

**ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА СПЕРМЫ
ПЕТУХОВ НА ОПЛОДОТВОРЯЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ
СПЕРМАТОЗОИДОВ**

А.И. Киселев¹, А.М. Тарас²

¹РУП «Опытная научная станция по птицеводству»

г. Заславль, Республика Беларусь

²УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** Приведены данные по содержанию в сперме петухов-производителей различных пород основных микроэлементов, играющих ключевую роль в процессе сперматогенеза, – марганца, цинка и меди. Установлены существенные межпородные отличия микроэлементного состава спермы петухов независимо от условий кормления и содержания производителей. Показано, что микроэлементный состав спермы петухов оказывает определенное влияние на оплодотворяющую способность сперматозоидов. Отмечена положительная, находящаяся на среднем уровне, корреляционная связь между содержанием в сперме цинка и оплодотворяющей способностью спермиев – $r = 0,385-0,465$.*

***Summary.** Data under the maintenance in sperm of cocks-manufacturers of various breeds of the basic microcells playing a key role in process of formation spermatozoa – manganese, zinc and copper are cited. Essential interpedigree differences of microelement structure of sperm of cocks irrespective of conditions of feeding and the maintenance of manufacturers are established. It is shown, that the microelement structure of sperm of cocks makes certain impact on impregnating ability spermatozoa. Positive correlation being on an average level communication between the maintenance in sperm of zinc and impregnating ability spermatozoa is noted – $r = 0,385-0,465$.*

Введение. Минеральная потребность птицы удовлетворяется за счет поступления в ее организм вместе с кормами различных макро- и микроэлементов. К основным нормируемым в комбикормах для птицы макроэлементам относят кальций, фосфор и натрий, а к микроэлементам – железо, медь, цинк, кобальт, марганец и йод. Такой обширный перечень нормируемых минеральных веществ для птицы связан с особенностями ее минерального обмена – она имеет более высокий, чем у других животных, уровень абсорбции большинства макроэлементов и более низкий – микроэлементов. Так, например, абсорбция кальция достигает 60% и более, в то время как абсорбция магния составляет только 2-5%. Имеются сведения, что в сравнении с курами-несушками

петухи-производители отличаются более низкой интенсивностью обмена веществ и степенью усвоения минеральных элементов. В случае неполноценного, как правило, в большинстве случаев, микроэлементного минерального питания, у петухов происходит ухудшение оплодотворяющей способности сперматозоидов [7].

В настоящее время установлено, что микроэлементный состав спермы самцов птиц оказывает большое влияние на процессы метаболизма сперматозоидов, их способность к движению и оплодотворению. Непосредственно влияет он и на последующую жизнеспособность эмбрионов. Научные исследования показывают, что при недостатке марганца снижаются оплодотворенность и выводимость яиц, возрастает гибель эмбрионов на 20-21 день инкубации. Дефицит или избыток цинка приводят как к снижению оплодотворенности яиц, так и к угнетению всей репродуктивной функции самцов. Это же происходит и при недостатке железа. Роль меди состоит в нормализации эмбрионального развития – при избытке данного элемента обнаруживаются гиперемии и эрозию железистого желудка, наблюдают задержку эмбрионального развития [1, 3, 7].

Не вызывает сомнения, что между минеральным обменом и потребностью в минеральных веществах существует тесная взаимосвязь. Обнаружено, что расщепление АТФ спермозинном, в результате чего происходит движение сперматозоидов, протекает более интенсивно в присутствии ионов кальция и калия, а ионы магния, наоборот, угнетают этот процесс [9]. Установлено, что подвижность сперматозоидов зависит от содержания в сперме электролитов натрия и калия [2]. Доказано, что на обмен кальция и фосфора влияет не только абсолютное количество этих веществ в кормах и их соотношение в рационе, но и количество цинка и марганца [5].

В сперме петуха содержится 75-90% (по массе) воды и 10-25% сухого вещества. По одним данным, в число основных компонентов входят: натрий – 171 мг/л, калий – 11, кальций – 4, хлор – 59 мг/л, марганец – 7 мкг/л, медь – 10, цинк – 0,57 мкг/л [5]. По другим сведениям, концентрация натрия составляет 153 мг/л, калия – 15,6, кальция – 2,64 мг/л, меди – 10 мкг/л, цинка – 0,27 мкг/л, а также обнаружены магний – 5,8 мкг/л и фосфор (общий) – 44 мг/л [11]. Очевидно, что полученные отдельными авторами результаты оценки минерального состава спермы петухов отличаются в ту или иную сторону. В определенной степени это обусловлено использованием в каждом случае разных по компонентному составу рационов кормления птицы. Вместе с тем возникает вопрос: не влияют ли породные отличия и индивидуальные особенности петухов на минеральный состав их спермы, в частности на

содержание в ней отдельных микроэлементов, и как это сказывается на оплодотворяющей способности сперматозоидов.

Литературных данных, относящихся к проблеме изучения минерального состава спермы петухов, сравнительно мало. Основные результаты, как правило, получены 30-40 лет назад, неоднозначны и противоречивы. В интернет-источниках достоверная информация о породных отличиях и индивидуальных особенностях минерального состава спермы петухов-производителей также отсутствует. В соответствии с этим целесообразность изучения микроэлементного состава спермы петухов разных пород не вызывает сомнения. Полученные результаты предполагается использовать при комплексной оценке спермопродукции петухов, расчете индексов их хозяйственно-племенной ценности, корректировке норм и рационов кормления петухов-производителей различного направления продуктивности.

Исследования выполнены в рамках Государственной программы прикладных научных исследований «Животноводство и ветеринария» и являлись составной частью задания 1.15 «Разработка системы оценки, отбора и использования петухов-производителей при искусственном осеменении», этап 1.15.02 «Определение параметров отбора петухов с учетом показателей качества спермопродукции и хозяйственно-племенной ценности». Номер государственной регистрации – 20081565.

Цель работы – оценить состав спермы петухов-производителей разных пород по содержанию основных микроэлементов (марганец, цинк, медь) и установить влияние микроэлементного состава спермы на оплодотворяющую способность сперматозоидов.

Материал и методика исследований. Объектом исследований служили одновозрастные (дата вывода молодняка 20.07.2007 г) петухи-производители пород леггорн, серая калифорнийская, род-айленд белый и род-айленд красный, которых использовали для целей искусственного осеменения в РУП «Племптицезавод «Белорусский». Вся птица размещалась в одном помещении (пт. № 3) в индивидуальных клеточных батареях производства немецкой фирмы «Meller». Кормили и содержали петухов в соответствии с рекомендациями по разведению кроссов птицы отечественной селекции «Беларусь аутосексный» и «Беларусь коричневый» по однотипному рациону, содержащему 16% сырого протеина и 1,172 МДж обменной энергии в 100 г комбикорма. Кросс «Беларусь аутосексный» создан с использованием пород серая калифорнийская и леггорн, кросс «Беларусь коричневый» на основе пород род-айленд красный и род-айленд белый. Порода леггорн – яичного направления продуктивности, остальные породы – мясо-яичного.

Предметом исследований являлись индивидуальные эякуляты, полученные от петухов разных пород и оцененные по микроэлементному составу спермы и оплодотворяющей способности сперматозоидов. Оплодотворяющую способность сперматозоидов определяли на основе показателя оплодотворенности яиц кур. Для этого яйца закладывали на 24 ч инкубации в инкубатор ИЛБ-0,5. Об оплодотворенности яиц судили после их разбивания по состоянию зародышевого диска. Хранение яиц до инкубации не превышало 24 часа. Переносили их с птичника в лабораторию вручную. Кур-несушек осеменяли один раз в неделю шприцом типа «Рекорд». Доза осеменения составляла 0,1 мл разбавленной спермы. Для разбавления спермы (соотношение 1:1) использовали среду-разбавитель ВИРГЖ-2.

В каждой из пород под наблюдением находилось по 24 петуха, отобранных методом случайной выборки. Сперму от них получали по одному и тому же режиму постоянной эксплуатации – один раз в день пять дней в неделю и в одни и те же часы – в 9-10 ч утра. При получении спермы использовали метод ручного массажа, разработанный W.H. Burrows, J.P.Quinn [10]. Возраст петухов на момент оценки минерального состава спермы и оплодотворяющей способности сперматозоидов составлял 9 месяцев, как наиболее соответствующий наилучшему качеству спермопродукции. Концентрацию марганца, цинка, меди измеряли в индивидуальных эякулятах, полученных от всех петухов, с использованием атомно-абсорбционного спектрометра МГА – 915, относящегося к сложно-техническому высокоточному оборудованию, погрешность измерения которого при проведении измерений не превышает 5%.

Полученные индивидуальные эякуляты в количестве 96 образцов исследовали на кафедре кормления сельскохозяйственных животных и в научно-исследовательской лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет» (аккредитация на право проведения испытаний в системе аккредитации испытательных лабораторий – аттестат № ВУ/112 02.1.0.0316 от 31 июля 2003 г.).

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты оценки спермы петухов-производителей по содержанию основных микроэлементов (марганец, цинк, медь) представлены в таблице 1.

В соответствии с данными таблицы 1 отмечены существенные межпородные различия по содержанию основных микроэлементов в сперме петухов. Изучение концентрации марганца в сперме производителей разных пород свидетельствует, что его концентрация находится в широком диапазоне измерений – 2,19–3,94 мкг/л. Самое высокое содержание марганца в сперме отмечено у петухов серой калифорний-

ской породы, наименьшее – у петухов породы леггорн. В пределах породы наибольшими индивидуальными различиями по этому показателю характеризуется сперма производителей род-айленд красный – коэффициент изменчивости 38,2%. Наиболее низкая вариабельность концентрации марганца зарегистрирована в сперме петухов серой калифорнийской породы – коэффициент вариации 8,6%. В организме птицы роль марганца тесно связана с процессами синтеза белка и нуклеиновых кислот, регуляцией липидного обмена, работой эндокринной системы и системы размножения [1, 3].

Таблица 1 – Содержание марганца, цинка, меди в сперме петухов-производителей разных пород

Порода	Содержание в сперме, мкг/л					
	марганца		цинка		меди	
	X±m	Cv	X±m	Cv	X±m	Cv
серая калифорнийская	3,94 ±0,07	8,6	0,60 ±0,02	21,6	16,40 ±0,45	13,1
леггорн	2,19 ±0,06	14,6	0,93 ±0,05	27,9	12,44 ±0,39	15,3
род-айленд белый	2,84 ±0,08	15,1	0,71 ±0,05	36,6	11,65 ±0,64	26,4
род-айленд красный	3,19 ±0,25	38,2	0,90 ±0,12	65,5	16,69 ±0,36	10,4

Содержание цинка в сперме петухов-производителей изучаемых пород также значительно различается и изменяется от 0,60 мкг/л в сперме петухов породы серая калифорнийская до 0,93 мкг/л в сперме производителей породы леггорн. Другие исследования свидетельствуют, что уровень цинка в организме как раз наиболее высок в сперме и предстательной железе, а его биологическая роль определяется необходимостью для нормального роста, развития и полового созревания, функционирования семенных и предстательных желез, участия в обмене жиров и углеводов [1, 3]. Такая активная роль цинка придает ему особую значимость в кормлении петухов-производителей, особенно при интенсивном половом использовании, а высокая изменчивость содержания в сперме внутри пород (коэффициент вариации 21,6–65,5%) предположительно открывает перед селекционерами новые возможности для отбора петухов с высокой воспроизводительной способностью.

В отношении концентрации меди в сперме самцов наибольшим содержанием данного элемента характеризуются эякуляты, полученные от петухов породы род-айленд красный – 16,69 мкг/л. Практически на таком же уровне находится концентрация меди в сперме производителей породы серая калифорнийская – 16,40 мкг/л. У петухов пород леггорн и род-айленд белый содержание меди в эякулятах соответст-

венно ниже на 25,5 и 30,2%. Коэффициент вариации этого показателя у исследуемых пород колеблется от 10,4 до 26,4%, что свидетельствует об определенных различиях по содержанию меди в индивидуальных эякулятах петухов. Биологическая роль меди в организме тесно связана с участием этого микроэлемента в регуляции процессов окисления и генерации АТФ, в синтезе важнейших соединительнотканых белков (коллагена и эластина), в построении ряда ферментов и железопорфиринов [1, 3].

В конечном итоге, анализируя данные таблицы 1, следует отметить, что петухи-производители пород серая калифорнийская и род-айленд красный, относящиеся к линейной птице отцовских форм кроссов, превосходят линейную птицу материнских форм кроссов, представленную породами леггорн и род-айленд белый, – по содержанию в сперме марганца на 44,4-11,0%, меди на 24,2-30,2%. В отношении цинка такая тенденция сохраняется для производителей породы род-айленд красный – преимущество в сравнении с петухами породы род-айленд белый 21,2%. Таким образом, в целом в соответствии с полученными данными для петухов пород серая калифорнийская и род-айленд красный в сравнении с петухами пород леггорн и род-айленд белый присуще более высокое содержание в сперме изученных микроэлементов.

На основе полученных данных рассчитывали коэффициенты корреляции между концентрациями отдельных микроэлементов в сперме петухов-производителей различных пород. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции (r) между концентрациями отдельных микроэлементов в сперме петухов различных пород

Порода	Коэффициенты корреляции (r) между концентрациями отдельных микроэлементов в сперме петухов различных пород		
	медь – марганец	марганец - цинк	цинк - медь
серая калифорнийская	0,341	-0,156	-0,377
леггорн	0,108	0,171	-0,473
род-айленд белый	-0,455	0,466	0,264
род-айленд красный	0,333	0,198	0,449

Анализ данных таблицы 2 показывает, что между концентрациями отдельных микроэлементов (медь, цинк, марганец) в сперме петухов различных пород нет тесных корреляционных связей. Так, коэффициенты корреляции между медью и марганцем находятся в пределах от 0,333 (род-айленд красный) до -0,455 (род-айленд белый). Между концентрациями марганца и цинка наиболее тесная связь установлена

у петухов породы род-айленд белый (0,466). Самый низкий этот показатель отмечен у производителей серой калифорнийской породы (-0,156). Между концентрациями цинка и меди в эякулятах петухов пород леггорн и серая калифорнийская наблюдается отрицательная взаимосвязь (соответственно -0,473 и -0,377). В то же время петухи-производители пород род-айленд белый и род-айленд красный имеют положительную корреляционную связь между содержанием в эякулятах цинка и меди (соответственно 0,264 и 0,449).

Несмотря на отсутствие тесных корреляционных связей между концентрациями отдельных микроэлементов в сперме петухов различных пород, нами было установлено, что микроэлементный состав спермы оказывает определенное влияние на оплодотворяющую способность сперматозоидов (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициенты корреляции (r) между содержанием в сперме петухов разных пород отдельных микроэлементов и оплодотворяющей способностью сперматозоидов

Порода	Коэффициенты корреляции (r) между содержанием в сперме петухов отдельных микроэлементов и оплодотворяющей способностью сперматозоидов		
	медь	марганец	цинк
серая калифорнийская	0,128	0,175	0,421
леггорн	0,065	0,154	0,385
род-айленд белый	0,051	0,169	0,404
род-айленд красный	0,102	0,190	0,465

Как видно из данных таблицы 3, между содержанием отдельных микроэлементов в сперме петухов-производителей разных пород и оплодотворяющей способностью сперматозоидов существуют определенные положительные корреляционные связи. В отношении меди и марганца они находятся на невысоком уровне – соответственно коэффициенты корреляции составляют 0,051-0,128 и 0,154-0,190. Между концентрацией цинка в сперме и оплодотворяющей способностью спермиев отмечена связь, находящаяся на более высоком (среднем) уровне – в пределах 0,385-0,465. Можно предположить, что из всех исследованных микроэлементов цинк играет наиболее ключевую роль в процессе сперматогенеза у петухов-производителей. Необходимо отметить, что в целом коэффициенты корреляции между содержанием в сперме петухов меди, марганца, цинка и оплодотворяющей способностью сперматозоидов оказались выше для производителей отцовских пород – $r=0,102-0,465$ против $r=0,051-0,404$ для производителей материнских пород. Во всех случаях независимо от породной принадлежности птицы оплодотворенность яиц кур соответствовала норматив-

ным показателям кроссов и на индивидуальном уровне не опускалась ниже 90,5%.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что сперма петухов-производителей пород серая калифорнийская, леггорн, род-айленд белый и род-айленд красный имеет существенные отличия по содержанию в индивидуальных эякулятах основных микроэлементов – марганца, цинка и меди, независимо от условий кормления и содержания птицы. Эякуляты, полученные от петухов-производителей пород, входящих в один кросс (кросс «Беларусь аутоксексный» – породы серая калифорнийская, леггорн; кросс «Беларусь коричневый» – породы род-айленд красный, род-айленд белый) или относящихся к линейной птице одной родительской формы (отцовская форма – породы серая калифорнийская, род-айленд красный; материнская форма – породы леггорн, род-айленд белый), являются более близкими между собой по минеральному составу спермы. Полученные результаты оценки микроэлементного состава спермы петухов целесообразно учитывать при комплексной оценке спермопродукции петухов, расчете индексов их хозяйственно-племенной ценности, корректировке норм и рационов кормления петухов-производителей различного направления продуктивности, а также при дальнейшем изучении минерального состава спермы. Предположительно, для повышения оплодотворенности яиц кур при отборе петухов-производителей для селекционных целей следует использовать показатель содержания у них в сперме такого микроэлемента, как цинк.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов / Ю.И. Микулец [и др.]; под общ. ред. В.Ф. Кузнецовой. – Сергиев Посад, 2002. – 191 с.
2. Воронина, М.С. Определение натрия и калия в сперме петухов методом пламенной фотометрии / М.С. Воронина, Н.С. Мудролюбова // Методические указания по исследованию физиологии и биохимии спермы / ВНИИРГЖ. – Ленинград, 1974. – С. 77-82.
3. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для студентов вузов / В.И. Георгиевский. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.
4. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь / А.П. Ковалев [и др.]. – Минск: Бизнесофсет, 2006. – 168 с.
5. Копыловская, Г.Я. Воспроизведение и искусственное осеменение птицы / Г.Я. Копыловская, И.Е. Новик. – М.: Колос, 1975. – 188 с.
6. Милованов, В.К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных / В.К. Милованов – М.: Сельхозгиз, 1962. – 696 с.
7. Околелова, Т.М. Качественное сырье и биологически активные добавки – залог успеха в птицеводстве / Околелова, Т.М., Кулаков, А.В., Кулаков, П.А., Бевзюк, В.Н. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2007. – 239 с.

8. Тардастьян, Г.А. Терминологический словарь-справочник по птицеводству / Г.А. Тардастьян. – Сергиев Посад, 2006. – 223 с.
9. Шергин, Н.П. Биохимия сперматозоидов сельскохозяйственных животных / Н.П. Шергин. – М.: Колос, 1967. – 239 с.
10. Burrows, W.H. A method of obtaining spermatozoa from the domestic fowl / W.H. Burrows, J.P. Quinn // Poultry Science. – 1935. – Vol. 14, № 4. – P. 251-254.
11. Lake, P.E. The male in reproduction / P.E. Lake // In: Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl, III ed. D.J. Bell and Freeman B.M, London: Academic Press. – 1971. – P. 1411-1447.

УДК 636.52/.58.034

ДЕБИКИРОВАНИЕ РЕМОНТНЫХ ПЕТУХОВ ЯИЧНЫХ КРОССОВ

А.И. Киселев¹, Л.Д. Рак¹, А.М. Тарас², О.И. Горчакова²

¹РУП «Опытная научная станция по птицеводству»

г. Заславль, Республика Беларусь

²УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Аннотация. Изложены результаты проведенных исследований по дебикированию петухов яичных кроссов. Установлено, что обрезка клюва у 7-дневных ремонтных петушков не оказывает отрицательного влияния на их рост и развитие при одновременном повышении сохранности птицы. Показано, что воспроизводительные качества дебикированных и интактных петухов-производителей, используемых для целей искусственного осеменения и естественного воспроизводства, находятся примерно на одном уровне и соответствуют нормативным показателям кроссов. При искусственном осеменении птицы оплодотворенность яиц составила 94,7-96,7%, их выводимость – 83,4-86,6%, вывод молодняка – 80,7-82,0%, в условиях естественного воспроизводства соответственно показателям – 96,1-97,8%, 84,1-85,5% и 80,8-83,0%. Операцию обрезки клюва целесообразно применять в качестве эффективного приема предотвращения расклева и каннибализма среди петухов яичных кроссов в период выращивания и продуктивности.

Summary. Results of the spent researches on beak trimming cocks of egg cross-countries are stated. It is established, that a scrap of a beak at 7-day repair cockerels does not render negative influence on their growth and development at simultaneous increase of safety of a bird. It is shown, that reproductive qualities beak trimming and un beak trimming of the cocks-manufacturers used for artificial insemination and natural reproduction, are approximately at one level and correspond to standard indicators of cross-countries. At artificial insemination of a bird fertility eggs has made 94,7-96,7%, their deductibility - 83,4-86,6%, a young growth conclusion – 80,7-82,0%, in the conditions of natural reproduction according to indicators – 96,1-97,8%, 84,1-85,5% and 80,8-83,0%. It is recommended to apply