

**СТИМУЛЯЦИЯ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У ПЕТУХОВ С ПРИМИНЕНИЕМ  
ДВУХВОДНОГО МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСА ЦИНКА С СЕЛЕНИСТОЙ КИСЛОТОЙ**

*БОРОНЧУК Г.В., ГУЛЕА А.П., ЦУРКАН Ш.П., БАЛАН И.В., РОШКА Н.В., КАЗАКОВА Ю.М.,  
БУКАРЧУК Л.Г., ДУБАЛАРЬ А.А., БУЗАН В.И., ФЕДОРОВ Н.И.*

**Институт Физиологии и Санокреатологии  
Государственный Аграрный Университет Молдовы  
Молдавский Государственный Университет**

**ABSTRACT**

The aim of the study: to study influens of metal complex that consists from zinc dehydrate and selenic acid, on rooster's spermatogenesis. It has bun proven that this stimulator: this stimulator influences in a coordinative manner on the spermatogenesis of reproductive functions of rooster's assuring the maintenance and increasing of sanogenic index of spermatogenesis – the concentration of spermatozoa by 62% and content of spermatozoa in ejaculate by 37% compared with control, which indicates the synergy of zinc with selenium. Spermatostimulatory effect of the studied coordination compound can be caused by its action on the spermatogenic epithelium of the reproductive system of cocks.

Key words: zinc, selen, rooster's spermatogenesis, stimulator, spermatozoa, metal complex.

**ВВЕДЕНИЕ**

Возрастающие потребности населения в животноводческой продукции требуют повышения эффективности воспроизведения, являющегося фундаментом животноводства. Вместе с тем, при современном высоко продуктивном животноводстве, которое основывается на использовании ценных генотипов с интенсивным обменом веществ, состояние здоровья животных должно оцениваться не по снижению продуктивности и воспроизводительной способности, а по показателям интенсивности обменных процессов, с выявлением ранних субклинических нарушениях их течения. При этом, важное значение приобретает минеральный обмен, и в особенности цинк и селен [1].

Цинк является основным микроэлементом, который влияет на рост и развитие животных, их продуктивность и воспроизводительную функцию, остеосинтез, кроветворение. Наличие цинка в аденогипофизе, предположительно, связано с его участием в выработке гонадотропинов, которые контролируют функциональное состояние половых желёз. При недостатке цинка имеют место морфологические изменения в семенниках в виде разрушения семенных канальцев и нарушения сперматогенеза. Кроме того, цинк служит мощным защитным фактором, выступая в роли антиоксиданта, он регулирует и течение окислительно-восстановительных реакций. Цинк положительно влияет и на иммунную систему, оказывая иммунно-модулирующее действие на Т-клеточную систему.

Положительное действие цинка на репродуктивную функцию животных осуществляется через гипофизо-гонадотропные гормонах.

Цинк участвует в регуляции белкового, липидного и углеводного обмена [4].

Из двухсот протеинсодержащих соединений в организме животного сто шестьдесят являются металлокомплексами [2].

Среди эссенциальных микроэлементов особое место занимает цинк, который присутствует во всех клетках организма и участвует в различных метаболических процессах с выше сто реактивных центров, более двухсот ферментов. Благодаря цито- и иммуннопротективным свойствам, индукции цинкзависимой супероксиддисмутазы, защите дезоксирибонуклеиновой кислоты и транскрипционных белков от свобоно-радикального окисления, ингибиции протеиназ, цинк является незаменимым микроэлементом в процессах синтеза и репликации ДНК, эмбриогенеза, репродукции, регенерации тканей, иммуногенеза в поведенческих реакций мозга и т.д., потребность в котором существенно возрастает во время беременности [10, 11].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования служило семя петухов род-айландской породы, содержащихся в надлежащих зооветеринарных условиях. Семенной материал получали с использованием градуированной пробирки при комнатной температуре, путём мануального массажа абдоминальной части тела птицы. Для максимального приближения эксперимента к естественным условиям был выбран пер оральный путь введения исследуемого препарата с использованием шприца без иголки. Доза по цинку составило 0,002, а по селену 0,005 мг/кг массы тела, что в несколько раз ниже порога токсичности. Животные, участвующие в эксперименте были разделены на две группы по принципу аналогов. Петухам контрольной группы водили дистиллированную воду в количестве 1 мл на голову.

В экспериментальной модели использовали двухводный раствор металлокомплекса цинка с селенистой кислотой, синтезированного в лабораториях кафедры неорганической химии Молдавского государственного университета, и любезно, представленный нам для исследования.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Минеральные вещества, наряду с витаминами и другими биологически активными соединениями являются обязательными элементами, обеспечивающими нормальное течение процессов жизнедеятельности организма животного. Они необходимы для поддержания постоянства внутренней среды организма, кислотно-щелочного равновесия, водно-солевого обмена и др. Потребность животных в минеральных веществах обычно покрывается поступлением с кормом (при рационально сбалансированном кормлении). Однако, при некоторых патологических состояниях, беременности животных, физических нагрузках, нарушениях электролитного баланса, погрешностях в кормлении требуются дополнительные количества минеральных веществ.

Обеспечить поступление в организм необходимых макро- и микроэлементов можно с помощью содержащих их препаратов. Одни из них включают отдельные соединения (препараты железа, калия, магния, фтора и др.), другие, их набор, часто в комбинации с витаминами. В наших исследованиях мы использовали координационное соединение двухводного металлокомплекса цинка с селенистой кислотой. Показатели этого соединения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Состав координационного соединения, использованного нами для стимуляции сперматогенеза у петухов

Код	TAS
Молекулярная формула	$Zn(HSeO_3)_2 \cdot 2H_2O$
Молекулярная масса	357,38
Содержание селена	Se 0,01 mg/ml
Содержание цинка	Zn 0,006 mg/ml
Состав раствора	0,026 g исследуемого вещества + 800 мл дистиллированной воды

По сообщению В.В. Ковзова [5], роль микроэлементов в обмене веществ определяется их способностью взаимодействовать с белками, в частности, с ферментами и гормонами. Выступая в роли специфических активаторов. В случае дефицита в организме микроэлементов, активность регуляторов обмена веществ резко снижаются.

Селен в наибольших количествах содержится в печени, сердце, поджелудочной железе, лёгких, почках, волосах и ногтях. Селен способствует укреплению иммунитета, стимулирует образование белковых молекул, обладающих защитными свойствами. Особого внимания заслуживают антиоксидантные свойства селена. Благодаря этому микроэлементу значительно продлевается срок активной жизнедеятельности клеток и нейтрализуются опасные для жизни вещества.

Антиоксидантный эффект селена также лежит в основе его способности предотвращать развитие злокачественных опухолей. При нормальной обеспеченности организма этим микроэлементом резко снижается вероятность появления заболеваний сердечно-сосудистой системы. Селен необходим для синтеза носителей наследственной информации – нуклеиновых кислот. Стабильная работа нервной системы, также во многом зависит от обеспеченности организма биологически доступными формами селена. Этот элемент на должном уровне поддерживает остроту зрения и концентрацию внимания, обеспечивая нормальный ход сперматогенеза, созревание половых клеток, способствует повышению половой функции. Работа щитовидной и поджелудочной железы во многом зависит от поддержания нормальной концентрации селена в организме.

Селен является микроэлементом способным снижать окислительный стресс. В его отсутствии процесс сперматогенеза нарушается за счёт атрофии сперматогенного эпителия. Патологические изменения сперматогенеза, по-видимому, преимущественно локализуется в средней части и головке клеток. Селен, необходим для созревания сперматозоидов. Применение добавок с селеном способствует повышению подвижности сперматозоидов и снижению их повреждений свободными радикалами [12].

Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 2 [3]

Таблица 2

Эффективность скармливания петухам двухводного металлокомплекса цинка с селенистой кислотой

Варианты опыта	Показатели спермограммы		
	Объём спермы (мл)	Концентрация сперматозоидов (млрд/мл)	Спермопродуктивность (млрд)
Контрольный	0,30±0,001	3,12±0,125	1,08±0,062
Экспериментальный	0,29±0,015*	5,05±0,064*	1,48±0,005*

\*Различия статистически достоверны.

Анализ показателей спермограммы петухов в опытных группах свидетельствует о значительном повышении исследуемых показателей в экспериментальной группе. Так, ПРИ практически равном объеме спермы концентрация серматозоидов повысилась на 62%, а спермопродуктивность достигла 1,48 млрд, что на 37% больше по сравнению с контрольной группы.

Перспективность применения цинка и селена продемонстрирована в исследованиях Луцкого Д.Л. с соавторами [8]. Ими показано, что селен способен оказывать протекторное действие на сперматогенез и фертильность половых клеток.

Так, у лиц имевших отклонения в качестве спермы и прошедших курс селенотерапии (3,5 мкг селена в виде водного раствора  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$  на 1 кг массы тела в сутки при введении его per os). После шести месячного курса содержание мёртвых сперматозоидов снизилось 16,102%. Повысилось оплодотворяющая способность. Вязкость уменьшилось до 0,56±0,08 см., нормализовалось процентное содержание активно-подвижных сперматозоидов, уменьшилось число неподвижных сперматозоидов. Скорость движения клеток увеличилась до 2,4±0,2 мм в мин. Практически все двигательные характеристики сперматозоидов пришли к норме. Несколько снизилось относительное содержание мёртвых сперматозоидов. За исключением общей лактатдегидрогеназы, восстановились биохимические показатели спермоплазмы (активность  $\alpha$ -амилазы, содержание простатической кислой фосфатазы и спермоспецифического ингибитора трипсина), характеризующие фоновую фертильность якулята. По мнению этих же авторов один из механизмов реализации терапевтического эффекта селена представляются следующим образом. Сероводород (в составе природного газа, который вызывал инфертильность у мужчин опытной группы, и его метаболиты

способен, при длительном воздействии, приводить к снижению оплодотворяющих свойств эякулята, дисфункции дополнительных желёз репродуктивной системы за счёт непосредственного или опосредованного влияния на сперматогенез и ряд других процессов, формирующих оплодотворяющие свойства эякулята (например, нарушение формирования стабильного пула сперматогоний типа А, отрицательное влияние на процесс дифференцировки сперматид в сперматозоиды на процесс мейоза, и биохимический гомеостаз спермоплазмы и др.). В свою очередь, селен по некоторым характеристикам обладает сходством с серой. И селен и сера относятся к элементам шестой группы Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. При этом их атомы имеют большее сродство между собой чем с другими элементами подгруппы кислорода. Это позволяет им замещать друг друга в различных химических соединениях и реакциях. При селенотерапии, следует предположить, что селен более успешно конкурирует с серой за место в селенопептидах.

Естественно, вышеизложенное является одним из механизмов сперматогенного действия селена и их полное раскрытие видимо возможно при последующих многосторонних исследованиях этого феномена.

Исследованиями [7], показано что металлокомплексы цинка с производными алкиниламидозола перспективны для повышения эффективности фармакологической помощи не только при острой гипоксии но и других заболеваниях, путём регуляции режима кормового обеспечения с одновременной коррекцией red-ox потенциала клеток элементарного статуса организма.

С использованием метода оксредметрии, установлено образование многоядерных соединений в системе цинк-глицин-вода, цинк-глутаминовая кислота-вода при температуре 35°C и ионной силе 0,1 моль/литр, которое не оказывали токсического действия на оболочку глаза кроликов в концентрации  $10^{-3} - 10^{-4}$  моль/литр [6].

Brody S.A. применил оптимизированную добавку OSS (optimized sperm suppliment), в результате этого, повысилось репродуктивная функция мужчин. Следовательно, применение кормовых добавок является логичным направлением в повышении воспроизводительной способности животных [13].

В заключении следует отметить, сперматостимулирующий эффект исследуемого металлокомплекса цинка с селенистой кислотой обусловлен тем, что данное координационное соединение целенаправленно синтезировано с определённым пространственным расположением атомов в его составе, которое повышает всасываемость исследуемого препарата, что соответствует физиологическим требованиям животного организма [9].

## **ВЫВОДЫ**

1. Двухводный металлокомплекс цинка с селенистой кислотой обладает сперматостимулирующим эффектом.
2. В испытанном металлокомплексе ионы цинка и селена проявляют синергическое действие (оба элемента являются антиоксидантами).
3. Антиоксиданты должны быть обязательным нутриентом в рационе животных.
4. Сперматостимулирующий эффект исследуемого координационного соединения может быть обусловлен действием его на сперматогенный эпителий репродуктивной системы петухов.

## **БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Абилов А.М., Ескин Г.В., и др. Спермопродукция быков-производителей современной селекции при разной обеспеченности микро- и макроэлементами. Сельскохозяйственная биология. 2014. № 6. С. 96-106.
2. Алиев А.А. Обмен веществ у жвачных животных. М. 1997. 216 с.

3. Борончук Г.В., Гуля А.П., Цуркану Ш.П., Рошка Н.В., Балан И.В., Быркэ М.И., Дидилика И.И. Стимулятор сперматогенеза у петухов. Патент 4193 МД.
4. Быстрова Н.А., Конопля А.И., Шушкевич Д.Л. Роль микроэлементов в биохимических процессах. Курск: КГМУ 2013. 357с.
5. Ковзов В.В. Особенности обмена веществ у высокопродуктивных коров. Витебск: Изд-во УОВГАБ 2017. 120 с.
6. Корочкина Е.А. Влияние микроэлементов цинка, кобальта, йода, селена, марганца и меди на здоровье и репродуктивное качество животных. Генетика и разведение животных. 2016. № 3. С. 69-72.
7. Лебедева С.А., Бабаниязова З.Х., Радионов И.А. Применение металлокомплексов цинка, кобальта, железа, для коррекции гипоксических состояниях. Микроэлементы в медицине. 2011. 12 (1-2) С. 63-66.
8. Луцкий Д.Л., Полуниин А.И., Мирошниченко В.Ш., Николаев А.А. Влияние селена на репродуктивную функцию мужчин. Микроэлементы в медицине. 2008. 8 (2). С. 23-26.
9. Лысиков Ю.А. Роль и физиологические основы обмена микро- и макроэлементов в питании человека. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2009. № 2. С. 120-131.
10. Сальникова Е.В. Цинк – эссенциальный микроэлемент. Вестник ОГУ. 2017. № 10. (146). С. 170.
11. Білецька Е.М., Онул Н.М. Мікроелементний дисбаланс у хварчванні жінокпромислового міста як фактор ризику погіршення репродуктивного здоров'я. Materialy IX Mezinarodni vedecko-prakticka konference "Vedecky pokrok na preloomu tsysyachalety-2013". Dil.. 31. Lekarstvi. Praha, 2013. P. 79-81
12. Keskes-Ammaz L., Feri Chakroun N., Rebiay T. et al. Sperm oxidative stress and the effect of oral vitamin E and selenium supplement on semen quality in infertile men. Arch androl. 2003. 49 (2). P. 83-84.
13. Steven A. Brody. Male factor infertility and oxidative stress: role of diet, lifestyle and nutritional supplements. Андрология и генитальная хирургия. 2014. № 3. С. 33-41.