препаратов составляют 3-5 дней один или два раза в месяц, в зависимости от состояния птицы.

### Литература

1. Болезни птиц / Б.Ф. Бессарабов, И.И.Мельникова, Н.К. Сушкова [и др.]. - СПб-М., 2009. - 448 с.
2. Околелова Т.М., Румянцев С.Д., Кулаков А.В. [и др.] Корма и биологически активные добавки для птицы. - М.: Колос, 1999. - 96 с.
3. Околелова Т. Актуальные вопросы в кормлении птицы // Животноводство России. - 2009 - №5. - С. 21-22.
4. Околелова Т.М., Енгашев С.В. Роль кормления в профилактике различных болезней птицы. - М.: РИОР, 2019. - 268 с.
5. Бессарабов Б.Ф. Болезни сельскохозяйственной птицы. - М.: Колос, 1973. - 184 с.
6. Околелова Т.М., Шарипов Р.И. Актуальность применения биологически активных веществ и производства премиксов в птицеводстве. - Алматы: Альманах, 2017. - 218 с.
7. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Салгереев С.М. Причины отложения мочекислых солей в организме птицы // Птицеводство. - 2017. - №10. - С. 47-50.
8. Околелова Т.М., Шарипов Р.И., Шарипов Т.Р. Болезни, возникающие при неправильном кормлении и содержании птицы. - Алматы: Нур-Принт, 2018. - 262 с.
9. Околелова Т.М., Салимов Т.М. Биологически активные и минеральные добавки в питании птицы. - Душанбе: Суфра, 2018. - 256 с.



10. Околелова Т.М., Мансуров Р.Ш., Хребтова Е.В., Ребракова Т.М. [и др.] Нужна ли выпойка витаминных препаратов курам? // Птицеводство. - 2014. - №8. - С. 25-29.
11. Подобед Л.И., Околелова Т.М. Диетопрофилактика кормовых нарушений в интенсивном птицеводстве. - Часть 2. - Одесса: Печатный дом, 2010. - 298 с.
12. Кормовые и технологические нарушения в птицеводстве и их профилактика / Л.И. Подобед, В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова. - Одесса: Акватория, 2013. - 496 с.
13. Околелова Т.М. Что нужно знать о качестве сырья и биологически активных добавках. - Сергиев Посад, 2016. - 280 с.
14. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Салгереев С.М. Факторы питания, влияющие на состояние органов яйцеобразования // Птицеводство. - 2017. - №8. - С. 37-39.
15. Биологически активные и кормовые добавки в птицеводстве: метод. рекомендации / В.И. Фисинин, Т.М. Околелова, И.А. Егоров [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2009. - 100 с.
16. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Енгашева Е.С., Салгереев С.М. [и др.] Что дает дополнительная выпойка витамина  $D_3$  высокопродуктивным несушкам? // Птицеводство. - 2019. - №3. - С. 29-34.
17. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Егоров И.А. Птицеводство: Актуальные вопросы и ответы. - М.: РИОР, 2020. - 268 с.
18. Околелова Т.М., Шарипов Р.И., Шарипов Т.Р. Кормление сельскохозяйственной птицы в вопросах и ответах. - Алматы: Нур-Принт, 2019. - 250 с.
19. Енгашев С.В., Околелова Т.М., Енгашева Е.С., Лесниченко И.Ю. [и др.] Применение препаратов, повышающих продуктивность птицы при производстве экологически безопасной продукции // Ветеринария. - 2019. - №9. - С. 46-50.
20. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Енгашева Е.С., Лесниченко И.Ю. Профилактика дефицита витамина  $D_3$  у кур // Птица и птицепродукты. - 2019. - №5. - С. 58-60.
21. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. - Сергиев Посад: ВНИТИП, 2009. - 144 с.
22. Методические рекомендации по использованию препаратов, стимулирующих продуктивность и сохранность птицы, повышающих качество продукции / С.В. Енгашев, Т.М. Околелова, Е.С. Енгашева [и др.]. - М.: РИОР, 2020. - 44 с.
23. Основные факторы улучшения качества куриных яиц. - Боровск, 2008. - 26 с.
24. Околелова Т.М., Енгашев С.В. Научные основы кормления и содержания птицы. - М.: РИОР, 2021. - 439 с.
25. Околелова Т.М., Маркелова Н.Н. О проблемах минерального питания современных высокопродуктивных кроссов кур // Птицеводство. - 2012. - №4. - С. 26-28.

**Для контакта с авторами:**

**Околелова Тамара Михайловна**

**E-mail: tokolelova@vetmag.ru**

**Енгашев Сергей Владимирович**

**E-mail: sve@vetmag.ru**

**Лесниченко Ирина Юрьевна**

**Тел.: 8-495-648-26-26**

**Шевяков**

**Александр Николаевич**

**Хребтова Елена Владимировна**

**E-mail: alex.shevy@mail.ru**

**Risks Related to the Quality of Vitamin Premixes  
for Poultry and Their Prevention**

Okolelova T.M.<sup>1</sup>, Engashev S.V.<sup>1</sup>, Lesnichenko I.Yu.<sup>1</sup>, Shevyakov A.N.<sup>2</sup>, Khrebtova E.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Research & Implementation Center "Agrovetzashchita"; <sup>2</sup>Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences

**Summary:** The role of the quality of premixes in poultry nutrition and its effects on the realization of genetic productivity potential are reviewed. The responses of poultry to the deficits of different vitamins and factors affecting the requirements in vitamins and trace elements of different productive groups are described. The biochemical criteria of the quality of eggs for incubation of different poultry species and reference values of the contents of certain vitamins (A, E) in liver are presented. The recommendations on the control of the provision with vitamin  $D_3$  via bone mineralization parameters (the contents of ash, calcium, and phosphorus) in different poultry species and groups are provided. The data on the efficiency of vitamin nutrition obtained by the analyses of liver, eggs, bones are summarized. The possible reasons of insufficient supply of vitamins A,  $B_2$ , and  $D_3$  are presented. The identification of the hypovitaminoses should be primarily based on the analyses of the real contents of vitamins in premixes and in eggs, liver, and bones; these conditions can be effectively and promptly prevented by the periodic supplementation of drinking water for poultry with water-soluble complexes of vitamins.

**Keywords:** poultry, vitamins, premixes, hypovitaminoses, liver, eggs, bones.





# Креамино® и аргинин: взаимозаменяемость, роли в организме и влияние на продуктивность птицы

Брылина М.А., кандидат ветеринарных наук  
ООО «ПРОВЕТ»

**Аннотация:** В период интенсивного роста, яйценоскости и активной работы иммунной системы у птицы возникает дефицит энергии. Ключевую роль в энергетическом обмене играет креатин, участвующий в ресинтезе АТФ. Креатин особенно необходим для активного роста бройлеров и удержания пика яйценоскости, для повышения оплодотворенности и выводимости яиц и улучшения качества семени петухов; для поддержания иммунного ответа на оптимальном уровне при стрессах, высоком давлении инфекции и насыщенных программах вакцинаций. Обычно креатин поступает в организм птицы с кормами в недостаточном количестве, особенно с комбикормами растительного типа, к тому же, он разрушается при тепловой обработке кормов; его дефицит лишь частично восполняется биосинтезом из аргинина. Более метаболически выгодным предшественником в биосинтезе креатина является гуанидинуксусная кислота (ГУК). Препарат Креамино® на основе термостабильной формы ГУК обеспечивает птицу необходимым количеством креатина, позволяет сократить нормы ввода в корма синтетического аргинина и способствует решению проблемы дефицита энергии, необходимой для эффективного роста и высокой продуктивности.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственная птица, энергодефицитные состояния, креатин, аргинин, гуанидинуксусная кислота, Креамино®, продуктивность.

**Основы энергетического обмена.** Универсальным источником энергии для всех живых клеток является аденозинтрифосфат (АТФ). Биосинтез АТФ происходит благодаря реакции фосфорилирования - присоединения фосфатной группы к аденозиндифосфорной кислоте (АДФ). Оно осуществляется по нескольким путям: через реакцию гликолиза, окислительного фосфорилирования или наиболее быстрой - субстратного фосфорилирования (креатинфосфатный путь). Главную роль в процессе ресинтеза АТФ по креатинфосфатному пути играет креатин:  
 $\text{креатин-фосфат} + \text{АДФ} \rightleftharpoons \text{креатин} + \text{АТФ}$

Креатин переносит фосфатную группу и восстанавливает неактивную молекулу АДФ до энергетически активной АТФ. Этот

циклический процесс составляет суть энергетического обмена организма. Биологической функцией креатина является поддержание постоянной концентрации АТФ, обеспечивающей быстрый доступ тканей к энергии. Он дает энергию немедленно, в отличие от других путей ее доставки - гликолиза или окислительного фосфорилирования.

Быстрота доступа к АТФ важна для бройлеров и взрослой птицы в период яйценоскости, когда энергия необходима для скелетных мышц, головного мозга, половых и иммунных клеток (макрофагов, дендритных клеток, Т- и В-лимфоцитов). При достаточном уровне креатина птица имеет больше энергии для синтеза белка на клеточном уровне, а, значит, и для роста мышечной ткани для получения большего

количества мяса, для более высокой продуктивности, выраженного иммунного ответа на вакцинации, улучшения оплодотворенности яиц.

По данным современных исследований, суточная потребность бройлеров в креатине составляет 81,2 мг/кг живой массы. Одну треть от этой потребности синтезирует сам организм птицы, а две трети должны поступать с кормом. Беря в расчет, что бройлер ежедневно потребляет корма около 125 г/кг живой массы, даже с вводом в рацион 5% рыбной муки он получит из корма максимум 13 мг креатина, что в 6 раз меньше суточной потребности.

Для удовлетворения метаболических потребностей активно растущего организма или в период высокой продуктивности креатин необходим. Однако совре-





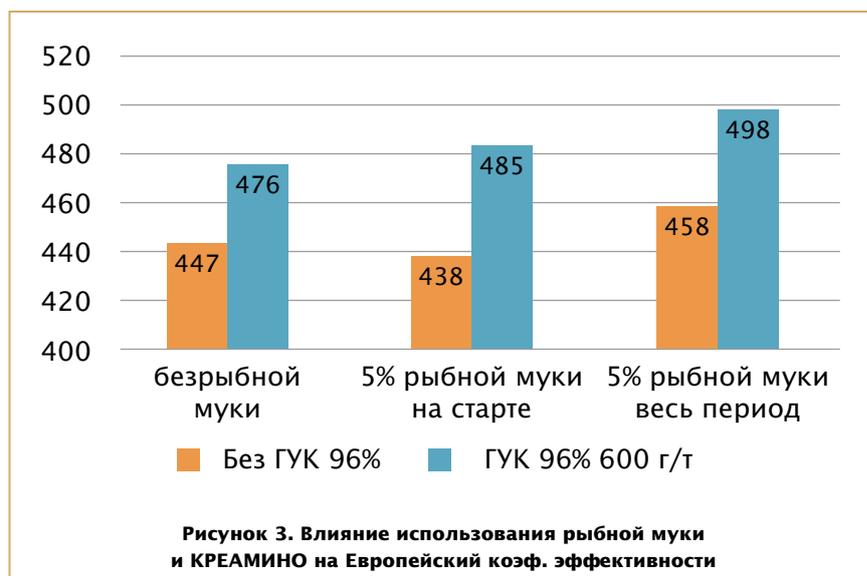
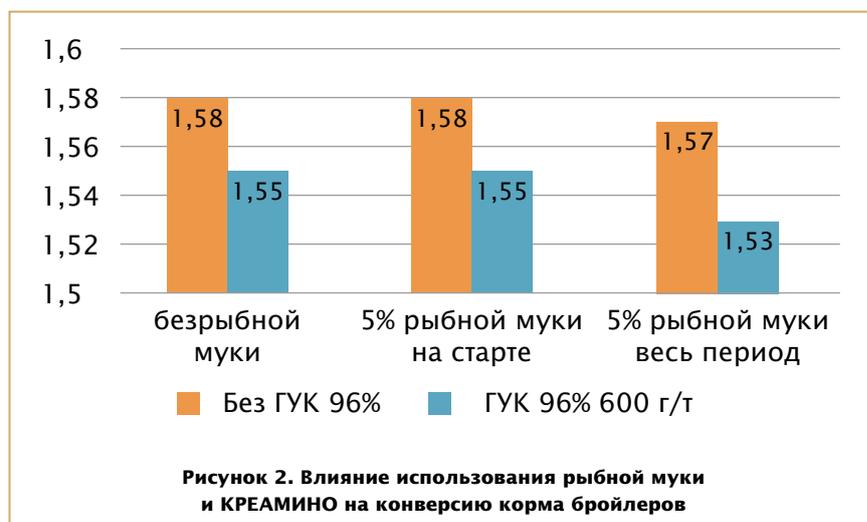
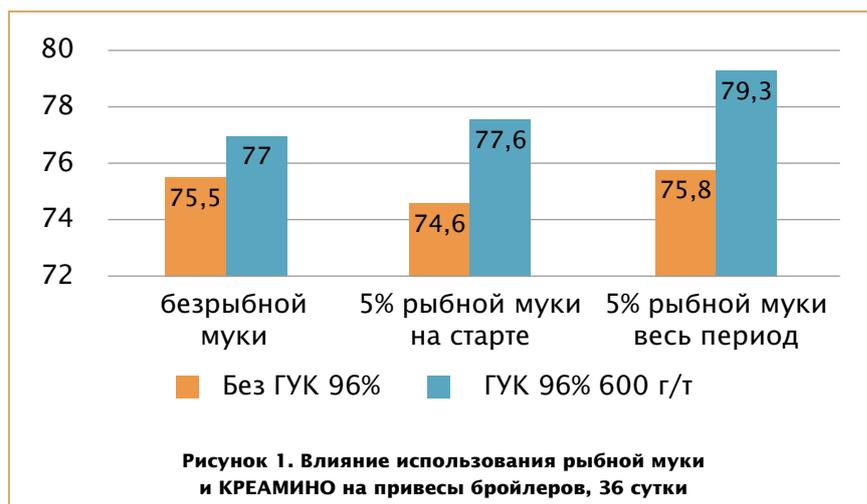
## КОРМЛЕНИЕ NUTRITION

менные рационы кормления не предусматривают контроль его уровня. Креатин является питательным веществом, обычно присутствующим только в рационах с компонентами животного происхождения. Обнаружено, что креатин разрушается при тепловой обработке. В конечном итоге, в кормах с мясной, мясокостной или рыбной мукой от креатина остаются следовые количества, а в организме птицы формируется его дефицит.

**Креатин и ГУК.** Термостабильным веществом, оптимальным для использования в кормовой промышленности, является гуанидинуксусная кислота (ГУК) - прямой предшественник креатина, который восполняет его дефицит в организме.

На основе термостабильной ГУК была создана запатентованная кормовая добавка для птицы Креамино® (Альцхем, Германия) в гранулированной форме, для хорошей сыпучести и равномерного смешивания с кормами. Это единственная кормовая добавка, зарегистрированная в Европе как источник креатина для птицы (содержит 96% ГУК).

Компания Aviagen в своих официальных рекомендациях сообщает об эффективности применения ГУК для бройлеров в качестве средства профилактики миопатий грудки. Важную роль креатина в улучшении продуктивности бройлеров также подтвердили исследования в независимом научном центре Feedtest (Науэндорф, Германия). Опыт проводили на бройлерах кросса Росс-308, которых разделили на группы в зависимости от уровня ввода в рационы рыбной муки и Креамино®. В исследовании зафиксировано статистически достоверное увеличение прироста живой массы бройлеров на 36 сутки, уменьшение конверсии корма и увеличение Европейского индекса эффек-



тивности в группах с Креамино® (рис. 1-3). Ввод в рацион 5% рыбной муки не обеспечивал суточной потребности организма бройлеров в креатине. Добавление в

рацион Креамино® (600 г/т) без ввода рыбной муки или других компонентов животного происхождения полностью обеспечил необходимый уровень креатина и

способствовал беспрепятственному и эффективному росту птицы.

Исследования других авторов показали, что ввод Креамино® в дозе 800 г/т в рацион родительского стада бройлеров в возрасте 50 недель значительно увеличил оплодотворенность (на 16,2%: 96,51 против 80,27% в контроле) и выводимость яиц (на 18,1%: 83,76 против 65,66%).

**Креамино® и аргинин.** Аргинин - незаменимая аминокислота для сельскохозяйственной птицы, которая выполняет несколько ролей. Во-первых, аргинин участвует в образовании оксида азота (NO), полиаминов (спермин, спермидин), некоторых аминокислот (пролин, глютамин), фермента аргиназы, а также способствует секреции гормона роста. Во-вторых, аргинин участвует в энергетическом обмене и служит источником образования креатина через ГУК. Поэтому он необходим для нормального роста молодняка и процессов размножения.

Ввод в рационы Креамино® позволяет сократить процент ввода аргинина и дать дополнительные преимущества для организ-

**Таблица 1. Влияние Креамино® и аргинина на параметры продуктивности птицы при вводе в рационы «сверху»**

	Креамино®	L-аргинин
Увеличение выхода мяса	++	+
Увеличение выхода грудки	++	-
Снижение жира в тушке	+	+
Увеличение прироста живой массы	+	+
Снижение конверсии корма	++	+
Снижение частоты миопатий	++	-
Устойчивость при стрессе	+	+

ма птицы по сравнению с вводом синтетического аргинина (табл. 1).

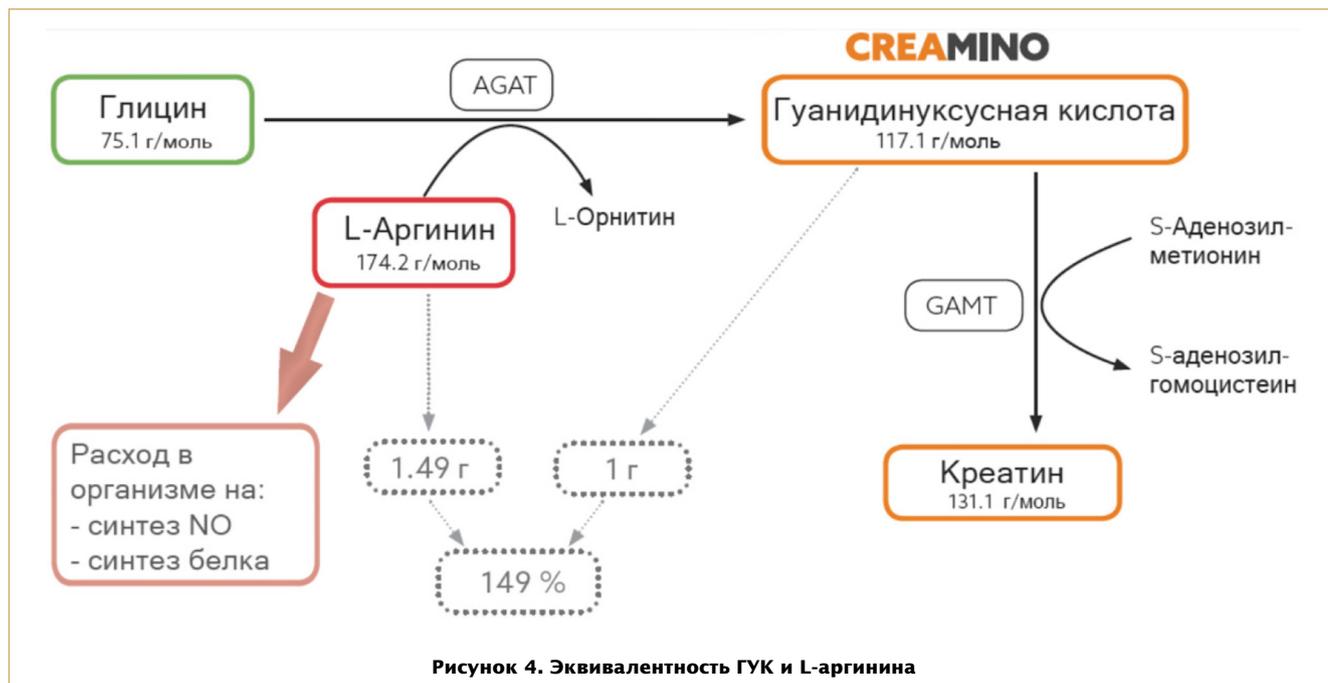
Целесообразность ввода Креамино® (ГУК) в корма определяется следующим:

1. ГУК может синтезироваться в организме из аргинина и глицина с помощью фермента аргинин-глицин-амидинотрансфераза (AGAT). Однако для этого требуется дополнительная энергия, высокий уровень аргинина и фермент AGAT, уровень которого в организме ограничен. Поэтому целесообразно вводить Креамино® дополнительно с кормом.
2. Лишь 20-30% L-аргинина, поступающего с кормом, идет на синтез креатина. В отличие от аргинина, Креамино® минует несколько этапов синтеза креатина и сразу обеспечива-

ет высокий уровень быстрой и доступной энергии в организме.

3. Химическая эквивалентность ГУК и L-аргинина составляет 1:1,49. Это соотношение получено из стехиометрических расчетов (рис. 4). Проще говоря, 1 г ГУК заменяет 1,49 г L-аргинина. Поэтому ввод Креамино® экономически более выгоден по сравнению с аргинином.

**Заключение.** Ввод Креамино® в корма сельскохозяйственной птицы ускоряет ее рост. С Креамино® организм использует вводимый в корма аргинин только для синтеза белка, освобождая его от участия в энергетическом метаболизме. А Креамино® полностью реализуется в процессе доставки



**Рисунок 4. Эквивалентность ГУК и L-аргинина**



и депонирования энергии для метаболических нужд организма.

В периоды активного роста бройлеров, в период яйцекладки племенной птицы, половой активности петухов, а также во время стрессов и интенсивных программ вакцинации в организме образуется дефицит энергии. Как следствие, повышается конвер-

сия корма, падают приросты живой массы, ухудшается оплодотворенность и выводимость яиц, неэффективно формируется иммунный ответ.

На фоне дефицита энергии в организме птицы по указанным выше причинам использование Креамино® в рецептурах комбикормов экономически обоснова-

но и открывает возможности полной реализации ее генетического потенциала продуктивности.

**Список литературы предоставляется автором по запросу.**

**Для контакта с автором:**

**Брылина Мария Александровна**

**E-mail: brylina.provet@ya.ru**

### **Creamino® and Arginine: Interchangeability, Metabolic Roles and Effects on the Productive Performance in Poultry**

Brylina M.A.

“Provet” Co., Ltd.



**Summary:** *The intense growth and egg production as well as the periods of intense load on the immune systems are resulting in the energy deficit in poultry. Creatine participating in the cyclic ATP re-synthesis plays a crucial role in energy metabolism. It is especially important for the active growth of broilers and maintenance of peak egg production in layers, for the improvement of semen quality in males and egg fertility and hatchability in hens, for the maintenance of optimal immune responses during stresses, infections, and vaccinations. The standard commercial diets (especially vegetable) for poultry are frequently creatine-deficient; in addition, creatine tends to decompose during the thermal processing of the compound feeds. The deficit of creatine can be only partially compensated by biosynthesis with arginine as its precursor. Guanidine-acetic acid (GAA) is more metabolically advantageous precursor in compare to arginine. Preparation Creamino® based on the thermally stable form of GAA can provide the necessary amounts of creatine to poultry, decrease the level of supplementation of feeds with synthetic arginine, and contribute to the solution of the problem of energy deficits with resulting improvements in the growth efficiency and productivity.*

**Keywords:** *poultry, energy deficient conditions, creatine, arginine, guanidine-acetic acid, Creamino®, productive performance.*





# Применение комплекса хвойного для дезинфекции перепелиных инкубационных яиц

**Задорожная М.В.**, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела ветеринарии сельскохозяйственной птицы

**Лыско С.Б.**, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела ветеринарии сельскохозяйственной птицы

**Сунцова О.А.**, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела ветеринарии сельскохозяйственной птицы  
Сибирский НИИ птицеводства (СибНИИП) - филиал ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», с. Морозовка, Омская обл.

**Аннотация:** Представлены результаты исследований по обработке инкубационных перепелиных яиц новым растительным антибактериальным препаратом - 10% водным раствором комплекса хвойного бальзамического пихтового. Опыт проведен в СибНИИП и на базе птицеводческого хозяйства. Из инкубационных яиц по принципу аналогов были сформированы контрольная и опытная группы по 150 яиц в каждой. Обработка яиц опытной группы проводилась двукратно (перед закладкой и на 15,5 сутки инкубации), аэрозольным распылителем HURRICANE (модель 2792) из расчета 0,1 л препарата на 1 м<sup>2</sup>. Яйца контрольной группы обрабатывали формалином согласно инструкции. Установлено, что обработка инкубационных яиц комплексом хвойным бальзамическим пихтовым снижала микробную обсемененность скорлупы на 41,5-90,5% и повышала выводимость яиц на 3,9%, вывод перепелят - на 2,7%.

**Ключевые слова:** дезинфекция, инкубационные яйца перепелов, комплекс хвойный бальзамический пихтовый, микробная обсемененность поверхности яиц, выводимость яиц, вывод перепелят.

**Введение.** Условия в инкубаторах благоприятны для развития микрофлоры, обсеменяющей поверхность яиц. На птицефабриках для обработки инкубационных яиц используют дезинфектанты [1,2,4], однако систематическое их применение приводит к устойчивости бактерий и появлению новых штаммов [5,7,8]. Чаще всего применяются средства, содержащие щелочи и кислоты, которые, в свою очередь, отрицательно влияют на организм человека и птицы и разрушают поверхности оборудования и помещений. Поэтому создание новых нетоксичных, эффективных, экологически чистых средств, подавляющих рост микрофлоры при обработке инкубационных яиц и не загрязняющих окружающую среду, является актуальной задачей для ветеринарной науки и практики [6]. Одним из таких перспективных препаратов является

комплекс хвойный бальзамический пихтовый (КХБП), полученный при нейтрализации жирных и смоляных кислот, выделенных из концентрата хвойного пихтового с добавлением масляно-эфирного комплекса пихты сибирской, и предназначенный для применения в качестве моющего средства с бактерицидными свойствами [3]. Ранее для обработки инкубационных яиц данный препарат не применялся.

Цель исследования - изучить влияние обработки яиц КХБП на микрофлору скорлупы и результаты инкубации.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в отделе ветеринарии сельскохозяйственной птицы СибНИИП и на базе птицеводческого хозяйства Омской области. Из перепелиных инкубационных яиц породы фараон по принципу аналогов сформировали контрольную и опыт-

ную группы по 150 штук в каждой. Режим инкубации соответствовал методическим рекомендациям. Для дезинфекции яиц опытной группы применяли 10% водный раствор КХБП производства ООО «Солагифт» (г. Томск), контрольной - формалин по инструкции. Обработку проводили двукратно аэрозольно из расчета 100 мл на 1 м<sup>2</sup> перед закладкой и при переносе на 15,5 сутки инкубации. Рабочий раствор препарата КХБП готовили перед обработкой, используя водопроводную воду.

Для контроля микробной обсемененности брали смывы со скорлупы инкубационных яиц. Бактериологические исследования проводили с применением простых и дифференциально-диагностических питательных сред. Учитывали выводимость яиц и вывод молодняка. Результаты обрабатывали статистически с использова-



**Таблица 1. Общая микробная обсемененность скорлупы инкубационных яиц перепелов, КОЕ/мл**

Группа	Срок инкубации, сут.			
	перед закладкой (до обработки)	6,5	9,5	15,5
Контрольная		8,2±3,2	55,0±6,3	15,0±2,2
Опытная	152,0±9,6	4,8±1,5	5,2±0,5***	4,8±2,1**

Различия между группами достоверны при: \*\*P≤0,01; \*\*\*P≤0,001.

нием программы MS Excel и критерия Стьюдента.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Перед закладкой на инкубацию со скорлупы инкубационных яиц были изолированы культуры *Enterobacter agglomerans*, *Staphylococcus aureus*, *Citrobacter amalonaticus*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis*. Проведенная обработка способствовала уменьшению видового состава микрофлоры скорлупы во всех группах. При этом в контроле на протяжении всей инкубации выделяли культуры *St. aureus* в 40-60% проб, *Ent. faecium* - в 20-40% проб, *Citr. amalonaticus* на 6,5 и 9,5 сутки - в 20% проб, *Ent. faecalis* на 6,5 сутки - в 20% проб. В опытной группе изолирована только культура *St. aureus* на 6,5 и 9,5 сутки в 20% проб, что на 20-40% меньше контроля; остальные культуры не выделяли.

Общая микробная обсемененность скорлупы яиц опытной группы (табл. 1) на 6,5 сутки инкубации была ниже контроля на 3,4 КОЕ/мл (41,5%), на 9,5 сут-

ки - достоверно ниже на 49,8 КОЕ/мл (90,5%; P≤0,001), на 15,5 сутки - ниже на 10,2 КОЕ/мл (68,0%; P≤0,01), что указывало на высокую антимикробную активность препарата.

Результаты инкубации яиц перепелов представлены в табл. 2. Выводимость яиц в опытной группе составила 75,0%, что на 3,9% выше, чем в контроле. Увеличение выводимости яиц в опытной группе произошло за счет уменьшения количества категорий «замерший эмбрион» и «задохлик» на 1,3 и 1,4% соответственно.

Вывод перепелят в опытной группе превышал контроль на 2,7% за счет большей выводимости яиц.

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что применение 10% водного раствора комплекса хвойного бальзамического пихтового для дезинфекции инкубационных перепелиных яиц по разработанной схеме способствует снижению по сравнению с контролем (формалин) общей микробной обсемененности

**Таблица 2. Результаты инкубации яиц перепелов, %**

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Оплодотворенность яиц	81,8	81,1
Выводимость яиц	71,1	75,0
Вывод молодняка	58,1	60,8
Неоплод	18,2	18,9
Гибель эмбрионов до 48 ч	6,1	4,1
Кровяное кольцо	0	1,4
Замершие	8,1	6,8
Задохлики	9,5	8,1

скорлупы яиц на 41,5-90,5% и ее меньшему накоплению в процессе инкубации, повышению выводимости яиц на 3,9%, вывода перепелят - на 2,7%. Предлагаемая схема является безопасной и экологичной, и может быть рекомендована для производства.

### Литература

1. Байдевятов А. Дезинфектанты для инкубационных яиц / А. Байдевятов, Б. Бессарабов, В. Бородай // Птицеводство. - 2002. - №2. - С. 34-36.
2. Гусев А. Дезинфекция скорлупы яиц / А. Гусев, А. Кулигина, А. Козлова // Птицеводство. - 1990. - №1. - С. 39-40.
3. Задорожная М.В. Лабораторные испытания новых растительных препаратов для обеззараживания объектов птицеводства / М.В. Задорожная, С.Б. Лыско, А.В. Портянко, О.А. Сунцова // Главный зоотехник. - 2019. - №9. - С. 9-16.
4. Кузнецов А. Предынкубационная обработка яиц // Птицеводство. - 1988. - №11. - С. 23-25.
5. Лыско С.Б. Микробиологический мониторинг в инкубаториях / С.Б. Лыско, О.А. Макарова // Птицеводство. - 2009. - №8. - С. 43-44.
6. Лыско С.Б. Эффективное средство для обработки инкубационных яиц / С.Б. Лыско, М.В. Задорожная // Птицеводство. - 2018. - №8. - С. 52-56.
7. Марков Ю. Динамика накопления микрофлоры в инкубационных шкафах / Ю. Марков, В. Свириденко, С. Заика // Птицеводство. - 1984. - №6. - С. 32.
8. Портянко А.В. Видовой и количественный состав микроорганизмов в инкубаторах / А.В. Портянко, А.П. Красиков, С.Б. Лыско, М.В. Задорожная, О.А. Сунцова // Птицеводство. - 2019. - №7-8. - С. 70-74.

### Для контакта с авторами:

**Задорожная Марина Валерьевна**  
**Лыско Светлана Борисовна**  
**Сунцова Ольга Александровна**  
**Тел.: +7 (3812) 937-272, 937-147**  
**E-mail: vet@sibniip.ru**

---

## Application of Balsamic Fir-Tree Complex for the Disinfection of Quail Eggs during Incubation

Zadorozhnaya M.V., Lysko S.B., Suntsova O.A.

*Omsk Agrarian Scientific Center*

**Summary:** *The efficiency of the disinfection of quail eggs prior to and during the incubation by new vegetable anti-bacterial disinfectant (10% aqueous solution of balsamic complex of fir-tree) was studied on two treatments of eggs (150 in each) incubated in standard conditions for quails. Eggs of control treatment were disinfected by formalin according to the standard application scheme; eggs of experimental treatment were disinfected twice (prior to and at day 15.5 of incubation) by the preparation studied using aerosol sprayer Hurricane 2792 at the dose 0.1 L of the preparation per 1 m<sup>2</sup>. The preparation decreased the total microbial load on the surface of the eggs by 41.5-90.5% throughout the entire incubation period and improved hatchability of eggs and hatch of poults by 3.9 and 2.7%, respectively, in compare to formalin-treated control.*

**Keywords:** *disinfection, incubation of quail eggs, balsamic complex of fir-tree, microbial load on eggshell, hatchability of eggs, hatch of poults.*





# Равномерность освещения в птичнике при низковольтном электропитании светодиодных светильников

**Гладин Д.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, технический директор

ООО «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП»

**Кавтарашвили А.Ш.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник – зав. лабораторией технологии производства яиц

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

**Аннотация:** Изучены физические принципы и технические основы современной организации низковольтного светодиодного освещения в птичниках. Рассмотрены технические решения обеспечения равномерности освещения в птичнике за счет сохранения одинакового светового потока низковольтных светодиодных светильников при их различной удаленности от источников питания.

**Ключевые слова:** низковольтные светодиодные светильники, стабилизация рабочего тока и светового потока, размеры птичников, равномерность освещенности птичников.

Внедрение светодиодных источников света многократно повышает энергоэффективность освещения на птицефабриках [1-3]. Как показала практика, сокращение расходов на электроэнергию системами светодиодного освещения в птичниках, установленными компанией «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП», за последние несколько лет в сравнении с лампами накаливания и люминесцентными светильниками, составила более 0,4 млрд. рублей в год.

Использование светодиодных светильников с питанием от источников постоянного напряжения номиналом до 50 В в отличие от ламп накаливания и люминесцентных светильников, требующих питания от сети переменного напряжения 220 В, позволяет обеспечить высокий уровень электробезопасности при эксплуатации и, особенно, при обслуживании и мойке оборудования в птичниках. Кроме того, впервые дало возможность организовать индивидуальное освещение ка-

ждой клетки с птицей, обеспечить одинаковый световой микроклимат для всего поголовья, что существенно повышает зоотехнические показатели [4-6].

Однако снижение напряжения питания приводит к пропорциональному возрастанию рабочего тока в линиях электропитания светодиодных светильников и увеличению потерь электроэнергии [7]. Показателем этого являются потери напряжения в системе электроснабжения [8, 9], в нашем случае выраженные в различии напряжения на светильниках по линии электропитания от одного источника, в зависимости от расстояния до него. Так как световой поток светодиодов зависит от проходящего через них тока, а он, в свою очередь, имеет нелинейную зависимость от напряжения на входе светильника, то в птичниках, длина которых составляет, как правило, несколько десятков, а то и сотен метров, освещенность может отличаться в несколько раз. Все это крайне

негативно сказывается на зоотехнических показателях, так как световой микроклимат для птицы совершенно отличается в разных местах птичника или в клетках.

Целью работы являлось определение рационального способа сохранения равномерности освещения в птичниках при использовании низковольтных светодиодных светильников.

Для оценки влияния использования светодиодных светильников рабочим напряжением 48 В на равномерность освещенности в птичнике необходимо рассчитать напряжение питания на входе светильников в разных местах птичника и исходя из этого оценить световой поток источников света, непосредственно влияющий на уровень освещенности.

Потери в кабеле выражаются падением напряжения, зависящим от его длины, сечения жил, электрического сопротивления материала, а также величины протекающего электрического тока.





В общем случае, при постоянном токе для определения потерь в цепи при фиксированной нагрузке можно использовать формулу, основанную на законе Ома:

$$U_{кон} = U_{нач} - (I_{общ} \times R_{каб} \times L_{общ} \times 2) \quad (1)$$

**U<sub>кон</sub>** – напряжение на нагрузке, удаленной на длину кабеля, В;

**U<sub>нач</sub>** – напряжение источника питания в начале цепи, В;

**I<sub>общ</sub>** – общий рабочий ток электрической цепи, А;

**R<sub>каб</sub>** – электрическое сопротивление токопроводящей жилы кабеля определенного сечения, Ом/м;

**L<sub>общ</sub>** – длина проводника электрического тока (кабеля) от источника питания до нагрузки, умножение на 2 учитывает полную длину электрической цепи, м;

Сопротивление жил кабеля (**R<sub>каб</sub>**) указывается в нормативных документах [10] и производителем кабельно-проводниковой продукции, при условии, что используемый кабель имеет необходимые сертификаты соответствия.

В общем случае проводник электричества (в нашем случае, электрический кабель) выступает в качестве дополнительной нагрузки. Часто производители светодиодного осветительного оборудования с напряжением питания светильников до 50 В вводят в заблуждение заказчика представляя меньшую чем на самом деле мощность светодиодных светильников без учета потерь в кабеле от источника питания до светильника, тем самым показывая не соответствующую реальным условиям эксплуатации высокую световую отдачу. Для этого достаточно использовать при расчетах значение напряжения не в начале электрической цепи у источника питания, а в ее конце у самого светильника.

Общий ток (**I<sub>общ</sub>**) в линии освещения будет равен сумме рабочих токов всех светильников, его можно определить из общей мощности источников света и напряжения на выходе источника питания.

Длина проводника электрического тока (кабеля) от источника питания до нагрузки (**L<sub>общ</sub>**) соответствует длине линии освещения до светильника. Для упрощения ее расчетов целесообразно создать математическую модель, в которой общая линия освещения от блока питания до любого из светильников будет разбита на два участка. Первый участок от блока питания до первого в линии светильника характеризуется максимальным током – суммой значений рабочих токов всех светильников в линии освещения. Максимальная длина первого участка в общем случае зависит от ширины птичника, так как электропроводящая (серверная) с оборудованием электропитания напряжением на выходе до 50 В, как правило, находится с одной из сторон птичника. Второй участок от первого до последнего в линии светильника, характеризуется тем, что через промежутки равные расстоянию между светильниками, общий ток нагрузки в линии будет уменьшаться с кратностью равной рабочему току светильника. При этом легко показать, что эквивалентом такого участка будет длина в половину линии освещения от первого до последнего светильника с током, равным максимальному, при условии равномерного расположения источников света по всей длине птичника. Для птичника шириной **L1** и длиной **L2** максимальную протяженность линий освещения для расчета потерь при условии общего источника питания для всех светильников в ее составе можно определить по эмпирической формуле (2):

$$L_{общ} = 1,5 \times L1 + L2/2 \quad (2)$$

Для птичника размерами 18×120 метров при выносе источников питания низковольтных светодиодных светильников в щитовую (серверную), расположенную с края корпуса, при условии электроснабжения светильников в каждой линии освещения, будь то тросовая подвеска или ярус клеток вдоль всего птичника, от одного источника питания, максимальная длина для расчета составит:

$$L_{общ} = 1,5 \times 18 \text{ м} + 120 \text{ м} / 2 = 87 \text{ метров}$$

При этом напряжение в конце линии освещения на самом удаленном светильнике при общем токе 6 А и медных жилах кабеля сечением 2,5 мм<sup>2</sup> будет равно по формуле 1:

$$U_{кон} = 48 \text{ В} - (6 \text{ А} \times 0,00741 \text{ Ом/м} \times 87 \text{ м} \times 2) = 40,3 \text{ В}$$

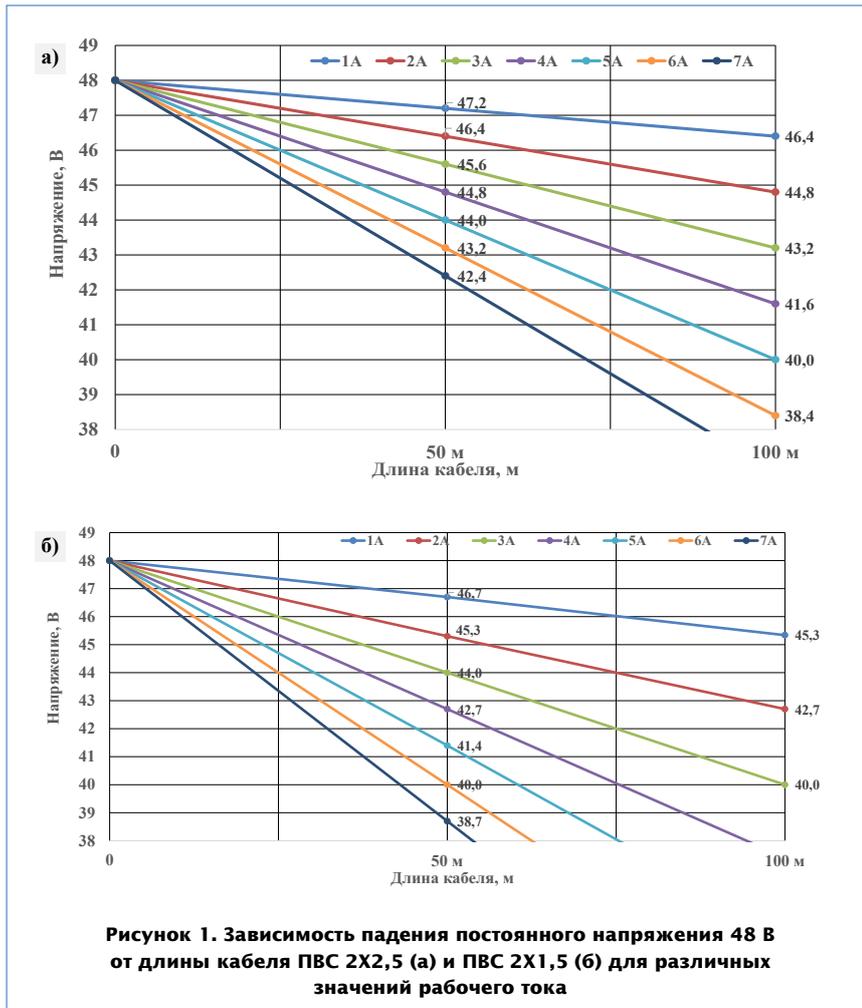
Если, как поступают некоторые производители осветительного оборудования, подключать питание не к первому ближайшему к источнику питания светильнику, а с середины линии освещения, максимальная длина составит:

$$L_{общ} = 1,5 \times 18 \text{ м} + 60 \text{ м} / 2 = 117 \text{ метров}$$

При этом напряжение в конце линии освещения на самом удаленном светильнике при общем токе 6 А и медных жилах кабеля сечением 2,5 мм<sup>2</sup> будет равно:

$$U_{кон} = 48 \text{ В} - (6 \text{ А} \times 0,00741 \text{ Ом/м} \times 117 \text{ м} \times 2) = 37,6 \text{ В}$$

Первый вариант подключения линии освещения, начиная с ближайшего к источнику питания светильника, является предпочтительным с точки зрения снижения



потерь в кабеле и обеспечения равномерности освещения. При этом максимальные потери электроэнергии для птичника 18x120 метров не превышают 15 %.

Данные о падении напряжения в зависимости от удаленности источника питания и значения электрического тока для кабеля с сечением жил 1,5 и 2,5 мм<sup>2</sup> представлены на рис. 1.

Безопасная эксплуатация и обслуживание низковольтных светодиодных светильников в птичнике сопряжена с различием рабочих напряжений на их входе, что может приводить к неравномерности освещенности в разных местах птичника. Простейшим способом снизить потери напряжения в кабеле является увеличение его сечения, при одновременном использовании более эффективных материалов, имеющих меньшее

удельное сопротивление, например, медь вместо алюминия. Однако, в этом случае стоимость кабельно-проводниковой продукции может достигать до 30-35 % в общей себестоимости системы светодиодного освещения, что увеличивает ее цену, продлевает срок окупаемости и делает ее гораздо менее привлекательной с экономической точки зрения.

Возможность сохранить одинаковый световой поток всех низковольтных светодиодных светильников в птичнике независимо от удаленности источников питания основана на технических решениях, позволяющих обеспечить одинаковый в заданных пределах рабочий ток, протекающий через светодиоды.

Простейшим и самым дешевым решением для светодиодного модуля с напряжением питания

48 В является электрическая схема, в которой регулирующим ток элементом является обычный резистор (рис.2а).

Для примера, электрическая схема состоит из 13 светодиодов LM281B+ SE с бином по падению напряжения A2 (SPMWH1228FD5WAV0SE). Используя закон Ома, электрический ток в цепи на рис.2а можно выразить формулой:

$$I_{раб} = (U_{ин} - U_{с \times 13}) / R1 \quad (3)$$

$U_{ин}$  – напряжение на входе светодиодного модуля, В;

$U_{с}$  – напряжение на каждом из 13 светодиодов, В;

$R1$  – сопротивление резистора, Ом

Исходя из напряжения на входе светодиодного модуля 48 В и вольт-амперных характеристик указанных светодиодов, найти которые можно в документации и специализированных таблицах рабочих режимов, доступных на официальном сайте «Samsung LED Co.Ltd» [11] или у официального дистрибьютора - компании ТД «НЕОН-ЭК» [12], рассчитаем номинал резистора R1 при рабочем токе 125 мА:

$$R1 = (U_{ин} - U_{с \times 13}) / I_{раб} = (48 В - 2,91 В \times 13) / 0,125 А = 82 Ом$$

Световой поток при рабочем токе 125 мА составляет 56,8 лм с каждого светодиода.

Если светильник находится в конце линии освещения для птичника 18x120 метров и напряжение на его входе будет меньше (40,3 В), упадет и рабочий ток:

$$I_{раб} = (U_{ин} - U_{с \times 13}) / R1 = (40,3 В - 2,78 В \times 13) / 82 Ом = 0,05 А$$

Световой поток каждого из светодиодов в модуле при рабо-

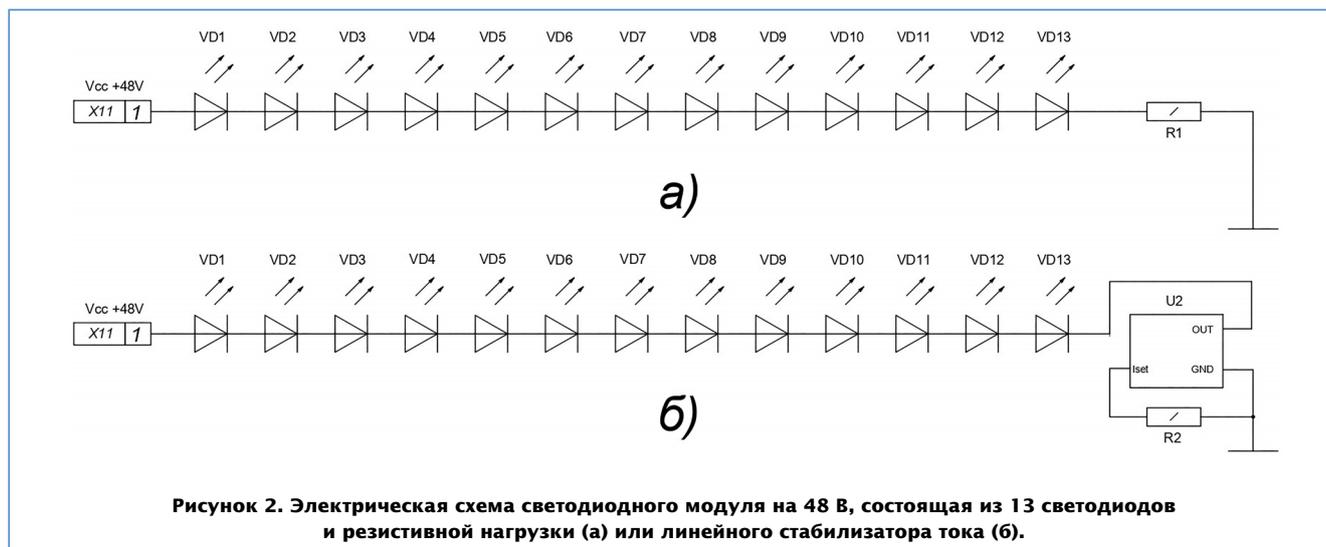


Рисунок 2. Электрическая схема светодиодного модуля на 48 В, состоящая из 13 светодиодов и резистивной нагрузки (а) или линейного стабилизатора тока (б).

чем токе 50 мА составляет 24,7 лм, что более чем в два раза меньше, чем при токе 125 мА!

Для напряжения 37,8 В на входе светильника со светодиодными модулями и резистивной нагрузкой рабочий ток уже 30 мА, а световой поток светодиодов 15,2 лм каждый:

$$I_{\text{раб}} = (37,8 \text{ В} - 2,72 \text{ В} \times 13) / 82 \text{ Ом} = 0,03 \text{ А}$$

Электрическая схема светодиодных модулей с использованием резистивной нагрузки не позволяет обеспечить одинаковый световой поток низковольтных светодиодных светильников вне зависимости от удаленности источников питания. Как показывают расчеты, освещенность может отличаться в несколько раз, а единого светового микроклимата в птичнике в этом случае не существует.

В светодиодных светильниках компании «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП» используются технические решения, позволяющие обеспечить их стабильный световой поток в диапазоне напряжений на входе от 40 до 55 В. Для этого в электрической схеме светодиодного модуля (рис.26) используется стабилизатор тока NEO500, технические характеристики которого

можно найти на сайте поставщика - компании ТД «НЕОН-ЭК» [13]. При токе стабилизации цепи светодиодов 125 мА токозадающее сопротивление R2 имеет номинал 10 Ом, а минимальное возможное падение напряжение на стабилизаторе тока и резисторе R2 составляет 2,5 В. Для электрической схемы, состоящей из 13 светодиодов LM281B+ SE (бин по падению напряжения A2) с падением напряжения ( $U_c$ ) при заданном токе 125 мА на каждом из них 2,91 В и минимальном падении напряжения ( $U_{cm}$ ) на стабилизаторе тока и резисторе R2 2,5 В, минимально необходимое напряжение на входе светодиодного модуля  $U_{ип}$  должно быть:

$$U_{ип} = U_{cm} + U_c \times 13 = 2,5 \text{ В} + 2,91 \text{ В} \times 13 = 40,3 \text{ В}$$

Как показано выше, минимальное напряжение на входе самого удаленного от источников питания светильника в птичнике размерами 18x120 метров составляет 40,3 В, что обеспечит рабочий ток его светодиодов 125 мА и световой поток 56,8 лм. По мере приближения светильников к источнику питания напряжение на их входе будет возрастать до 48 В. При этом на стабилизаторе тока светодиодного модуля на-

пряжение, при рабочем токе 125 мА, с учетом падения напряжения  $U_{R2}$  на резисторе R2 составит:

$$U_{cm} = U_{ип} - U_c \times 13 - U_{R2} = 48 \text{ В} - 2,91 \text{ В} \times 13 - 0,125 \text{ А} \times 10 \text{ Ом} = 8,9 \text{ В}$$

При этом рассеиваемая мощность на стабилизаторе тока:

$$P_{рст} = U_{cm} \times I_{\text{раб}} = 8,9 \text{ В} \times 0,125 \text{ А} = 1,12 \text{ Вт}$$

Такие характеристики светодиодных модулей напряжением питания 48 В позволяют обеспечить их использование в птичниках длиной до 120 метров включительно с расположением оборудования электропитания вне помещений с птицей и сохранение при этом одинакового светового потока всех светильников, а значит и равномерности освещения.

Таким образом, использование стабилизаторов тока в каждом низковольтном светодиодном светильнике, электрических кабелей сечением медных жил до 2,5 мм<sup>2</sup> включительно, позволяют специалистам компании «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП» обеспечить равномерность освещения при высоком классе электробезопасности в птичниках длиной до 120 метров с расположением оборудо-



дования электропитания вне помещений с птицей. Кроме того, в настоящее время существуют современные технические решения, позволяющие сохранять равномерность освещения и при больших размерах корпусов с птицей.

Линейный стабилизатор тока в светодиодных светильниках рабочим напряжением 48 В позволяет использовать в птичниках относительно небольших размеров (длинной до 96 метров) кабель с меньшим, чем в схеме с резистором (рис.2а), сечением жил, что существенно снижает стоимость систем светодиодного освещения.

Не стоит забывать, что спектр излучения светодиодов в определенной степени зависит от режима их работы и стабилизация тока в каждом светильнике позволяет сохранить одинаковые оптические характеристики всех источников света в птичнике.

Следует также отметить, что стабилизатор тока в светодиодных модулях выполняет в определенных пределах и функции защиты светодиодов от превышения напряжения и перегрева.

### Литература

1. Промышленное птицеводство: монография / под общей редакцией В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2016. – 531 с.

2. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц: монография / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, И.А. Егоров, В.С. Лукашенко .....В.С. Буяров, О.Н. Сахно и др.; под общ. ред. В.И. Фисинина и А.Ш. Кавтарашвили. – Сергиев Посад, 2016. – 351 с.

3. Кавтарашвили А.Ш. Наставления по использованию светодиодного освещения в птицеводстве / А.Ш. Кавтарашвили, Д.В. Гладин, Е.Н. Новоторов .....С.В. Суwegeин, Д.В. Аншаков и др.; под общ. ред. А.Ш. Кавтарашвили и Д.В. Гладина. – Москва, 2020. – 172 с.

4. Клеточная батарея для содержания птицы: пат. № 154984 Рос. Федерация: МПК А01К31/06. / В.А. Гусев, А.В. Дубровин, И.П. Салеева, О.И. Гусева, А.Ш. Кавтарашвили, Д.В. Гладин, Е.Н. Новоторов, В.Г. Шоль; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ВНИТИП. № 2015122846/13; заявл. 15.06.2015; опубл. 20.09.2015. 4 с.

5. Гладин Д.В. Использование светодиодных технологий в сельском хозяйстве//Полупроводниковая светотехника. 2012. № 2. С.60-65.

6. Гладин Д. Локальное светодиодное освещение для клеточного выращивания цыплят-бройлеров//Полупроводниковая светотехника. 2013. № 6. С. 54-60.

7. Справочная книга по светотехнике / Под. Ред. Ю.Б. Айзенберга. Г.В. Бооса. 4-е изд. Перераб и доп – М., 2019 – 892 с.

8. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения – М. Стандартинформ, 2014. – 28 с.

9. ГОСТ Р 50571.5.52-2011/МЭК 60364-5-52:2009. Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. – М. Стандартинформ, 2013. – 67 с.

10. ГОСТ 22483-2012 (IEC 60228:2004). Жилы токопроводящие для кабелей, проводов и шнуров. – М. Стандартинформ, 2014. – 14 с.

11. Сайт компании «Samsung LED Co.Ltd» URL: <https://www.samsung.com/led/search/?q=SP-MWH1228FD5WAV0SE&category=>

12. Сайт компании ТД «НЕОН-ЭК» URL: <https://e-neon.ru/files/calculator-samsulg-led.xlsm>

13. Сайт компании ТД «НЕОН-ЭК» URL: [https://e-neon.ru/catalog\\_files/pdf2/neo500.pdf](https://e-neon.ru/catalog_files/pdf2/neo500.pdf)

### Для контакта с авторами:

**Гладин Дмитрий Викторович**

**E-mail: info@ntp-ts.ru**

**Тел.: +7 921 255 61 51**

**Кавтарашвили**

**Алексей Шамилович**

**E-mail: alexk@vnitip.ru**

**Тел.: +7 926 319 43 82**

## The Uniformity of Lighting within a Poultry House with Low-Voltage Power Supply of LED Lamps

Gladin D.V.<sup>1</sup>, Kavtarashvili A.Sh.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>TECHNOSVET GROUP, Ltd.; <sup>2</sup>Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences

**Summary:** The physical principles and technical design of modern LED lighting systems with low-voltage power supply for poultry houses are summarized. The technical decisions providing the uniformity of lighting within a poultry house are described involving the maintenance of uniform luminous power of low-voltage LED lamps mounted at different distances from the power source.

**Keywords:** low-voltage light-emitting diode (LED) lamps, stabilization of operating current and luminous power, size of poultry house, uniformity of lighting within poultry house.



# Эффективность биотинилированного производного окисленного декстрана при экспериментальном эймериозе кур

**Коптев В.Ю.**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

**Афонюшкин В.Н.**, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник

**Давыдова Н.В.**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

**Онищенко И.С.**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

**Леонова М.А.**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник

**Шкиль Н.А.**, доктор ветеринарных наук, зав. лабораторией

**Балыбина Н.Ю.**, младший научный сотрудник

ФГБНУ Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН), Новосибирская обл.

**Аннотация:** Изучена эффективность биотинилированного производного окисленного декстрана (БОД) для профилактики эймериоза кур. Цыплятам опытных групп вводили БОД с суточного возраста внутримышечно в дозе 0,02 мг/кг (группа 1) или орально в дозе 0,06 мг/кг (группа 2) один раз в 72 ч (5 введений); контрольной группе 3 (зараженный контроль) препарат не применяли. Цыплята этих групп на 10-й и 15-й день подвергались заражению смесью *Eimeria acervulina* и *E. tenella*. Группы 4 (интактный контроль) заражению эймериями не подвергали и препарат ей не применяли. Установлено, что максимальный падеж птицы после первичного заражения наблюдали в зараженном контроле - 37,5%. В опытных группах при внутримышечном введении БОД падеж составил 28,5%, при оральном - 14,2%. Максимальная средняя живая масса цыплят на 21 сутки опыта наблюдалась в группе 2, получавшей БОД орально; разница с показателем зараженного контроля составила 4,24%, интактного - 1,50% в пользу группы 2, что говорит о ростостимулирующем эффекте препарата. Средняя длина кишечных ворсинок в тощей кишке в группе 2 была достоверно больше на 37,7% по сравнению с зараженным контролем ( $p < 0,001$ ). Полученные результаты дают основание рекомендовать препарат БОД для профилактики эймериоза кур в дозе 0,06 мг/кг живой массы с первых дней жизни, орально каждые 72 ч (5 введений).

**Ключевые слова:** куры, эймериоз, биотинилированный окисленный декстран, падеж, микроструктура кишечных ворсинок.

**Введение:** Эймериоз (кокцидиоз) является одним из самых распространенных заболеваний птицы в мире, наносящий огромный экономический ущерб птицеводству.

Возбудителями заболевания являются простейшие из рода *Eimeria*. У кур паразитируют 8 видов, наибольшую опасность представляют *E. acervulina*, *E. brunette*, *E. necatrix*, *E. maxima*, *E. tenella*, которые во внешней среде встречаются в виде ооцист - микроскопических капсул, крайне устойчивых к негативным воздействиям внешней среды и переноси-

мых самой птицей, другими животными и человеком. Чаще всего кокцидиозом болеют цыплята до 4,5 месяцев, самый опасный период - от 2 до 6 недель жизни. Возбудитель, проникая в эпителий ворсинок кишечника, вызывает энтерит и диарею. Потери от кокцидиозов складываются из гибели птиц, снижения продуктивности (отставания в росте и развитии, снижения яйценоскости, ухудшения категорийности мяса) и дополнительных затрат на единицу продукции [1,2].

Основным методом профилактики и лечения данных забо-

леваний является применение химиопрепаратов - кокцидиостатиков, уничтожающих возбудителя заболевания. Эти препараты обладают способностью предотвращать размножение кокцидий. Большинство их ориентированы на профилактику, когда препарат дают птице, не имеющей клинических признаков кокцидиоза, вместе с кормом или водой. В одном хозяйстве не стоит применять долгое время один и тот же препарат. У возбудителей кокцидиозов вырабатываются устойчивые штаммы, и через пару лет ранее эффективные препараты уже

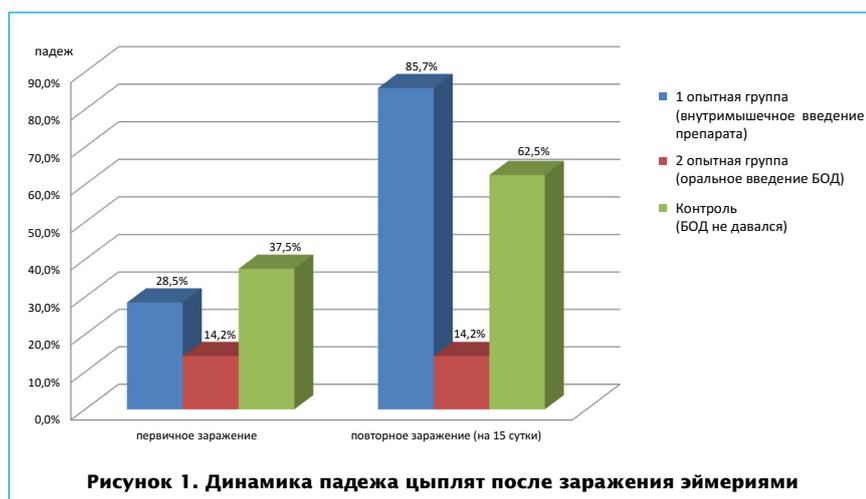


Рисунок 1. Динамика падежа цыплят после заражения эймериями

не дают эффекта из-за резистентности к ним простейших [3-5].

Особый интерес для ветеринарии представляют окисленные декстраны, которые обладают высокой биосовместимостью с организмом, не проявляют аллергенных свойств и способны повышать клеточный иммунитет. Являясь лизосомотропными веществами, они захватываются клетками разного гистогенеза и обладают иммуномодулирующей активностью [6].

Цель исследований - изучить влияние биотинилированного производного окисленного декстрана (БОД) на течение экспериментального эймериоза у молодняка кур.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили в СФНЦА РАН. В качестве объекта исследования использовали биотинилированное производное окисленного декстрана (БОД), изготовленное ОАО «Федеральный научно-производственный центр «Алтай»» (г. Бийск), и 40 суточных цыплят яичного направления, из которых по принципу аналогов сформировали 4 группы (n=10): две опытных, контрольная и интактный контроль. Цыплятам опытных групп БОД вводили с суточного возраста внутримышечно в дозе 0,02 мг/кг живой массы (группа 1) или орально в дозе 0,06 мг/кг (группа 2), один раз в 72 ч (всего 5 ве-

дений). Цыплятам контрольных групп 3 (зараженный) и 4 (интактный) препарат не давался.

На 10 сутки после начала опыта цыплятам всех групп, кроме интактного контроля (группа 4), проводили внутривентрикулярное введение культуры ооцист *E. acervulina* (20%) и *E. tenella* (80%) в дозе  $8 \times 10^4$  на голову. Повторное заражение цыплят ооцистами эймерий проводили на 15 сутки опыта. Ежедневно проводили клинический осмотр птицы. При возникновении заболевания фиксировали клинические признаки или сроки падежа птицы по группам.

В начале опыта и каждые последующие 7 суток проводили взвешивание цыплят всех групп. На 21-й день опыта проводили диагностический убой всех предварительно взвешенных цыплят, отбор их внутренних органов, кишечного содержимого для гистологического и паразитологиче-

ского исследований. Проводили люминесцентную микроскопию для сравнения длины кишечных ворсинок.

Полученные данные математически обрабатывали с использованием программного обеспечения MS Excel.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Как видно из данных, представленных на рис. 1, максимальный падеж птицы после первого заражения наблюдали в контрольной группе - 37,5%. В 1 опытной группе, где БОД вводился внутримышечно, данный показатель составил 28,5%, во 2 опытной группе, где БОД задавался орально - 14,2%.

После повторного заражения (на 15 сутки) максимальный падеж птицы отмечали в 1 опытной группе - 85,7% от общего количества цыплят. Во 2 опытной группе данный показатель не изменился, в то время как в контроле пало 62,5% цыплят. Таким образом, лучший результат наблюдали во 2 опытной группе, получавшей БОД орально: падеж птицы снизился на 48,3% по сравнению с контролем.

Так как эймерии поражают эпителий ворсинок кишечника, было изучено влияние препарата БОД на длину кишечных ворсинок тощей кишки цыплят. Длину ворсинок определяли у 2 опытной и зараженной контрольной групп (табл. 1).

В опытной группе средняя длина кишечных ворсинок была до-

Таблица 1. Длина кишечных ворсинок тощей кишки цыплят (нм)

Проба	2 опытная группа	3 контрольная группа
1	792,015	430,1283
2	813,66	868,6583
3	825,7025	482,1475
4	796,7475	527,9917
5	839,305	609,248
6	700,97	543,3633
Среднее	794,73±49,20	576,99±155,05***

Различия между группами достоверны при \*\*\* $P < 0,001$ .

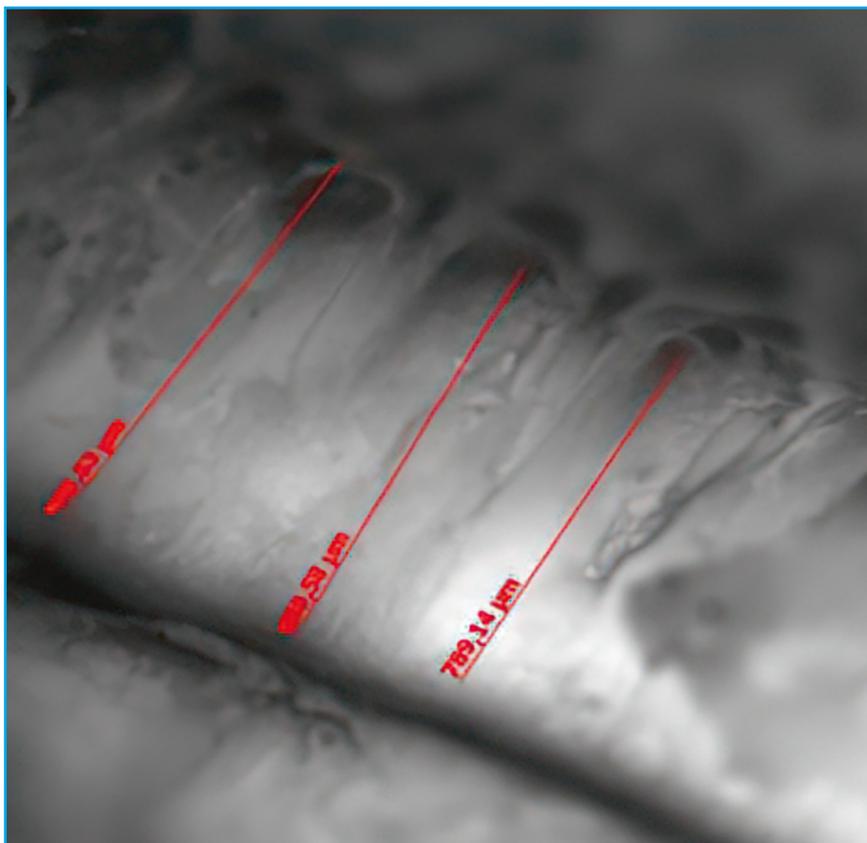


Рисунок 2. Микрофотография ворсинок тощей кишки, опытная группа 2. Люминесцентная микроскопия, x100

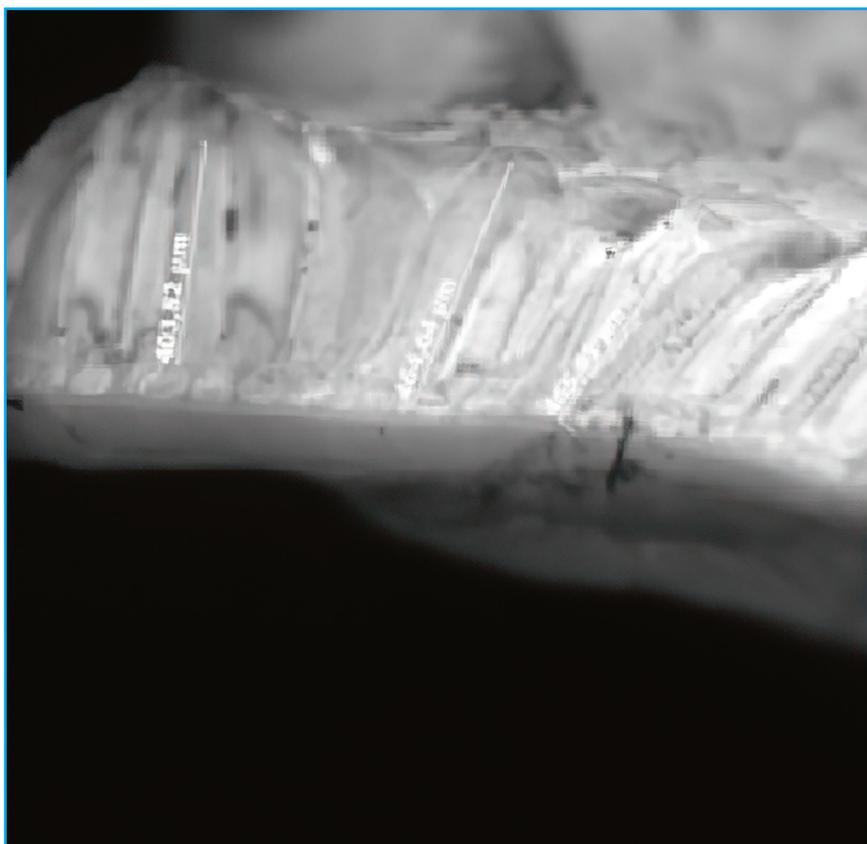


Рисунок 2. Микрофотография ворсинок тощей кишки, контрольная группа 3. Люминесцентная микроскопия, x100

стоверно больше на 37,7% по сравнению с контрольной ( $p < 0,001$ ). Укорачивание ворсинок являлось защитной реакцией организма на развитие воспалительного процесса в просвете кишечника, для уменьшения площади поверхности всасывания. Следовательно, в контрольной группе воспалительный процесс, вызванный эймериями, наблюдали в более выраженной форме, чем во 2 опытной группе, получавшей БОД орально.

Полученные результаты подтвердились результатами оценки гистологической структуры ворсинок (рис. 2 и 3). Анализ микрофотографий ворсинок у цыплят опытной группы указывает на отсутствие признаков сосудистой гиперемии и кровоизлияний. В целом, структура кишечных ворсинок соответствовала критериям гистологической нормы (рис. 2).

В контрольной группе наблюдали снижение тургора ворсинок, вследствие чего их верхушки лежат на боку (рис. 3). Заметны признаки точечных кровоизлияний. Площадь активного всасывания уменьшена, что привело к снижению прироста живой массы цыплят этой группы.

Таким образом, применение БОД орально в дозе 0,06 мг/кг помогает сохранить микроархитектонику ворсинок тощей кишки, что препятствует развитию геморрагического воспаления.

Из данных, представленных в табл. 2, видно, что максимальную живую массу (83,33 г) наблюдали на 21 сутки во 2 опытной группе, получавшей БОД орально; разница с интактным контролем составила 1,50% в пользу этой группы, с зараженной контрольной группой - 4,24%.

Таким образом, применение БОД орально положительно влияет на прирост живой массы цыплят. Экспериментальное заражение ооцистами эймерий лишь незначительно снижает

Таблица 2. Динамика живой массы цыплят

Группа	Средняя живая масса (г) в возрасте, сут.:			
	1	7	14	21
1 опытная		55,33±4,79	70,21± 9,02	80,24± 10,81
2 опытная	40,34± 1,26	56,18±5,37	70,06± 9,15	83,33± 12,28
интактный контроль		59,66± 4,06	70,24± 7,67	82,12± 7,53
зараженный контроль		59,66± 4,06	67,29± 8,91	79,94± 6,81

данный эффект исследуемого препарата.

**Заключение.** Эффективность профилактического действия БОД при кокцидиозе кур проявляется в сокращении падежа, увеличении прироста живой массы цыплят. Данный препарат при оральном введении также способствует снижению воспалительных процессов в желудочно-кишечном тракте, сохранности микроархитектоники ворсинок кишечника, тем самым, повышая общую резистентность организма цыплят.

#### Литература

1. Белова Л.М. Кокцидии и кокцидиозы кур / Л.М. Белова, М.В. Крылов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2013. - № 3. - С. 43-48.

2. Мещеряков В.А. Проблемы диагностики и профилактики эймериоза (кокцидиоза) кур в Ставропольском крае / В.А. Мещеряков, Е.Э. Епимахова, Е.А. Яценко // Вестник АПК Ставрополья. - 2015. - №51. - С. 116-119.

3. Мозговенко М.А., Кокцидиоз птиц. Лечение и профилактика / М.А. Мозговенко, Н.С. Беспалова // Научное обозрение. Пед. науки. - 2019. - № 2, ч. 4. - С. 23-26.

4. Музыка В.П. Современные подходы в борьбе с эймериозом кур / В.П. Музыка, Т.И. Стецко, О.И. Калинина, С.Д. Мурская // Уч. зап. Витебской ордена «Знак почета» гос. акад. вет. медицины. - 2012. - Т. 48. - №2-1. - С. 9-13.

5. Орлов С.А. Профилактика кокцидиоза // Рос. вет. журнал. С.-х. животные. - 2013. - №4. - С. 38-41.

6. Ройт А. Иммунология. / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. - Пер. с англ. - М.: Мир, 2000. - 592 с.

#### Для контакта с авторами:

**Коптев Вячеслав Юрьевич**

**E-mail: kastrolog@mail.ru**

**Афонюшкин**

**Василий Николаевич**

**E-mail: lisocim@mail.ru**

**Давыдова**

**Наталья Викторовна**

**E-mail: ramira@bk.ru**

**Онищенко Ирина Сергеевна**

**E-mail: v3480551@yandex.ru**

**Леонова Марина Александровна**

**E-mail: felis-ligr@mail.ru**

**Шкиль Николай Алексеевич**

**E-mail: shkil52@mail.ru**

**Балыбина Наталья Юрьевна**

**E-mail: madambalybina@yandex.ru**



### The Efficiency of a Biotinylated Derivative of Oxidized Dextran in Chicken with Experimental Eimeriosis

Koptev V.Yu., Afonyushkin V.N., Davydova N.V., Onishchenko I.S., Leonova M.A., Shkil N.A., Balybina N.Yu.

*Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of Russian Academy of Sciences*

**Summary:** The effects of a biotinylated derivative of oxidized dextran (BOD) in chicken with experimental eimeriosis were studied on 4 treatments of chicks of a layer cross (10 birds per treatment, 1-21 days of age). BOD was applied intramuscularly in the dose 0.02 mg/kg of bodyweight (treatment 1) or orally in the dose 0.06 mg/kg (treatment 2) since 1 day of age every 72 hours (5 applications totally); treatments 3 (infected control) and 4 (intact control) were not treated. Treatments 1, 2, and 3 were intragastrically infected by a mixture of *Eimeria acervulina* and *E. tenella* at 10 and 15 days of age. The mortality cases were recorded and diagnosed daily, average live bodyweight was recorded weekly; at 21 days of age all survived chicks were euthanized for microbiological and histological investigation of the intestine. Maximal mortality level after the first infection (37.5%) was found in treatment 3, in treatments 1 and 2 it was 28.5 and 14.2%, respectively. The highest live bodyweight at 21 days of age (83.33 g) was found in treatment 2, higher by 4.24% in compare to treatment 3 and by 1.50% in compare to treatment 4, evidencing the growth stimulating effect of the preparation. Average height of the jejunal villi in treatment 2 was significantly higher in compare to treatment 3 by 37.7% ( $p < 0.001$ ), the microscopy also evidenced the prevention of structural injuries in the intestinal villi induced by eimeriosis in treatment 3. The conclusion was made that BOD is an effective preventive preparation against eimeriosis in chicken, the most effective being five-fold oral administration since the first days of age at the dose 0.06 mg/kg every 72 hours.

**Keywords:** chicken, eimeriosis, biotinylated derivative of oxidized dextran, mortality, histology of intestinal villi.

# Применение комплекса пробиотических препаратов для профилактики и лечения сальмонеллеза у цыплят-бройлеров

**Коба И.С.**, доктор ветеринарных наук, зав. кафедрой эпизоотологии, микробиологии и организации ветеринарного дела

**Горбатова Х.С.**, старший преподаватель кафедры эпизоотологии, микробиологии и организации ветеринарного дела

**Белкина Ю.С.**, старший преподаватель кафедры эпизоотологии, микробиологии и организации ветеринарного дела

**Наврузшоева Г.Ш.**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии, микробиологии и организации ветеринарного дела

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И.Скрябина»

**Аннотация:** Сальмонеллез, как зоонозная инфекция, не имеет себе равных по сложности эпизоотологии, эпидемиологии и трудностям борьбы с ним. Хозяйства, сталкиваясь с проблемой сальмонеллеза, несут большие потери из-за смертности молодняка, снижения продуктивности, качества продукции и наложения ограничительных мер на продукцию. Эффективность мероприятий, проводимых против сальмонеллеза птицы, часто бывает недостаточной. Антибиотикообработки не позволяют избавиться птицу от сальмонеллеза, не способны профилактить и ликвидировать инфекцию, а предотвращают лишь массовое клиническое проявление заболевания. В связи с этим была проведена оценка профилактической и терапевтической эффективности применения комплекса пробиотических препаратов Моноспорин, Пролам, Бацелл-М при сальмонеллезе цыплят-бройлеров. Установлено, что сохранность птицы во всех группах составила 100%, при этом заболеваемость птицы сальмонеллезом в группах 1 и 2 (получавших на протяжении выращивания пробиотики) составляла 33,3%, а в группах 3 и 4 (не получавших пробиотики) - 46,6 и 60%. Терапевтическая эффективность применения пробиотических препаратов составила 60%, а их сочетанного применения с антибиотиком (энрофлоксацин) - 80%. Использование профилактического комплекса пробиотических средств и сочетанное применение антибиотика и пробиотика при лечении сальмонеллеза (группа 2) позволило получить самые высокие зоотехнические показатели выращивания бройлеров; пробиотики также способствовали ускорению вывода антибиотика из организма птицы. Полученные данные подтверждают положительный эффект комплекса пробиотических препаратов в качестве средства профилактики и лечения сальмонеллеза у цыплят-бройлеров.

**Ключевые слова:** сальмонеллез, цыплята-бройлеры, Моноспорин, Пролам, Бацелл-М, энрофлоксацин, профилактическая и терапевтическая эффективность, продуктивные показатели.

**Введение.** Сальмонеллез - одна из ведущих проблем промышленного и частного птицеводства, инфекционная болезнь птиц и животных, опасная для человека пищевым токсикоинфицированием. Сальмонеллез получил широкое распространение во всех отраслях промышленного и непромышленного птицеводства. Наибольшие ущербы от болезни и сальмонеллоносительства отмечают в голубеводстве, промышленном разведении кур, уток, гусей. Участились вспышки в пунктах разведения и содержа-

ния фазанов, индеек, перепелов и других видов птиц [1,2].

В среднем в РФ ежегодно регистрируется около 50000 случаев заболевания сальмонеллезом у человека. Среди выделенных в РФ серотипов сальмонелл доминирующую позицию занимает *S. enteritidis*, за ней следуют *S. typhimurium* и *S. infantis* [3].

В профилактике сальмонеллезной инфекции в птицеводстве должен использоваться системный подход, предусматривающий выполнение ветеринарно-санитарных мероприятий по преду-

ждению заноса возбудителей в хозяйство, проведение мониторинговых диагностических исследований по всей технологической цепи производства, применение эффективных препаратов специфической и неспецифической профилактики, выявление, а также акцентирование внимания на критических контрольных точках с целью обеспечения отсутствия сальмонелл в родительском стаде птицы, в кормах и в воде [4,5].

В связи с актуальностью темы была проведена оценка профи-

**Таблица 1. Схема применения пробиотических препаратов в группах 1 и 2**

Возраст, дни	Наименование препаратов	Доза, мл/гол.	Способ введения
1-5 день	Моноспорин	0,03	В течение 3-4 ч методом выпойки с водой
6-10 день	Пролам	0,1	-«-»-
21-25 день	Моноспорин	0,03	-«-»-
26-30 день	Пролам	0,5	-«-»-

С первого дня и до убоя птицы в рацион также была включена сухая кормовая пробиотическая добавка «Бацелл-М» из расчета 2 кг/т корма.

**Таблица 2. Профилактическая и терапевтическая эффективность применения пробиотических и антибактериальных средств при сальмонеллезе цыплят-бройлеров (n=15)**

	Группы							
	1 опытная		2 опытная		3 опытная		4 контрольная	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Заболели	5	33,3	5	33,3	7	46,6	9	60,0
Выздоровели (% - от числа заболевших)	3	60	4	80	4	57	1	11

лактической и терапевтической эффективности применения комплекса пробиотических препаратов Моноспорин, Пролам, Бацелл-М (ООО «Биотехагро», Россия) в качестве профилактических и лечебных средств при сальмонеллезе цыплят-бройлеров.

**Материал и методика исследований.** Для решения поставленной задачи были сформированы одна контрольная и три опытных группы суточных цыплят-бройлеров кросса Смена-8 по 15 голов в каждой. Цыплят выращивали до 32 дней жизни при одинаковых условиях содержания и кормления, за исключением изучаемых факторов.

Цыплятам 1 и 2 опытных групп на протяжении выращивания выпаивали комплекс пробиотиков и скармливали добавку Бацелл-М по схеме, представленной в табл. 1. В 3 и 4 группах эта схема не применялась.

На 10 день проведения опыта цыплят всех групп подвергали лабораторному заражению *S. enteritidis*, и после проявления клинических признаков сальмонеллеза (3 сутки после заражения) в группе 2 и 3 применили антибиотик энрофлоксацин (с водой для поения, в дозе 0,5 мл на 1 л воды в течение 5 дней). Энро-

флоксацин является противомикробным препаратом для системного использования и обладает широким спектром антибактериального действия.

В группе 1 после проявления клинических признаков сальмонеллеза (на 3 сутки после заражения) цыплятам выпоили препарат Пролам в суточной дозе 0,5 мл/гол. в течение 5 дней (в дополнение к основной схеме из табл. 1); в группе 2 после применения энрофлоксацина сразу же выпоили этот же пробиотик в дозе 0,1 мл/гол. в течение 5 дней (в дополнение к основной схеме).

Таким образом, группа 3 получала только антибиотик, а группа 4 являлась положительным контролем, применение пробиотических средств и антибиотикотерапия в этой группе не проводилась.

В конце эксперимента определяли сохранность птицы по группам, а также проводили анализ терапевтической эффективности лечения (на основании клинического состояния птицы, результатов лабораторных исследований, сохранности птицы, динамики и сроков выздоровления, прироста живой массы и потребления корма).

О наличии заболевания судили по клиническим признакам:

диарея, цвет помета, наличие редеющего или взъерошенного оперения, дрожание лап, хромота при ходьбе.

При вскрытии обращали внимание на печень и наличие участков некроза, а также признаки острого катарального энтерита. Для подтверждения диагноза проводили лабораторный анализ. Посевы делали из печени и сердца. В дальнейшем ставилась биопроба на белых мышах, в результате которой подтверждали диагноз сальмонеллез.

Определение остаточного количества антибиотика в мясе птицы 2 и 3 групп проводили на 7 и 14 день после окончания лечения. Исследования проводили в ФГБУ «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория» (г. Москва) согласно ГОСТ [6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В группах 1 и 2, получавших комплекс пробиотиков на протяжении выращивания, заболеваемость цыплят составила 33,3%, а в группах 3 и 4, не получавших этот комплекс - в среднем 53,3%, т.е. была на 20% выше, чем в группах с пробиотиками (табл. 2).

Что касается терапевтической эффективности использованных методов лечения сальмонеллеза, то в опытной группе 2 (соче-





**Таблица 3. Динамика набора цыплятами живой массы, г/гол.**

Группа	Возраст, сут.:			
	1	10	22	32
1 опытная	41,4±1,24	226,0±9,134	868,3±38,606	1388±55,313
2 опытная	41,2±1,54	243,5±6,103	1005,5±28,775	1543±38,874
3 опытная	41,5±1,03	244,0±4,000	877,308±39,16	1436±42,661
4 контрольная	41,4±1,32	237,4±5,463	813,75±38,114	1355±63,479

**Таблица 4. Зоотехнические результаты выращивания цыплят-бройлеров в возрасте 32 дней**

	Группы			
	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 контрольная
Средний прирост живой массы, г/гол.	1346,6	1501,8	1394,6	1313,6
% к контролю	+2,5	+14,3	+6,1	-
Среднесуточный прирост живой массы, г	42,0	46,9	43,5	41,0
Конверсия корма, кг/кг	1,75	1,73	1,74	1,85
Сохранность, %	100	100	100	100

танное применение пробиотика и антибиотика) не только был максимальным процент выздоровления заболевших цыплят (80%): время их выздоровления, в сравнении с группами 1 и 3, сокращалось примерно на 1,5 суток. У цыплят прекращалась диарея, они начинали себя более активно вести, принимать корм и воду, их выздоровление в дальнейшем подтверждалось лабораторными исследованиями.

Процент выздоровления заболевших цыплят групп 1 и 3 был практически одинаковым (60 и 57% соответственно). Цыплята этих групп выздоравливали в течение 5-6 дней.

Зоотехнические результаты выращивания цыплят представлены в табл. 3 и 4. Как известно, среднесуточный прирост живой массы для цыплят данного кросса за 32 дня жизни должен составлять около 53 г [7]; в нашем случае среднесуточный прирост составлял от 41,0 до 46,9 г, что мы связываем с негативными последствиями заражения *Salmonella enteritidis*. Следует отметить, что средний и среднесуточный приросты живой массы среди опытных групп были максимальными в группе 2, где при-

менялись пробиотические препараты (и для профилактики, и для лечения) совместно с антибиотиком. Аналогичная тенденция отмечена и по эффективности использования (конверсии) корма.

Важным этапом нашей работы было определение остаточного количества антибиотика в мясе птицы групп 2 и 3 на 7 и 14 день после окончания лечения. Согласно инструкции по применению энрофлоксацина, убой птицы на мясо разрешается не ранее, чем через 11 суток после последнего его применения.

В мясе цыплят, которым применяли комплекс пробиотических препаратов совместно с антибиотиком (группа 2), остаточное количество энрофлоксацина на 7 день после окончания лечения, в среднем, находилось на уровне 1,7 мкг/кг, а в мясе цыплят, которые получали в качестве лечения только антибиотик (группа 3), его уровень составлял 1,6 мкг/кг.

На 14 день после окончания лечения остаточная концентрация энрофлоксацина в мясе цыплят группы 3 составила в среднем 1,1 мкг/кг, а в мясе цыплят группы 2 антибиотика в пробах не обнаружено.

Таким образом, применение комплекса пробиотических препаратов позволяет не только профилактировать заболеваемость птицы сальмонеллезом и получать более высокий терапевтический эффект при лечении данного заболевания, но и ускоряет выведение применяемых для лечения антибиотиков из организма птицы.

#### Выводы.

1. Установлено, что в группах 1 и 2, получавших комплекс пробиотиков на протяжении выращивания, заболеваемость цыплят составила 33,3%, а в группах 3 и 4, не получавших этот комплекс - в среднем 53,3%, т.е. была на 20% выше, чем в группах с пробиотиками
2. Использование антибактериального препарата на фоне использования пробиотических средств повышает терапевтическую эффективность лечения сальмонеллеза до 80%, в то время как при применении только одного антибиотика его терапевтический эффект составил 57%, что на 3% ниже по сравнению с группой, где применялись только пробиотические препараты.
3. Использование профилактического комплекса пробиотических средств и сочетанное применение антибиотика и пробиотика при лечении сальмонеллеза позволило получить самые высокие зоотехнические показатели выращивания бройлеров.
4. Применение комплекса пробиотических препаратов ускоряет выведение из организма птицы антибиотика, использованного для лечения сальмонеллеза.
5. Применение комплекса пробиотиков по обозначенной схеме в промышленном птицеводстве позволит не только профилактировать заболеваемость



мость птицы сальмонеллезом, но и получать более высокий терапевтический эффект при лечении данного заболевания.

### Литература

1. Федеральный Закон от 12 апреля 2010 г. № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств».
2. Пименов Н.В. Разработка средств и совершенствование методов лечения и профилактики сальмонеллеза птиц: дис. ... д-ра вет. наук. - М., 2012. - 312 с.
3. Малахеева Л.И. Резистентность микроорганизмов и современная стратегия использования антибактери-

альных препаратов // Новое в диагностике и профилактике болезней птиц: Мат. науч.-практ. конф., 3-4 июня 2008 г. - СПб-Ломоносов, 2008. - С. 127-134.

4. Яковлев С.С., Рождественская Т.Н., Кононенко Е.В. Профилактика сальмонеллеза птиц // Веткорм. - 2012. - №3. - С. 30-32.

5. Андреев И.Л. Человек и бактериальный мир: проблемы взаимодействия // Вестник РАН. - 2009. - №1. - С. 41-49.

6. ГОСТ 32797-2014. Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания хинолонов с помощью вы-

сокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором.

7. Официальный сайт ФГБУ СГЦ «Смена» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://spsmena.ru>.

### Для контакта с авторами:

**Коба Игорь Сергеевич**

**E-mail: [vetdoctor@mail.ru](mailto:vetdoctor@mail.ru)**

**Горбатова Хелена Станиславовна**

**E-mail: [khelena.gorbatova@mail.ru](mailto:khelena.gorbatova@mail.ru)**

**Белкина Юлия Сергеевна**

**E-mail: [vanda2005-dok@mail.ru](mailto:vanda2005-dok@mail.ru)**

**Наврузшоева**

**Гульнора Ширинджановна**

**E-mail: [gulnora01@mail.ru](mailto:gulnora01@mail.ru)**

## Prophylaxis and Therapy of Salmonellosis in Broilers by a Combination of Probiotics

Koba I.S., Gorbatova H.S., Belkina Yu.S., Navruzshoeva G.Sh.

Moscow State Academy of Veterinary Medicine & Biotechnology of K.I. Skryabin

**Summary:** *Salmonellosis is the zoonotic infection with extremely complicated epizootology and epidemiology resulting in the serious difficulties of its prevention and therapy. The problem of salmonellosis can lead to severe losses by the farms due to high mortality of the growing birds, decreased productivity and product quality, restrictions imposed on the products. The efficiency of the on-farm preventive and therapeutic programs is often insufficient. Antibiotics cannot entirely prevent the carriage of the salmonellas and eliminate the infection; these drugs can only prevent the massive occurrence of the related clinical symptoms. The preventive and therapeutic efficiency of the probiotic preparations Monosporin, Prolam, Bacell-M in broilers with experimental salmonellosis was studied on four treatments of broilers (cross Smena-8, 15 birds per treatment, 1-32 days of age). Treatments 1 and 2 were periodically fed the combination of the abovementioned probiotics throughout the entire rearing period since the first days of age; treatment 3 and 4 were not fed the combination. At 10 days of age all treatments were infected with Salmonella enteritidis. After the identification of clinical symptoms of salmonellosis (in 3 days after the inoculation) the therapy was carried out: treatment 1 was fed Prolam (0.5 mL/bird) for 5 days; treatment 2 was fed antibiotic enrofloxacin and Prolam according to the same scheme; treatment 3 was fed enrofloxacin; treatment 4 (positive control) was not treated. It was found that mortality was 0% in all treatments. The frequency of salmonellosis in treatments 1 and 2 was 33.3%, in treatments 3 and 4 46.6 and 60.0%, respectively. The therapeutic efficiency (the percentage of recovered birds) of the combination of Prolam and the antibiotic (treatment 2) was 80%; the efficiency of separated application of Prolam (treatment 1) and antibiotic (treatment 3) was similar (60 and 57%, respectively) while in treatment 4 only 11% of ill birds recovered. The preventive application of the probiotics and therapy by the combination of probiotic and antibiotic resulted in the highest productive performance (live bodyweight, average daily weight gains, feed conversion ratio); probiotics were also found to accelerate the post-therapeutic withdrawal of the antibiotic from the muscular tissue (in compare to treatment 3). The conclusion was made that the probiotics studied are effective for the prophylaxis and therapy of the salmonellosis in broilers.*

**Keywords:** *salmonellosis, broilers, Monosporin, Prolam, Bacell-M, enrofloxacin, preventive and therapeutic efficiency, productive performance.*



# Комплексное средство Вирукилл 260 против яиц аскаридий у кур

**Сафиуллин Р.Т.**, доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории эпизоотологии и санитарной паразитологии

**Чалышева Э.И.**, аспирант

Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К.И. Скрябина - филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН

**Краснобаев Ю.В.**, кандидат биологических наук, технический специалист

ООО «Рациовет»

**Аннотация:** Лабораторные исследования по изучению овоцидных свойств комплексного средства Вирукилл 260 в разных концентрациях в опыте *in vitro* на дистиллированной воде показали, что интенсэфективность препарата (доля погибших яиц аскаридий *Ascaridia galli*) составила: при концентрации 0,5% - 95,9%; 1 и 2% - 100%. Использованный в качестве препарата сравнения фенол (4%) в условиях лаборатории показал интенсэфективность 87,8%. Проведенная биопроба на цыплятах с 16 (инокуляция яйцами аскаридий) по 51 день жизни (возраст контрольного убоя) показала, что при неполном уничтожении аскаридий живая масса цыплят и их среднесуточный прирост снижаются по сравнению с интактным контролем. Вирукилл 260 в концентрации 1% ранее показал себя эффективным против спорулированных ооцист эймерий, поэтому его можно рекомендовать на практике для подготовки птичников к заселению для их дезинвазии против экзогенных стадий как аскаридий, так и эймерий.

**Ключевые слова:** цыплята, аскаридии (*Ascaridia galli*), яйца, копроскопия, средства дезинвазии, Вирукилл 260, фенол, интенсэфективность, эймерии.

**Введение.** Птицеводство играет большую роль в производстве животного белка, важнейшей составляющей питания человека. На сегодня наша страна входит в пятерку крупнейших стран в мире по производству мяса птицы; причем основными производителями мяса птицы у нас являются птицефабрики, их доля в общем объеме составляет более 92%.

Несмотря на проведение противозооотических мероприятий, полной профилактики паразитозов среди поголовья в птицеводческих хозяйствах не достигается. Об этом свидетельствуют работы отечественных и зарубежных ветеринарных паразитологов [1-7,12-16].

Для решения проблемы приносящих большой экономический ущерб паразитарных болезней необходима разработка новых эффективных технологий их профилактики и лечения. Среди

наиболее часто встречающихся инвазионных болезней - как протозоозы (эймериоз, криптоспоридиоз, гистомоноз, боррелиоз), так и гельминтозы (аскаридоз, гетеракидоз, капилляриоз и др.).

В неблагополучных хозяйствах передача заболеваний происходит через загрязненные инвазионными элементами (ооцисты кокцидий, яйца гельминтов и др.) кормушки, корма, воду, подстилку, инвентарь. Механическими разносчиками также становятся насекомые, грызуны, синантропные птицы, или обслуживающий персонал - на обуви, одежде, предметах ухода.

Способствуют повсеместному распространению паразитарных болезней птицы различные нарушения технологии выращивания молодняка: скученность поголовья в помещениях, повышенная влажность воздуха и подстилки,

неполноценное кормление и различные нарушения ветеринарно-санитарных правил.

Исследованиями установлено, что инвазионные элементы многих паразитов весьма устойчивы во внешней среде и сохраняют свою жизнеспособность в течение длительного времени: в частности, ооцисты эймерий птиц и яйца аскаридий и гетеракисов птиц - больше года.

Следует напомнить, что эпизоотический процесс при паразитарных болезнях животных, как и при многих заразных болезнях, состоит из трех звеньев: источник инвазии, факторы передачи и восприимчивые животные. Воздействуя на факторы передачи инвазии, можно прервать данную цепочку, уничтожая экзогенную стадию развития ранее выявленных паразитов.





Для борьбы с паразитарными болезнями животных предложено значительное количество препаратов и средств, как против эндогенных стадий, так и экзогенных. Проблема паразитозов животных ставит перед исследователями следующие задачи: совершенствовать меры борьбы с инвазией, разработать средства и способы дезинвазии объектов внешней среды против ооцист и цист паразитических простейших и яиц гельминтов [8-11].

Учитывая особую устойчивость ооцист паразитических простейших и яиц гельминтов во внешней среде, эффективные средства дезинвазии возможно создать, используя несколько активных компонентов и вспомогательных веществ.

В числе таких средств дезинвазии следует отметить комплексное средство Вирукилл 260, который при разных концентрациях (0,5-2%) показал высокую интенсифицированность (94,15-98,17%) против спорулированных форм ооцист эймерий [17].

Вирукилл 260 - это поликомпозиционное средство для дезинфекции и дезинвазии объектов ветеринарного надзора и профилактики инфекционных и инвазионных болезней животных. В качестве действующих веществ данный препарат содержит парахлорметаксиле-нол (36%), сульфоновую кислоту, а также поверхностно-активные вещества и вспомогательные компоненты. Средство представляет собой жидкость темно-коричневого цвета с характерным специфическим запахом. Рабочие растворы препарата активны при использовании холодной, жесткой воды, в рекомендованных дозах не обладают коррозионными свойствами.

Срок годности средства при соблюдении условий хранения - 3 года со дня изготовления. Готовые рабочие растворы имеют срок хранения не более 7 суток.

Комплексное средство Вирукилл 260 применяют для профилактики и вынужденной дезинфекции при инфекциях бактериальной, вирусной и грибковой этиологии, а также для уничтожения спорулированных и неспорулированных форм риккетсий, кокцидий и криптоспориций в птицеводстве и животноводстве.

В открытых источниках нет описания исследований, посвященных эффективности Вирукилл 260 против яиц гельминтов. Исходя из этого, мы поставили задачу испытать эффективность комплексного средства Вирукилл 260 против яиц гельминтов *Ascaridia galli* в лабораторном опыте *in vitro* с последующей биопробой на цыплятах.

**Материал и методика исследований.** Испытание эффективности комплексного средства дезинвазии Вирукилл 260 по сравнению с известным препаратом (фенолом) против яиц гельминтов птиц проводили в условиях лаборатории института с сентября по октябрь 2020 г. в два этапа. Первый этап - подготовка культуры яиц гельминтов птиц *Ascaridia galli*; второй этап был посвящен изучению овоцидных свойств трех концентраций дезинфицирующего средства Вирукилл 260 по сравнению с препаратом сравнения (фенол).

### 1. Подготовка культуры яиц гельминтов *Ascaridia galli*.

Сбор яиц аскаридий из фекалий зараженных птиц проводили несколькими методами. При их выделении по флотационному методу Фюллеборна из проб зараженных птиц с помощью паразитологической петли снимали поверхностную пленку и собирали в чашку Петри с дистиллированной водой, трижды отмывали яйца от соли, подсчитывали их количество в одной капле (10 мкл), затем в 1 мл, перемешивали со слоем консерванта (1% раствор соляной кислоты) на дистиллированной воде и использовали в дальнейшей работе.

По другому методу яйца получали из гонад половозрелых

оплодотворенных самок аскаридий, которых после извлечения из кишечника отмывали физиологическим раствором. Половые продукты извлекали из концевых отделов матки, прилегающих к вагине не далее чем на 1,0-1,5 см, препарируя гельминта. Далее яйца гомогенизировали на часовом стекле и перемешивали в чашке Петри со слоем консерванта (1% раствор соляной кислоты), определяли их количество в 1 мл и использовали в работе.

### 2. Изучение овоцидной активности разных концентраций комплексного препарата Вирукилл 260.

Перед началом испытаний были приготовлены рабочие растворы с концентрациями 0,5; 1,0 и 2,0% комплексного препарата Вирукилл 260, предоставленного компанией «Радиовет» (партия 23369, дата изготовления - август 2018 г.). Фенол (ЧДА), использованный в качестве препарата сравнения, был приобретен в фирме ООО «Компонент-Реактив» (партия 18 от 20.10.2019 г.; ТУ 6-09-40-3245-90).

Овоцидную активность изучаемых концентраций Вирукилл 260 по сравнению с фенолом изучали в лабораторном опыте *in vitro* после культивирования яиц *Ascaridia galli* в чашках Петри в термостате при 26-28°C в условиях влажной камеры в течение 30 суток. В каждую камеру закладывали по 500 экземпляров яиц гельминта.

Первая камера служила контрольной, она оставалась без воздействия средствами дезинвазии, а культивирование в ней происходило в дистиллированной воде. Во вторую камеру внесли 4% водный раствор фенола с экспозицией 24 ч, после чего культивирование также проводили на дистиллированной воде. В третью, четвертую и пятую камеру внесли 0,5; 1 и 2% растворы Вирукилл 260 соответственно с экспозицией 24 ч при культивировании на дистиллированной воде. По окончании экспозиции яйца



*Ascaridia galli* из камер 2-5 отмывали трехкратно с дистиллированной водой, затем микроскопировали для выявления морфологических изменений и ставили на культивирование. В период культивирования яиц один раз в два дня проводили аэрацию и контроль за эмбриогенезом.

Жизнеспособность яиц аскаридий определяли при световой микроскопии, путем окрашивания витальными красками по 30 яиц из каждой камеры. Для окраски яиц использовали раствор, состоящий из метиленового синего, молочной кислоты и едкой щелочи в соотношении 0,05 г; 0,5 г и 15 мл соответственно. Живые яйца из камер не окрашивались, а зародыши мертвых яиц были окрашены в синий цвет. Жизнеспособность личинок оценивали по их подвижности.

Для подтверждения жизнеспособности яиц после обработки препаратами проводили биологическую пробу на в условиях вивария института на 20 цыплятах породы юбилейная мясо-яичного направления продуктивности 15-дневного возраста, которые были приобретены в птицеводческом хозяйстве Московской области.

Опытных цыплят подвергли нумерации и индивидуально взвешиванию и разделили по принципу аналогов на четыре группы (по 5 голов в каждой) и содержали их в сетчатых клетках с 16 до 51 дня жизни. В 16 дней всех цыплят подвергали копроскопическому обследованию по методу Дарлинга; по его результатам, они были свободны от яиц гельминтов и ооцист эймерий. Цыплят распределили следующим образом: 1 группа - контрольная незараженная, им в 16 дней задавали по 1 мл физраствора с помощью микропипетки; 2 группа - контрольная зараженная, которая получала по 1 мл суспензии интактных яиц аскаридий (200 экз.) на 1 голову; 3 группа - зараженная материалом после воздействия фенолом (4%)

при той же концентрации яиц аскаридий (200 экз./мл); 4 группа - зараженная материалом после воздействия Вирукилл 260 (0,5%) при той же концентрации яиц аскаридий.

За все время опыта цыплята всех четырех групп находились в аналогичных условиях содержания и получали одинаковый рацион. В течение всего периода опыта (35 дней, с 16 до 51 дня жизни) за цыплятами вели ежедневные клинические наблюдения за общим состоянием, поведением, приемом корма и воды, видимыми физиологическими изменениями.

Для определения концентрации яиц аскаридий в фекалиях от цыплят каждой группы отдельно брали пробы на 20; 25; 30 и 35 дни после инокуляции.

**Результаты исследований и обсуждение. Исследования in vitro.** Оценка подготовленной культуры показала, что в одной капле культуры (10 мкл) яиц аскаридий *Ascaridia galli* содержалось 500 экз., а в 20 мкл - 1000 экз.

Наблюдения в период культивирования яиц показали, что в первой камере (контрольная) развитие яиц аскаридий с образованием бластомеров отмечали начиная с третьих суток, а образование личинок в яйцах - на 10-12 сутки после постановки на культивирование. Личинки в яйцах были подвижные с 14 до 20 суток, затем они были в покое и становились подвижными только при подогревании. Во второй камере (фенол, 4%) в процессе культивирования бластомеров образовывалось на порядок меньше. В третьей камере (Вирукилл 260, 0,5%) за все время культивирования бластомеры в яйцах развивались только у незначительной их части. В четвертой и пятой камерах (Вирукилл 260, 1 и 2% соответственно) за все время культивирования бластомеры в яйцах не развивались.

Оценку выживаемости яиц в ходе культивирования устанавли-

вали путем подсчета под микроскопом (по 100 яиц из каждой камеры). В первой контрольной камере (дистиллированная вода) погибших яиц было 2%. Во второй камере (фенол) погибших яиц было 88%. В третьей камере (Вирукилл 260, 0,5%) погибших яиц было 96%. В четвертой и пятой камерах при осмотре все яйца были погибшими.

При осмотре после культивирования пробы из первой контрольной камеры (дистиллированная вода) нами было обнаружено 98 подвижных личинок. В пробах из второй (фенол) и третьей (Вирукилл 260, 0,5%) камер после центрифугирования находили 12 и 4 подвижных личинок аскаридий соответственно. В пробах из четвертой и пятой камер подвижных личинок внутри яиц аскаридий не обнаружено.

Для определения интенсивности использованных дезинфектантов и разных концентраций была использована следующая формула:

$$ИЭ = (КЯЛК - КЯЛО) / КЯЛК \times 100,$$

где ИЭ - интенсивность препарата (концентрации), %; КЯЛК - количество яиц с личинками в контрольной группе, экз.; КЯЛО - количество яиц с личинками в опытной группе, экз.

Используя полученные нами в опыте данные, определили интенсивность Вирукилл 260 в концентрации 0,5%:

$$ИЭ_{0,5\%} = (98 - 4) / 98 \times 100 = 95,92\%.$$

Интенсивность испытанного нами препарата Вирукилл 260 в концентрациях 1 и 2% составила 100%, поскольку все осмотренные после центрифугирования яйца аскаридий были погибшими.

Следует отметить, что под действием водного раствора Вирукилл 260 в концентрации 1% все заложенные яйца погибают, но их количество сохраняется (100 экз.),



**Таблица 1. Динамика прироста массы тела опытных цыплят при испытании эффективности дезинфектантов**

Группы	Кол-во цыплят в группе	Препараты и концентрации	Средняя масса (г) 1 головы в возрасте, сут.:		Прирост живой массы к исходной (г)	Среднесуточный прирост живой массы (г/гол./сут.)	Процент прироста к исходной массе
			в начале, 15 сут.	в конце, 51 сут.			
№1	5	Незараженный контроль	195	612	417±12,51	11,6	313,8
№2	5	Зараженный контроль	193	432	239±7,19	6,64	223,8
№3	5	Фенол, 4%	187	504	317±9,55	8,80	269,5
№4	5	Вирукилл 260, 0,5%	190	540	350±12,17	9,72	284,2

тогда как при использовании концентрации 2% из общего количества заложенных яиц аскаридий оставалось только 9 экз. погибших яиц, которые были сильно деформированы.

Взятый нами в качестве препарата сравнения фенол (4%) показал против яиц аскаридий птиц следующую интенсэффективность:

$$ИЭ_{\phi} = (98 - 12) / 98 \times 100 = 87,8\%$$

Поскольку в четвертой и пятой камерах (концентрации Вирукилл 260 1 и 2%) все осмотренные после центрифугирования яйца были погибшими, биопроба с материалом из этих камер не проводилась, и был использован только материал из первых трех камер.

**Исследования *in vivo*.** По данным клинических исследований цыплята разных групп имели лишь незначительные отличия. У цыплят 1 группы (интактный контроль) во все сроки исследований яиц аскаридий не находили, тогда как у цыплят 2 группы (зараженного контроля) яйца находили через 25; 30 и 35 дней после инокуляции в количестве от 840 до 3500 экз./г помета. У цыплят 3 группы (фенол) яйца находили через 30 и 35 дней после инокуляции в количестве 460-1600 экз./г помета. Цыплята 4 группы (Вирукилл 260, 05%) также выделяли с фекалиями яйца через 30 и 35 дней после инокуляции в количестве 280-740 экз./г помета.

На 36 день опыта цыплята всех четырех групп были взвешены и подвергнуты убою и вскрытию. По данным вскрытия цыплята 1 контрольной группы были сво-

бодны от аскаридий. У цыплят 2 контрольной группы в кишечнике находили в среднем 46 экз. аскаридий. У цыплят 3 группы (фенол) аскаридии были найдены в кишечнике двух цыплят в количестве 7 и 16 экз. У цыплят 4 группы (Вирукилл 260, 05%) аскаридии обнаружены в кишечнике только у одного цыпленка в количестве 8 экз.

Результаты биопробы с экспериментальным заражением цыплят показали поголовное инвазирование цыплят зараженного контроля (эффективность инвазии ЭИ - 100%), что свидетельствует об успешном функционировании данной модели, при достаточно высокой интенсивности аскаридиозной инвазии (интенсивность инвазии ИИ - 46%)

Цыплята 3 группы, получавшие материал, обработанный 4%-ным раствором фенола, были заражены аскаридиями на 40% (ЭИ 40%), при средней интенсивности инвазии 11,5 экз. (ИИ 11,5%).

Наименьшее заражение аскаридиями было у цыплят 4 группы, получавших материал, обработанный 0,5% раствором Вирукилл 260.

Результаты взвешиваний цыплят (табл. 1) показали, что незараженный контроль имел наибольший прирост по отношению к исходной массе, тогда как цыплята 2 группы (зараженный контроль) - наименьший. Безусловно, аскаридии в кишечнике зараженных цыплят оказали отрицательное влияние на усвоение корма и рост. Цыплята обеих групп, получавших обработанные препаратами суспензии аскаридий, харак-

теризовались промежуточными значениями данного показателя. Среднесуточный прирост живой массы цыплят следовал аналогичной закономерности (табл. 1).

Полученные данные показывают, что под влиянием интенсивной аскаридиозной инвазии цыпленка зараженного контроля (2 группа) имели за время опыта прирост живой массы достоверно меньше на 29,4%, чем цыпленка незараженного контроля ( $p < 0,05$ ). В 3 и 4 группах (получавших суспензии яиц, обработанные фенолом и Вирукилло 260 (0,5%) соответственно), отставали от незараженного контроля на 23,98 и 16,1% соответственно.

**Заключение.** Результаты проведенных лабораторных исследований по изучению овоцидных свойств комплексного средства Вирукилл 260 в разных концентрациях в опыте *in vitro* на дистиллированной воде показали, что под действием разных его концентраций количество погибших яиц аскаридий *Ascaridia galli* (интенсэффективность) составило: для 0,5% раствора - 95,9%; 1 и 2% - 100%. Используемый в качестве препарата сравнения фенол (4%) показал интенсэффективность 87,8%.

В связи с тем, что по результатам испытаний концентрации Вирукилл 260 1 и 2% показали одинаковую 100%-ную эффективность, то для широкого практического применения для обработки против яиц аскаридий птичников в период их подготовки к заселению молодняком кур, по эконо-



мическим соображениям, следует рекомендовать 1% концентрацию препарата.

Следует также отметить, что 1% концентрация Вирукилл 260 была ранее нами испытана против ооцист эймерий птиц. Таким образом, испытания показали высокую эффективность комплексного средства Вирукилл 260 в 1% концентрации против ооцист эймерий и аскаридий кур. Данная концентрация может быть рекомендована к применению в птицеводческих хозяйствах страны при подготовке птичников к заселению молодняком против экзогенных стадий аскаридий и эймерий.

### Литература

1. Акбаев М.Ш., Василевич Ф.И., Водянов А.А. [и др.] Паразитология и инвазионные болезни животных. - М.: Колос, 2008 - 776 с.
2. Бакулин В.А. Болезни птиц. - СПб., 2006. - 689 с.
3. Бондаренко Л.А. Эндо- и эктопаразиты ремонтного молодняка кур при напольной технологии выращивания и совершенствование мер борьбы: автореф. дис. ... канд. вет. наук. - М., 2015. - 25 с.
4. Бессарабов Б.Ф. [и др.] Практикум по болезням птиц. - М., 2005. - 200 с.
5. Ветеринарное законодательство. - М., 2002. - 635 с.
6. Дьяконов Л.П. Болезни птиц. - М., 1971. - 352 с.
7. Елисеева Е.Н. Эффективные средства профилактики паразитозов // Птицеводство. - 2003. - №7. - С. 46-47.
8. Инструкция по применению дезинфицирующего средства «Вирукилл 260» для дезинфекции и дезинвазии объектов ветеринарного надзора и профилактики инфекционных болезней животных. - М.: Рациовет, 2018. - 5 с.
9. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного надзора. - М., 2002. - 74 с.
10. Сафиуллин Р.Т. Паразитарные болезни птиц, средства и методы борьбы. - М., 2019. - 260 с.
11. Фисинин В.И. Состояния и вызовы будущего в развитии мирового и российского птицеводства // Мат. междунар. конф. ВНАП «Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России». - Сергиев Посад, 2015. - С. 9-25.
12. Kateregga J.N. [et al.] Anthelmintic activity of *Cassia occidentalis* L. methanolic leaf extract on *Ascaridia galli* and *Heterakis gallinarum* and its acute toxicity // Intl J. Basic Clin. Pharm. - 2014. - V. 3, No 1. - P. 114-119.
13. Khokon J.U. [et al.] Efficacy of neem leaf extract against ascariasis in indigenous chicken // Intl J. Nat. Soc. Sci. - 2014. - V. 1. - P. 25-30.
14. Mwale M., Masika P.J. In vitro anthelmintic efficacy of medicinal plants against *Heterakis gallinarum* in village chickens // J. Agric. Sci. - 2015. - V. 7, No 12. - P. 247.
15. Ogbaje C.I., Agbo E.O., Ajanusi O.J. Prevalence of *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum* and tapeworm infections in birds slaughtered in Makurdi township // Intl J. Poult. Sci. - 2012. - V. 11, No 2. - P. 103.
16. Salam S.T. Ascariasis in backyard chicken: prevalence, pathology and control // Intl J. Rec. Sci. Res. - 2015. - V. 6, No 4. - P. 3361-3365.
17. Сафиуллин Р.Т., Чалышева Э.И., Краснобаев Ю.В. Перспективное средство борьбы с ооцистами кокцидий птиц // Птицеводство. - 2020. - №3. - С. 51-55.

### Для контакта с авторами:

**Сафиуллин Ринат Туктарович**  
**Чалышева Эльвира Ивановна**  
**E-mail: safiullin\_r.t@mail.ru**  
**Краснобаев Юрий Валерьевич**  
**E-mail: krasnobayev@mail.ru**

## The Efficiency of Combined Preparation Virukill-260 against Ascarid Ova in Chicken

Safiullin R.T.<sup>1</sup>, Chalysheva E.I.<sup>1</sup>, Krasnobayev Yu.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Federal Scientific Center "All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary of K.I. Skryabin & Y.R. Kovalenko" of Russian Academy of Sciences; <sup>2</sup>Ratsiovet Co.

**Summary:** The ovocidal properties of different concentrations of the combined preparation Virukill-260 in compare to phenolic solution were studied in vitro on the aqueous suspension of the ova of ascarids (*Ascaridia galli*). The efficiency of the elimination was 95.9% for 0.5% aqueous solution of the preparation, 100% for 1 and 2% solutions; for phenolic solution (4%) it was 87.8%. The in vivo test on four treatments of chicken (universal Yubileynaya breed, 5 birds per treatment) since 16 days of age (inoculation of treatments 2-4 with non-treated ova and ova preliminary treated with phenol and Virukill-260, 0.5%, respectively; intact control treatment 1 was not inoculated) to the slaughter at 51 days of age evidenced the decreases in live bodyweight and average daily weight gains in cases of incomplete elimination of the parasites in compare to the intact control. Since the concentration of the preparation 1% was earlier found to be effective against sporulated oocysts of the *Eimerias* it can be recommended for the disinfection of commercial poultry houses prior to the population for the complete preliminary elimination of ascarids and *Eimerias* at the exogenous stages of their life cycles.

**Keywords:** chicken, ascarids (*Ascaridia galli*), ova, coproscopy, disinvasive agents, Virukill-260, phenol, elimination efficiency, *Eimerias*.



# Эффективное дезинфицирующее средство для птицеводческих объектов

**Койчубев А.У.**, кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник  
ФГБНУ Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, г. Махачкала

**Аннотация:** Представлены результаты производственного испытания дезинфекционной эффективности средства на основе надуксусной кислоты в помещениях для содержания цыплят-бройлеров и в цехах мясокомбината по изготовлению мясных и колбасных изделий в Республике Дагестан. Разработаны режимы (концентрация, экспозиция, расход дезсредства) для обеззараживания гладких и шероховатых поверхностей помещений птицеводческих объектов. Установлены режимы, обеспечивающие эффективность обеззараживания поверхностей в помещениях и цехах в отношении кишечной палочки: при обработке гладких поверхностей (нержавеющая сталь, кафель) 1,0% раствором, а шероховатых (метлахская плитка, дерево, бетон) - 1,5-2,0% раствором через 3 ч при норме расхода раствора 0,25-0,50 л/м<sup>2</sup>; в отношении стафилококков: на гладких поверхностях 1,5% раствором за 3 ч из расчета 0,25-0,30 л/м<sup>2</sup>, на шероховатых - 2,5% раствором за 3 ч экспозиции из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, или 4,0% раствором за 1 ч. Результаты производственных испытаний показали, что изучаемое средство является эффективным дезинфицирующим препаратом и может быть рекомендовано для дезинфекции в птицеводческих хозяйствах, а также на предприятиях по изготовлению мясных и колбасных изделий.

**Ключевые слова:** поверхность, кишечная палочка, стафилококк, дезинфекция, дезинфектант, концентрация, экспозиция, норма расхода, орошение.

**Введение.** Среди комплекса мер, направленных на предупреждение и ликвидацию инфекционных заболеваний человека и сельскохозяйственных животных, в том числе и птицы, важное место занимает дезинфекция [2,5,8]. Положительный результат от проведенных мероприятий зависит от наличия высокоэффективных и экологически безопасных дезинфицирующих средств [1,3,6]. В связи с этим исследование по изучению дезинфекционной активности препаратов для ветеринарной практики остаются актуальными [9].

В настоящее время как по всему миру, так и в России проводятся исследования по разработке и изучению новых высокоэффективных, недорогих и экологически безопасных дезинфицирующих средств [10]. По литературным данным, для проведения дезинфекционных мероприятий

перспективными являются композиционные препараты с использованием перекисных и четвертичных аммониевых соединений, альдегидов, диальдегидов и т.д. [4,11,7].

Изучаемое дезинфицирующее средство представляет собой прозрачную бесцветную жидкость со специфическим запахом, содержащую в качестве действующих веществ перекись водорода, надуксусную кислоту, а также гидроперекись ацетила, органические кислоты, неионогенное ПАВ и стабилизаторы.

По параметрам острой токсичности по ГОСТ 12.1.007-76 данное средство при введении в желудок относится к 3 классу умеренно опасных веществ; по ингаляционной опасности - ко 2 классу опасности; раздражающему действию - ко 2 классу опасности; по сенсibiliзирующему действию - к 4 классу опасности.

Цель работы - разработать и испытать технологию и режимы дезинфекции изучаемым средством для обеззараживания птицеводческих объектов и объектов мясной промышленности в производственных условиях.

**Материал и методика исследований.** Практические испытания отработанных в лабораторных условиях режимов дезинфекции растворами изучаемого средства проведены в Республике Дагестан, в помещении для содержания и выращивания цыплят-бройлеров КФХ «Биченлик» Буйнакского района и в цехах ЗАО «Махачкалинский мясокомбинат».

При проведении практических испытаний качество дезинфекции контролировали по выделению бактерий группы кишечной палочки и стафилококков из смывов с естественно загрязненных поверхностей поме-



**Таблица 1. Результаты испытаний по обеззараживанию поверхностей помещений и цехов в отношении кишечной палочки растворами средства на основе надуксусной кислоты**

Концентрация раствора, % по препарату	Экспозиция, ч	Тест-поверхности				
		Нержавеющая сталь	Кафель	Метлахская плитка	Дерево	Бетон
0,5	1	+	+	+	+	+
	3	+	+	+	+	+
1,0	1	+	+	+	+	+
	3	-	-	+	+	+
1,5	1	+	+	+	+	+
	3	-	-	-	+	+
2,0	1	+	+	+	-	+
	3	-	-	-	-	-
3,0	1	-	-	-	-	+
	3	-	-	-	-	-
Контроль	1	+	+	+	+	+
	3	+	+	+	+	+

Примечания: (-) - обеззаражено; (+) - не обеззаражено.

**Таблица 2. Результаты испытаний по обеззараживанию поверхностей помещений и цехов в отношении стафилококков растворами средства на основе надуксусной кислоты**

Концентрация раствора, % по препарату	Экспозиция, ч	Тест-поверхности				
		Нержавеющая сталь	Кафель	Метлахская плитка	Дерево	Бетон
0,5	1	+	+	+	+	+
	3	+	+	+	+	+
1,0	1	+	+	+	+	+
	3	+	+	+	+	+
1,5	1	+	+	+	+	+
	3	-	-	+	+	+
2,5	1	-	-	+	+	+
	3	-	-	-	-	-
3,0	1	-	-	+	+	+
	3	-	-	-	-	-
4,0	1	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-
Контроль	1	+	+	+	+	+
	3	+	+	+	+	+

Примечания: (-) - обеззаражено; (+)-не обеззаражено.



щений и оборудования в соответствии с требованиями «Правил проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (2002 г.). Контролем служили смывы с поверхностей, взятые до дезинфекции. Об эффективности дезинфекции судили по наличию или отсутствию роста соответствующих тест-микроорганизмов. Для выделения кишечной палочки использовали питательные среды Кода и Эндо, для выделения стафилококка - 6,5% солевой МПБ и 8,5% солевой МПА.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В табл. 1 приведены результаты опытов по обеззараживанию помещений для содержания цыплят-бройлеров и

цехов по производству мясных и колбасных изделий методом орошения в отношении кишечной палочки растворами средства при экспозиции 1 и 3 ч.

Гладкие поверхности из нержавеющей стали и кафельная плитка были обеззаражены 1,0% раствором средства при экспозиции 3 ч при норме расхода раствора 0,25-0,30 л/м<sup>2</sup>, а поверхности из метлахской плитки - 1,5% раствором при экспозиции 3 ч, при норме расхода 0,50 л/м<sup>2</sup>. Обеззараживание тест-поверхностей из дерева и бетона наступало после обработки 2,0% раствором из расчета 0,50 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 3 ч.

Таким образом, эффективное обеззараживание гладких и ше-

роховатых поверхностей в отношении кишечной палочки было достигнуто 2,0% раствором средства при экспозиции 3 ч и норме расхода 0,25-0,50 л/м<sup>2</sup>.

Результаты опытов по обеззараживанию поверхностей в отношении стафилококков растворами средства при экспозиции 1 и 3 ч представлены в табл. 2.

Поверхности из нержавеющей стали и кафеля были обеззаражены от стафилококков 1,5% раствором средства при экспозиции 3 ч и 2,5% раствором при экспозиции 1 ч при норме расхода раствора 0,25-0,30 л/м<sup>2</sup>. Обеззараживание поверхностей из метлахской плитки, дерева и бетона наступало соответственно после обработки 2,5-3,0% рас-



твором в течение 3 ч из расчета 0,50 л/м<sup>2</sup> и 4,0% раствором в течение 1 ч.

**Заключение.** Проведенные производственные испытания показали, что изучаемое средство на основе надуксусной кислоты является эффективным дезинфектантом и может быть рекомендовано для проведения влажной дезинфекции методом орошения на объектах ветнадзора при контроле качества дезинфекции по выделению бактерий группы кишечной палочки и стафилококков, а также вынужденной дезинфекции на объектах ветнадзора при инфекционных болезнях бактериальной и вирусной этиологии.

#### Литература

1. Бутко М.П., Попов Н.И., Онищенко Д.А. Эффективность применения препарата Гипонат - БПО при профилактической обработке помещений и клеток для содержания перепелов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2018.- №2. - С. 31-35.  
2. Бутко М.П., Попов П.А., Онищенко Д.А. Применение композиционного

дезинфицирующего средства на основе гипохлорита натрия при обработке холодильных камер на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2015.- №4. - С. 31-38.  
3. Смирнов А.М. Роль ветеринарно-санитарной науки в обеспечении благополучия животноводства // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2009. - №1. - С. 7.  
4. Ступина А.Н. Бактерицидная активность растворов препарата «Аминоцид» // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2013. - №1. - С. 34.  
5. Сайпуллаев М.С., Попов Н.И. Производственные испытания растворов препарата «Дезакар» // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2013. - №1. - С. 38.  
6. Сайпуллаев М.С., Койчужев А.У., Мирзоева Т.Б. Обеззараживание объектов ветеринарного надзора препаратом нового поколения // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2019. - №2. - С. 64-67.  
7. Попов Н.И., Суворов А.В., Мичко С.А. [и др.] Результаты испытаний бактерицидной активности новых композиционных препаратов на популяции

микробных клеток *E. coli* и *S. aureus* // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2019. - №2. - С. 144-151.  
8. Попов Н.И., Сайпуллаев М.С., Койчужев А.У. Средство Хлортаб для обеззараживания объектов ветнадзора // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2018. - №2. - С. 47-51.  
9. Пантелеева Л.Г. Современные антимикробные дезинфектанты, основные итоги и перспективы разработки новых средств // Дезинфекционное дело. - 2005. - №2. - С. 49-51.  
10. Попов Н.И., Мичко С.А., Алиева З.Е. [и др.] Оценка эффективности дезинфицирующего средства Форбоцид // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2018. - №2. - С. 25.  
11. Кабардиев С.Ш., Сайпуллаев М.С. [и др.] Сравнительная дезинфекционная активность растворов бактерицидных композиций в отношении микобактерий и спор бацилл // Ветеринария и кормление. - 2017. - №2. - С. 17-21.

#### Для контакта с автором:

**Койчужев Али Умарович**

**E-mail: strong.alialiev@mail.ru**

## The Effective Surface Disinfectant for Poultry Related Premises

Koichuev A.U.

*Federal Agrarian Scientific Center of Dagestan Republic, Makhachkhala*

**Summary:** The results of the tests of a disinfectant based on the peroxyacetic acid in a poultry house for broilers and in the productive facilities of a meat-processing plant are presented. The application regimes (concentration of working solutions, exposures, flow rates) for the smooth and non-smooth surfaces were developed. It was found that the effective elimination of *E. coli* from smooth surfaces (stainless steel, glazed tile) can be achieved in 3 hours after lavage with 1% solution of the disinfectant, non-smooth surfaces (clay tile, wood, concrete) with 1.5-2.0% solution at flow rate 0.25-0.50 L/m<sup>2</sup>. The elimination of *Staphylococcus aureus* can be achieved in 3 hours after lavage with 1.5% solution of the disinfectant for smooth surfaces at flow rate 0.25-0.30 L/m<sup>2</sup>, and in 3 hours after lavage with 2.5% solution at flow rate 0.50 L/m<sup>2</sup> or in 1 hour after lavage with 4% solution for non-smooth surfaces. The conclusion was made that the reparation studied is an effective disinfectant against typical poultry related pathogens and can be recommended for poultry producing and processing enterprises.

**Keywords:** surface, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, disinfection, disinfectant, concentration, exposure, flow rate, lavage.



# Переработка куриного помета с использованием личинок черной львинки (*Hermetia illucens*): обзор

**Свергузова С.В.**, доктор технических наук, зав. кафедрой промышленной экологии  
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (БелГТУ)

**Шайхиев И.Г.**, доктор технических наук, заведующий кафедрой инженерной экологии  
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

**Сапронова Ж.А.**, доктор технических наук, профессор кафедры промышленной экологии

**Бомба И.В.**, ассистент кафедры промышленной экологии  
БелГТУ

**Аннотация:** В обзоре кратко обобщены исследования отечественных и зарубежных авторов по использованию личинок мухи черная львинка (*Hermetia illucens* L.) для переработки отходов птицеводства - куриного помета. Приведены данные по составу куриного помета и объемам его образования. Перечислены различные направления переработки и утилизации птичьего помета, в том числе и биоконверсия с использованием личинок различных насекомых. Показаны преимущества переработки помета кур с использованием личинок *H. illucens*. Кратко описаны жизненный цикл развития данного вида насекомых, который включает несколько фаз, и химический состав взрослых личинок. Приведены сведения о составе птичьего помета, свиного и коровьего навоза, используемых в качестве субстратов для культивирования личинок насекомого. Указаны достоинства помета кур перед остальными отходами животноводства для выращивания личинок. Кратко приведены сведения по результатам культивирования личинок *H. illucens* на указанных субстратах. Показано, что выращивание личинок насекомого способствует уменьшению количества антибиотиков, тяжелых металлов и патогенных микроорганизмов в биокомпосте и снижению эмиссии летучих соединений в воздушную среду. Биокомпост рекомендовано использовать в качестве удобрения для выращивания сельскохозяйственных культур; биомассу личинок можно использовать как высокопротеиновую добавку в рационах птицы.

**Ключевые слова:** куриный помет, переработка, муха черная львинка (*Hermetia illucens*), личинки, биоконверсия.

Птицеводство является одним из динамично развивающихся секторов животноводства в мировом масштабе. В недавнем прошлом (2016 г.) в мире, по оценкам специалистов, поголовье домашней птицы составляло более 23 млрд. голов [1]. Мировое производство яиц составляло в 2016 г. 73 млн. т, а производство мяса птицы в мире было близко к 100 млн. т [1]. По оценкам, в 2050 году численность населения мира достигнет 9,6 млрд. человек. Ожидается, что мясо птицы

будет иметь самый высокий прирост объема производства - 121%, а спрос на яйца может увеличиться на 65% [2]. Положительная тенденция развития птицеводства в мире приведет к соответствующему увеличению объемов образующегося птичьего помета. Известно, что объем образования помета от молодняка яичных кур составляет 100 г/сутки, от молодняка мясных кур - 110 г/сутки, от взрослых кур - 155 г/сутки [3], а общее количество образующегося помета с влажностью 70% от одной кури-

цы, с учетом срока продуктивного использования кур-несушек 460 дней [4], составляет 50-60 кг [5].

Птичий помет - продукт выделения птиц, серо-зеленый комковатый коллоидный субстрат, содержащий от 30 до 80% органического вещества. Помет является источником выделения ядовитых газов -  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ , загрязняющих атмосферу и неблагоприятно влияющих на состояние озонового слоя. В свежем помете, как правило, в значительном количестве содержатся яйца гель-



минтов, он является благоприятной средой для развития патогенных микроорганизмов [4]. По данным Всемирной организации здравоохранения, более 100 видов различных возбудителей болезней животных и человека могут успешно развиваться в этой среде. В помете также содержатся медикаменты, используемые для дезинфекции птичников. Внесение в почву помета без предварительного карантинирования и переработки не разрешается. Известно, что при попадании в почву свежего помета возбудитель сальмонеллеза сохраняет жизнеспособность до 5 месяцев, туберкулеза - до 17 месяцев. Почва при внесении такого помета в значительной степени обсеменяется микрофлорой, что создает экологическую и санитарную опасность. По Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО), свежий куриный помет относится к 3 классу опасности, а перепревший - к 4 классу опасности; однако при этом он является ценным органическим удобрением, содержащим все необходимые питательные вещества для роста и развития растений [4].

Отличительной чертой куриного помета является повышен-

ное, по сравнению с навозом крупного рогатого скота и свиней [6,7], содержание биогенных элементов (табл. 1).

В работе [11] приведен химический состав подстилочного куриного помета, образующегося на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», в котором содержание элементов колеблется в следующих интервалах (кг/т): общий азот - от 6,2 до 18,6;  $P_2O_5$  - от 7,0 до 14,3;  $K_2O$  - от 5,8 до 19,6; CaO - от 5,8 до 10,7; MgO - от 5,2 до 12,60. Содержание тяжелых металлов также изменяется в широких пределах (г/т): Zn - от 129,4 до 569,4; Cu - от 43,3 до 99,1; Mn - от 109,7 до 434,6; Pb - от 4,2 до 19,7; Cd - от 0,0 до 0,14.

В настоящее время существуют различные направления переработки и утилизации птичьего помета [5,12]: прямое внесение в почву без дополнительной обработки [13]; компостирование [14]; вермикомпостирование [15]; обезвоживание, сушка и гранулирование [16,17]; пиролиз при 450-550°C [18,19]; плазменная газификация [20]; термическая деполимеризация [21]; прямое сжигание в паровых и водогрейных котлах [22]; микробиологическая конверсия [23]. Кроме указанных

выше технологических способов переработки куриного помета, также упоминается биоконверсионный способ его переработки с помощью личинок домашней мухи (*Musca domestica* L.) [5,24]. Данное направление - использование личинок насекомых для переработки различных органических субстратов, в том числе и органических отходов производств - в настоящее время интенсивно изучается и развивается в мировом сообществе.

Однако, как показывает анализ литературных источников, более перспективными для выращивания на органических субстратах являются личинки мухи вида черная львинка (*Hermetia illucens* L.) - насекомого из семейства львинок (*Stratiomyidae*) отряда двукрылых (*Diptera*). Природный ареал насекомого - тропические, субтропические и теплые умеренные зоны Северной и Южной Америк. В последние десятилетия насекомое занесено и адаптировано человеком на все обитаемые континенты.

Жизненный цикл развития данного вида включает несколько фаз. Взрослые особи мух спариваются на третий день жизни после вылупления из куколок, и

**Таблица 1. Содержание химических элементов в сухом веществе куриного помета**

Химический элемент	Содержание (%), согласно литературному источнику:			
	[7]	[8]	[9]	[10]
N	2,40	3,93-7,11	6,7	3,72
P	2,43	0,03-1,51	2,06	1,89
K	2,44	н.д.	1,66	2,03
Ca	14,0	3,44-5,56	3,2	2,71
Na	0,58	1,96-2,72	н.д.	н.д.
Mg	0,56	0,32-0,77	0,29	0,49
Zn	0,04	0,02-0,03	0,09	
Fe	0,19	н.д.	0,046	н.д.
Cu	н/о	н.д.	0,002	н.д.
Mn	0,05	0,02-0,03	0,089	н.д.
S	0,86	0,016-0,357	0,31	н.д.
B	н/о	н.д.	0,06	н.д.

Примечание: н/о - не обнаружено, н.д. - нет данных.

**Таблица 2. Сравнительный анализ состава куриного помета и навоза домашних животных**

Компонент	Содержание, %			
	птичий помет	коровий навоз	свиной навоз	конский навоз
<b>Влажность</b>	<b>76,06 [39]</b>	<b>76,08 [39]</b>	<b>72,4 [42]</b>	
Сырой протеин	28,91 [39]; 371 г/кг СВ [41]	20,18 [39]	60 [39]; 74,5 г/кг СВ [41]	371 г/кг СВ [43]
Жирные кислоты	4,37 [39]	2,04 [39]	20 г/кг СВ [41]	12,0 г/кг СВ [43]
Целлюлоза	14,38 [39], 14,49 [40]	26,85 [51]; 31,71 [40]	298 г/кг СВ [41]	372 г/кг СВ [43]
Гемицеллюлоза	20,48 [39]; 21,66 [40]	14,71 [51]; 16,79 [40]		
Лигнин	4,54 [51]; 7,83 [40]	15,51 [51]; 13,58 [40]		
Углерод	40,19 [40]	46,36 [40]		
Общий азот	2,14 [40]	2,14 [40]	0,45 [42]	14,78 г/кг СВ [43]
Фосфор	2,28 [40]	0,67 [40]	0,19 [42]	
Соотношение C/N	15,69 [40]	21,77 [40]		27,13 [43]



уже через несколько дней самка откладывает от 600 до 1000 яиц во влажный органический субстрат. В качестве последнего возможно использовать навоз домашних животных [25,26], различные пищевые отходы [27,28], отходы от переработки сельскохозяйственного сырья [29,30], пивоварения [31] и др. Через несколько дней из яиц вылупляются личинки насекомого длиной до 5 мм, которые развиваются в течение 14-20 дней, в зависимости от параметров окружающей среды. За названный отрезок времени личинки усиленно усваивают органический субстрат, наращивая свою биомассу и увеличивая свои размеры до 30 мм в длину и до 6 мм в ширину. Многочисленными исследованиями установлено, что личинки *H. illucens* могут утилизировать более 50% органического субстрата, на котором они развиваются, превращая его в ценное органическое удобрение [32]. Когда личинки достигают финальной стадии развития, они превращаются в предкуколочек, последние окукливаются, из них впоследствии выводятся взрослые особи мух, и жизненный цикл насекомого повторяется.

Отличительной чертой личинок *H. illucens* является их со-

став, состоящий из сырого белка, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, хитина и др. Указывается, что сухое вещество личинок на 32-40% состоит из белков и на 13-42% - из жиров, в зависимости от субстрата, на котором они развивались [33,34]. В составе белков личинок *H. illucens* содержатся такие аминокислоты, как аргинин, гистидин, лейцин и изолейцин, лизин, фенилаланин, тирозин, валин и др. [35], а также такие кислоты, как лауриловая, миристиновая, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линолеиновая и др. [36]. Указывается, что личинки *H. illucens* содержат в своем составе витамин Е и некоторые минеральные соединения [37]. Точный состав макро- и микроэлементов в личинках может быть изменен путем изменения состава субстрата, на котором они развиваются.

Данное обстоятельство делает высушенную биомассу личинок *H. illucens* весьма питательной, способной заменить, в частности, рыбную и соевую муку при кормлении и выращивании рыб в аквакультуре, домашних птиц и животных.

В настоящем обзоре обобщены литературные сведения о

био конверсии куриного помета личинками *H. illucens* [38-68]. Анализ литературных источников показал, что куриный помет отличается от навоза домашних животных, также применяемого в качестве субстрата для выращивания личинок черной львинки, более высоким содержанием сырого протеина и жирных кислот и меньшим содержанием клетчатки (табл. 2).

Сравнением показатели био конверсии личинками *H. illucens* свиного навоза и птичьей пометной подстилки, в частности, выявлено, что продолжительность переработки этих субстратов составили 10 и 25 суток, конверсия субстрата - 40,5 и 41%, а средняя масса личинок достигала 144 и 100 мг соответственно этим субстратам. Определено также, что содержание протеина в личинках, выращенных на свином навозе и птичьей пометной подстилке, составляло 42,77 и 40,38%, а содержание жиров - 22,33 и 22,11% соответственно [41].

В то же время, в работе [44] указывается, что личинки *H. illucens* до стадии куколочек развиваются на свином навозе в течение 36 сут., а на курином помете - в течение 26 сут. В противоположность данным, полученным в работе [41],



личинки черной львинки, выросшие на курином помете, имели среднюю массу 223 мг, а на свином навозе - 200 мг. Выявлено, что содержание жирных кислот в составе предкулолок насекомого, выросших на помете кур, составило 32,7 %, на навозе свиней - 22,97 % [44].

В исследовании [45] личинки *H. illucens* выращивались на трех субстратах: кухонные отходы, куриный помет и свиной навоз. Норма подачи субстрата составляла от 100 до 220 мг в расчете на 1 личинку в день. Во всех случаях личинки насекомого, которые выращивались на помете кур, имели наибольшую массу - от 70 до 200 мг в зависимости от количества субстрата, на свином навозе - от 65 до 175 мг, на кухонных отходах - от 62 до 108 мг. Кроме того, выявлено, что при применении куриного помета наблюдался самый высокий уровень биоконверсии (10,5%), а самый низкий (5,5%) - при использовании кухонных отходов. В то же время, самый высокий коэффициент конверсии корма был зарегистрирован в случае, когда в качестве субстрата применялся свиной навоз (8,7), а самый низкий (6,7) - кухонные отходы. Что касается сокращения отходов, самая высокая степень (75,7%) зафиксирована для куриного помета, а самая низкая (53,7%) - для кухонных отходов.

В то же время, сообщалось, что скорость прироста биомассы предкулолок *H. illucens* была наибольшей при выращивании на пищевых отходах, а изученные субстраты по этому параметру расположились в следующий ряд: пищевые отходы > свиной навоз > птичий помет > коровий навоз. В этом исследовании также было установлено, что максимальное содержание сырого

жира (372,4 г/кг) и белка (436,9 г/кг) наблюдалось у личинок насекомого, выращенных на пищевых отходах [46].

Как следует из приведенных выше данных, наименьшая скорость прироста биомассы личинок черной львинки наблюдается при использовании коровьего навоза. Данное обстоятельство вызвано высоким содержанием целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина в этом виде навоза. В частности, указывается, что чем меньше содержание клетчатки в кормовом субстрате и ниже температура разогрева массы, тем легче перевариваются и усваиваются личинками *H. illucens* компоненты субстрата, тем короче продолжительность периода биоконверсии, и тем выше накопление биомассы личинок. Т.е. лимитирующим фактором развития личинок является содержание клетчатки в субстрате, превышающее 7% [41]. Выявлено, что при смешении 40% коровьего навоза с 60% куриного помета значительно увеличилась конверсия целлюлозы - до 61,19%, гемицеллюлозы - до 53,22% и лигнина - до 42,23% по сравнению с аналогичными показателями (49,89; 49,77 и 31,95%) для чистого коровьего навоза [40].

Также сообщалось, что добавление к куриной пометной подстилке свекловичного жома в количестве 10% позволило увеличить степень конверсии субстрата с 41,0 до 47,5% через 14 дней культивации личинок черной львинки. Указывается, что из 1 кг влажного смесового субстрата возможно получить до 400 г сырой биомассы личинок насекомого, в которой протеина не менее 35% по абсолютно сухому веществу [47].

Кроме того, выявлено, что добавление в смесовой субстрат, на

котором развиваются личинки *H. illucens*, штаммов микроорганизмов рода *Bacillus* способствует достижению выживаемости личинок насекомого выше 99%, времени развития 19 дней, степени сокращения объемов навоза 48,7%, степени биоконверсии 10,8% и средней массы личинок 112,5 мг. В контроле последний показатель составил 90 мг [39].

Куриный помет подвергнулся переработке с использованием личинок черной львинки и бактерий вида *B. subtilis*. С 1000 кг помета кур, инокулированного штаммом данных бактерий, собрано 93,2 кг личинок, в то время как в контрольной группе собрано 80,4 кг. Найдено, что степень конверсии помета, содержащего бактерии *B. subtilis*, составила 40,5%, а без них - 35,8%. Кроме того, выявлено, что масса личинок в опытной группе увеличилась на 15,9%, коэффициент конверсии и коэффициент уменьшения объемов куриного помета - на 12,7 и 13,4% соответственно по сравнению с контрольной группой [48].

В другом исследовании куриный помет предварительно инокулировали штаммами *B. subtilis*, выделенным из кишечника личинок черной львинки, и *B. natto*, выделенным из корма, на котором выращиваются эти же личинки. Предварительно ферментированный субстрат далее засеивался 4-дневными личинками *H. illucens*. Определено, что средняя масса личинок насекомого, выросших на ферментированном субстрате, составила 94,6 мг, на интактном помете - 60,6 мг; длина тела взрослых насекомых, полученных от личинок в опытных группах, также была достоверно больше, чем в контроле [49].

Выделенные из яиц мухи и кишечника личинок *H. illucens*



бактерии были инокулированы в птичьей помете совместно с личинками вышеназванного вида насекомого. Установлено, что большая часть симбионтных бактерий способствуют росту личинок черной львинки. Определено, что наибольшую массу по сравнению с контрольной группой имели личинки, выращиваемые на субстрате, в который вносились штаммы видов *Kocuria marina*, *Lysinibacillus boronitolerans*, *Proteus mirabilis* и *B. subtilis* [50]. Наибольшее увеличение массы личинок (на 28,6%) и снижение массы субстрата (52,9%), а также содержание протеинов и жирных кислот в личинках наблюдались в случаях, когда названные микроорганизмы вносились в субстрат совместно в определенных пропорциях [50,51]. Сделан вывод, что инокуляция предварительно ферментированного куриного помета различными штаммами микроорганизмов позволяет значительно увеличить массу предкуколок и куколок *H. illucens*, сократить время для достижения стадии предкуколки, и значительно увеличить количество и длину тела взрослых насекомых [52].

Таким образом, можно считать установленным, что процесс совместной конверсии с использованием симбионтных бактерий и личинок черной львинки может сократить время обработки куриного помета по сравнению с традиционным процессом компостирования. Кишечные бактерии, инокулированные в субстрат, могут повысить степень конверсии помета и способствуют увеличению массы личинок насекомого [39, 48-52].

Исследована композиция, состоящая из куриного помета (34,5%), воды (58,3%) и шабазита, природного минерала из группы цеолитов грубого помола (7,2%),

для выращивания личинок черной львинки. Выявлено, что культивирование личинок приводит к снижению исходного количества субстрата более чем на 75%, при этом средняя масса выращенных предкуколок составила 90 мг, а степень их выживания - 86% [53].

Кроме того, сообщалось, что на степень биоконверсии куриного помета личинками *H. illucens*, влияет регион происхождения последних. Так, личинкам черной львинки происхождением из Уханя (Китай) требовалось на 29,9% меньше времени, чтобы достичь стадии предкуколки при выращивании на курином помете, чем личинкам из Гуанчжоу (Китай) или Техаса (США). Также личинки насекомого из Уханя имели массу на 37,0% больше, чем из других регионов. Личинки *H. illucens* из Уханя снижали содержание сухого вещества в субстрате на 48,4% больше, чем личинки из Гуанчжоу и на 7,9% - чем из Техаса [54].

Биоконверсия куриного помета с использованием личинок *H. illucens* способствует не только уменьшению объема субстрата, но и снижению содержания в нем патогенных микроорганизмов [55]. В частности, сообщалось, что культивирование личинок на помете кур способствует снижению содержания в нем таких патогенов, как *Escherichia coli* O157:H7 и *Salmonella enterica* [56]. Выявлено, что уменьшение количества *E. coli* O157:H7 в курином помете зависит от температуры хранения: наибольшая степень снижения количества этих микроорганизмов наблюдается при температурах выше 27°C [56].

Также определено, что культивирование личинок черной львинки способствует снижению концентрации антибиотиков в субстрате за 12 дней на 95,0%;

при обычном компостировании это снижение составляет лишь 48,4%. Кроме того, определено, что популяции патогенных бактерий в субстрате также сократились на 70,7-92,9%. Указывается, что снижение содержания антибиотиков и ассоциированных бактерий в субстрате происходит за счет прохождения помета через кишечник и разложения кишечными микроорганизмами личинок [57]. В частности, выявлено снижение концентрации тетрациклина в переработанном личинками *H. illucens* помете кур на 97% после 12 дней культивирования [58].

При начальных концентрациях окситетрациклина в субстрате 100, 1000 и 2000 мг/кг степень разложения этого антибиотика при выращивании личинок черной львинки составила 82,7; 77,6 и 69,3% соответственно; в отсутствие личинок *H. illucens* данный показатель находился в пределах 19,3-22,2% [59].

Выявлено, что доминирующими в кишечнике личинок являются представители *Proteobacteria*, а также *Firmicutes* и *Bacteroidetes*. После развития на курином помете доля протеобактерий в кишечнике личинок значительно сокращается, а доля *Bacteroidetes* значительно увеличивается. Сообщалось также, что в сравнении с бактериальным сообществом исходных личинок в кишечнике личинок *H. illucens* после их выращивания на курином помете наблюдалось порядка 90 новых родов микроорганизмов [60].

Исследования состава нативного и переработанного с помощью личинок черной львинки помета кур показали, что личинки разлагают карбоновые кислоты, спирты и алифатические компоненты, входящие в состав помета. Выявлено, что часть органических



веществ разлагаются в результате метаболизма в кишечнике личинок *H. illucens* и превращаются в гуминоподобные вещества. Сообщалось, что степень гумификации перевариваемых органических соединений в курином помете составляет 42,45% [61].

Как говорилось выше, биокомпост из куриного помета после выращивания на нем личинок *H. illucens* возможно использовать в качестве удобрения для выращивания различных сельскохозяйственных культур и домашних цветов. В частности, показано, что добавление в почву 10% такого биокомпоста способствует лучшему росту стручкового перца (*Capsicum annuum* L.) по сравнению с грунтом с добавлением 15% органического удобрения [62]. Биокомпост, полученный после переработки куриного помета с добавлением шабазита [53], предлагается в качестве основной среды для выращивания в почве на основе торфа салата-латука (*Lactuca sativa* L.).

Кроме того, сообщалось, что личинки *H. illucens* при выращивании на курином помете снижают выбросы всех летучих соединений более чем на 87%; полное снижение выбросов наблюдалось для пропионовой кислоты и 2-метилфенола в результате их биооконверсии [63].

Муку из личинок и предкулонок черной львинки возможно использовать в качестве высокобелковой добавки в рационы домашних животных [64], птицы [65], рыб в аквакультуре [66,67].

Таким образом, обзор опубликованных данных показывает, что культивирование личинок мухи *H. illucens* способствует уменьшению объема помета и производству биомассы личинок с высоким содержанием белков и жирных кислот. Выявлено, что образующийся при этом биокомпост может использоваться в качестве ценного удобрения для выращивания сельскохозяйственных растений. Выращивание личинок черной львинки, кроме того, снижает содержание

в помете некоторых металлов, антибиотиков и патогенных микроорганизмов, а также уменьшает его негативное воздействие на окружающую среду, по сравнению с компостированием и другими технологиями переработки, за счет снижения эмиссии в атмосферу летучих соединений.

**Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках соглашения № 075-11-2019-070 от 29.11.2019.**

**Список литературы предоставляется авторами по запросу.**

**Для контакта с авторами:**

**Свергузова Светлана Васильевна**

**E-mail: pe@intbel.ru**

**Шайхиев Ильдар Гильманович**

**E-mail: ildars@inbox.ru**

**Сапронова Жанна Ануаровна**

**E-mail: sapronova.2016@yandex.ru**

**Бомба Илья Васильевич**

**E-mail: Ilya.bomba86@gmail.com**

## The Processing of Chicken Manure by the Larvae of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*): A Review

Sverguzova S.V.<sup>1</sup>, Shaikhiev I.G.<sup>2</sup>, Sapronova J.A.<sup>1</sup>, Bomba I.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Belgorod State Technological University of V.G. Shukhov;

<sup>2</sup>Kazan National Research Technological University

**Summary:** The available published data on the use of the larvae of black soldier fly (*Hermetia illucens*) for the processing of poultry manure are briefly summarized. The data on the composition and increasing abundance of chicken manure are presented. Various technologies of the processing and utilization of manure are listed including bioconversion by larvae of various insects. The advantages of the larvae of *H. illucens* are presented. The life cycle of the insect and its phases are briefly described; the chemical composition of larval biomass is characterized. The composition of the manure of chicken, swine, and cattle as the substrates for this insect are compared, the advantages of chicken manure are highlighted; the efficiency of cultivation of *H. illucens* larvae on these substrates is compared. Bioconversion of chicken manure by the larvae was found to reduce the residual amounts of antibiotics, heavy metals, and pathogenic microorganisms in the resulting bio-compost and to reduce the emission of volatile compounds into the environment. The bio-compost is recommended to be used as a fertilizer for growing crops and flowers; the larval biomass can be used as protein-rich feed additive for poultry.

**Keywords:** chicken manure, processing, black soldier fly (*Hermetia illucens*), larvae, bioconversion.



**КОЛЛЕКТИВ ФНЦ «ВНИТИП» РАН ВЫРАЖАЕТ ГЛУБОКИЕ СОБОЛЕЗНОВАНИЯ  
В СВЯЗИ С УХОДОМ ИЗ ЖИЗНИ ВИРУСОЛОГА, ДОКТОРА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК,  
ПРОФЕССОРА СМОЛЕНСКОГО ВЛАДИМИРА ИВАНОВИЧА**



С глубоким прискорбием сообщаем о скоропостижной смерти на 74 году жизни **Смоленского Владимира Ивановича**.

Владимир Иванович родился 05 сентября 1947 г. в Калачеевском районе Воронежской области.

Всю свою жизнь Смоленский В.И. посвятил ветеринарии, пройдя славный путь от студента и аспиранта Московской ветеринарной академии им К.И.Скрябина (МВА) до доктора биологических наук и профессора. В 1970 г. он с красным дипломом окончил академию и аспирантуру при кафедре вирусологии; работал младшим стажером-исследователем, затем старшим научным сотрудником проблемной лаборатории по ветеринарной вирусологии. Также участвовал в создании и руководил лабораторией биотехнологии МВА, где впервые в стране была создана ИФА тест-система для серологической диагностики ИРТ. В 1977 г. стал кандидатом ветеринарных наук, защитив диссертацию по гриппу птиц. В 1999 г. успешно защитил докторскую диссертацию, а в 2003 г. получил звание профессора.

В течение 5 лет специализировался по инфекционной патологии птиц в республиканской ветеринарной научно-производственной лаборатории Минсельхоза РФ, где прошел путь от старшего научно-сотрудника до заведующего отделом болезней птиц.

Почти 40 лет Владимир Иванович проработал в ВГНКИ, начав карьеру с должности старшего научного сотрудника лаборатории культур тканей, затем перешел в лабораторию контроля и стандартизации биопрепаратов, применяемых в птицеводстве, которую и возглавил в 1990 г.

Далее Владимир Иванович стал заместителем директора, заведующим отделом качества и стандартизации биологических лекарственных средств и руководителем органа по сертификации. В 2016 г. вернулся к преподавательской работе в МВА.

Вся область научных интересов Владимира Ивановича была направлена на создание новых средств специфической профилактики вирусных болезней птиц и совершенствование способов получения и контроля биологических препаратов, применяемых в птицеводстве. Им выполнен цикл работ по изучению этиологии, патогенеза, эпизоотологии, созданию средств диагностики и профилактики орто- и парамиксовирусных инфекций птиц, болезней Марека и Гамборо, синдрома снижения яйценоскости и гепатита утят. С его личным участием был разработан и внедрен в серийное производство ряд эффективных вакцин против опасных вирусных болезней птиц.

Владимир Иванович активно работал в области технического регулирования и стандартизации, участвовал в создании ряда технических регламентов, посвященных проблемам ветеринарии, национальных стандартов и стандартов организаций.

Владимир Иванович был широко известен как специалист в области инфекционной патологии животных не только в нашей стране, но и за рубежом. Его научная и практическая деятельность отмечена более 180 научными публикациями, 40 патентами и авторскими свидетельствами на изобретения. Под его научным руководством защищены 8 кандидатских и 2 докторские диссертации.

Смоленский В.И. обладал ценными качествами, необходимыми для руководителя: справлялся со всевозможными вопросами быстро и грамотно, находил наиболее оптимальные пути решения проблем. Всегда был отзывчивым к людям, предлагая руку помощи.

Память о Владимире Ивановиче Смоленском всегда будет жить в наших сердцах.

**Коллектив ФНЦ «ВНИТИП» РАН и редакция журнала «Птицеводство»**

## ПАМЯТИ

### *С.Г. КУЗНЕЦОВА*



3 февраля 2021 г. ушел из жизни прекрасный, светлый и добрый человек, бесконечно преданный своему делу - Заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор биологических наук, профессор, академик МАРЭ, генеральный директор непубличного акционерного общества «Витасоль» Кузнецов Сергей Григорьевич.

Родился Сергей Григорьевич 4 апреля 1946 г. в деревне Пуштовой Увинского района Удмуртии, в многодетной семье. Работе в агропромышленном комплексе он отдал 51 год своей жизни, из них 24 года являлся генеральным директором АО «Витасоль».

Сергей Григорьевич окончил Московскую ветеринарную академию. Со слов его однокурсников, всегда был успевающим студентом, увлеченным наукой. Со второго курса занимался в студенческом научном обществе на кафедре биохимии. Постоянно пропадал в библиотеке и анатомичке. Всегда досрочно сдавал сессию и уезжал помогать родителям, а во время учебы еще и подрабатывал в Москве и высылал деньги семье.

Свою трудовую биографию начал в 1969 г. в качестве старшего лаборанта Всесоюзного научно-исследовательского института физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных (ВНИИФБиП) в Боровском районе Калужской области. После аспирантуры работал младшим, старшим научным сотрудником, консультантом Министерства сельского хозяйства Республики Куба, заведующим лабораторией ВНИИФБиП, а с 1997 г. являлся генеральным директором АО «Витасоль».

Вся жизнь Сергея Григорьевича была связана с наукой. Им опубликовано 320 научных работ, среди их 12 монографий, брошюр и методических указаний, он имеет 16 патентов и авторских свидетельств на изобретения. Им подготовлено 8 кандидатов и доктор наук.

Буквально с нуля им было организовано и развито предприятие АО «Витасоль», которое, благодаря ему, широко известно среди специалистов комбикормовой промышленности и птицеводческих предприятий.

За время работы Сергей Григорьевич зарекомендовал себя как грамотный высококвалифицированный специалист, пользующийся заслуженным уважением и авторитетом не только в трудовом коллективе, но и среди многих отечественных и зарубежных ученых и специалистов. Его ценили за профессионализм, добросовестное отношение к работе, готовность помочь в решении различных вопросов, касающихся качества и безопасности премиксов, комбикормов, сырья для их производства, кормовых добавок, их лабораторного контроля и эффективного использования в кормлении млекопитающих животных и птицы. Он регулярно выступал с лекциями и докладами на курсах повышения квалификации в ФНЦ «ВНИТИП» РАН и конференциях.

В нашей памяти Сергей Григорьевич останется незаурядной творческой личностью, человеком слова и дела. Мы будем помнить о нем всегда!

**Выражаем искренние соболезнования родным и близким С.Г.Кузнецова от имени коллектива ФНЦ «ВНИТИП» РАН, ВНИИФБиП и редакции журнала «Птицеводство».**