

H.M. Nielsen // Genet Sel Evol. – 2020. – Vol. 52(1). – P. 58. doi: 10.1186/s12711-020-00578-y.

2. Assessment of blood parameters of pigs of different breeds and its interrelation with lifetime animal performance indicators / S. Gritsenko, A. Belookov, O. Belookova [et. al.] // International Journal of Advanced Science and Technology. – 2020. – Vol. 29(S5). – P. 1411-1417.

3. Дерхо, А.О. Анализ роста ремонтного молодняка свиней разного пола / А.О. Дерхо, Р.С. Мекин // Идеи молодых ученых - агропромышленному комплексу: современные проблемы в области естествознания: Материалы студ. науч. конф. ИВМ. – Челябинск, 2022. – С. 110-115.

4. Селионова, М.И. Продуктивные качества чистопородных и гибридных свиней разных генотипов RYR-1 гена / М.И.Селионова, Т.И.Антоненко, О.В.Плужникова Сб. научн. трудов 5-ой Международной научно-практич. конференции. – 2012. – С. 20-21.

5. Derkho, M.A. Thyroid hormone role in metabolic status and economic beneficial features formation in replacement gilts of different breeds / M.A. Derkho, S.A. Gritsenko, D.S. Vilver [et. al.] // Periodico Tchê Química. – 2019. – Vol. 16. – № 31. – P. 472-483.

6. Смирнова, Е.В. Хозяйственно-полезные признаки и их взаимосвязь с параметрами крови у ремонтных свинок разных пород / Е.В. Смирнова, М.А. Дерхо, Н.В. Фомина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 244. – № 4. – С. 174-182.

7. Дерхо, М.А. Некоторые особенности биологического паспорта ремонтных свинок / М.А. Дерхо, Т.И. Серeda // Актуальные вопросы биотехнологии ветеринарной медицины: теория и практика: Материалы национ. науч. конф. ИВМ. – Челябинск, 2018. – С. 85-90.

8. Джапаров, Е.К. Влияние генотипа свиней на изменчивость кортизола / Е.К. Джапаров, М.А. Дерхо // проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы, биотехнологии и зоотехнии на современном этапе развития агропромышленного комплекса России: Материалы Межд. науч.-практ. конф. Института ветеринарной медицины. – Троицк, 2019. – С. 106-109.

УДК 636:018

ЦИНК И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПОДВИЖНОСТЬЮ СПЕРМАТОЗОИДОВ У ХРЯКОВ

Кушнир Артур Эдуардович, аспирант кафедры Естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»

Аннотация. Дана оценка зависимости концентрации цинка в крови и подвижности сперматозоидов в сперме в разрезе возраста и породы хряков.

Установлено, что уровень цинка и подвижность сперматозоидов максимальны у 2-летних производителей. Данные признаки достоверно взаимосвязаны друг с другом, так как в дисперсионном анализе F (расчетное) превышает F (критическое).

Ключевые слова: хряки, цинк, сперма, взаимосвязь признаков

Одним из микроэлементов, влияющим на качество спермы, включая количество и подвижность сперматозоидов, является цинк [1]. Он участвует в процессах сперматогенеза, как компонент ядерных рецепторов для стероидных гормонов и металлоферментов [2, 3]. На особую роль микроэлемента в формировании качества спермы указывает тот факт, что его концентрация в семенной жидкости примерно в 30 раз выше, чем в крови [1].

Возможный механизм влияния цинка на характеристики спермы сопряжен с его антиоксидантными функциями [4], так как сперматозоиды очень чувствительны к окислительному стрессу. В условиях активации перекисного окисления липидов повреждаются мембраны половых клеток, хроматин. В совокупности это приводит к нарушению их двигательной способности и повышает склонность клеток к апоптозу [5]. Кроме этого цинк необходим для проявления биологических свойств фолиевой кислоты, которая в сперматогенезе обеспечивает углеродными остатками биосинтетические процессы.

Следовательно, цинк является одним из микроэлементов, который необходим для поддержания репродуктивного здоровья, нормального сперматогенеза, «созревания» спермы, подвижности и капацитации сперматозоидов.

Цель настоящего исследования заключалась в выявлении взаимосвязи между концентрацией цинка в крови хряков-производителей и подвижностью сперматозоидов в сперме в разрезе их возраста и породы.

Материалы и методы. Дизайн работы включал оценку хряков-производителей, использующихся для репродуктивных целей в условиях ООО «Агрофирма Ариант» (Челябинская область), по содержанию цинка в крови и подвижности сперматозоидов в эякуляте. Хряки, во-первых, были дифференцированы по породе на дюрков ($n=102$), йоркширов ($n=29$) и ландрасов ($n=35$); во-вторых, по возрасту на 1-, 2- и 3-летних.

Образцы спермы получали при помощи искусственной вагины. Эякуляты собирали в стерильные контейнеры. Затем был выполнен стандартный анализ качества спермы, включающий и определение подвижности сперматозоидов по шкале в 10 баллов. Один балл приравнивался к 10% сперматозоидов, обладающих прямолинейно-поступательным движением. Образцы крови у животных собирали в утренние часы в пробирки с гепарином. Их использовали для определения цинка атомно-абсорбционным методом. Результат выражали в мг/л.

Результаты лабораторных данных представляли как среднее значение \pm стандартное отклонение. Для установления взаимосвязи между цинком и подвижностью сперматозоидов использовали дисперсионный анализ (ANOVA) и уровень статистической значимости $p<0,05$.

Результаты исследований. Средние значения цинка в образцах крови хряков представлены в таблице 1.

Таблица 1

Концентрация цинка в крови хряков в зависимости от их возраста и породы

Возраст	Дюрок		Йоркшир		Ландрас	
	n	X±Sx	n	X±Sx	n	X±Sx
1 г	36	2,15±0,06	11	2,23±0,17	12	2,24±0,12
2 г	56	2,41±0,11	14	2,48±0,11	19	2,37±0,13
3 г	10	2,26±0,06	4	2,29±0,13	4	2,25±0,11

Хотя между данными не выявлены статистические различия, как в разрезе породы, так и возраста, но уровень цинка в крови 2-летних хряков-производителей имел наибольшее значение. При ранжировании хряков по концентрации микроэлемента с учетом породы был построен следующий ряд:

Йоркширы > Дюрки > Ландрасы

При оценке такого параметра спермы, как подвижность сперматозоидов, было выявлено, что она не столько зависела от породы, сколько от возраста хряков. Наибольшее количество половых клеток с прямолинейно-поступательным движением выявлялось в эякулятах 2-летних производителей (рис.).

При ранжировании животных с учетом их породы был получен следующий ряд:

Йоркширы > Дюрки > Ландрасы

Аналогичная породная зависимость выявлялась и у 1- и 3-летних хряков-производителей. Следовательно, цинк играет важную роль в формировании репродуктивной функции в организме хряков-производителей.

Для проверки данного вывода мы выполнили дисперсионный анализ, позволивший выявить наличие взаимосвязи между концентрацией цинка в крови животных и подвижностью сперматозоидов в эякуляте хряков. Проведенные расчеты показали, что в каждом возрасте у дюроков, йоркширов и ландрасов $F(\text{расчетное})$ превышало $F(\text{критическое})$, свидетельствуя о зависимости данных переменных друг от друга. Биологический смысл данной взаимосвязи определяется тем, что микроэлемент является кофактором Cu, Zn-СОД [5, 6], играя структурную и стабилизирующую роль в молекуле фермента. Cu, Zn-СОД – это один из наиболее важных ферментов антиоксидантной защиты. Его активность сопряжена с уровнем антиоксидантной защиты сперматозоидов, а также их восприимчивостью к окислительному повреждению мембранных липидов, белков и ДНК [1]. Поэтому связь между концентрацией цинка в крови животных и подвижностью сперматозоидов логически разумна.

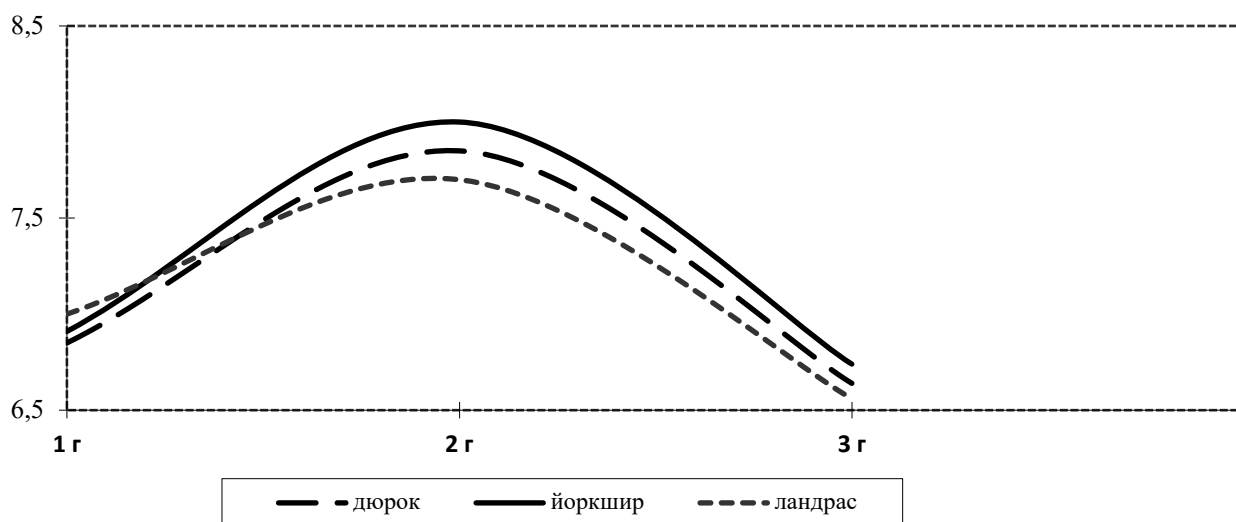


Рисунок 1 – Возрастная оценка подвижности сперматозоидов (балл) в эякулятах хряков-производителей.

Таким образом, концентрация цинка максимальна в крови 2-летних хряков-производителей. Аналогичная возрастная зависимость выявлена и в отношении подвижности сперматозоидов в эякуляте хряков. Данные признаки достоверно взаимосвязаны друг с другом, так как в дисперсионном анализе $F(\text{расчетное})$ превышает $F(\text{критическое})$.

Библиографический список

1. Effect of Folic Acid and Zinc Supplementation in Men on Semen Quality and Live Birth Among Couples Undergoing Infertility Treatment: A Randomized Clinical Trial / E.F. Schisterman, L.A. Sjaarda, T. Clemons [et. al.] // *JAMA*. – 2020. – Vol. 323(1). – P. 35-48. doi: 10.1001/jama.2019.18714.
2. Biogenic Synthesis, Characterization, and Photocatalytic Evaluation of Pristine and Graphene-Loaded Zn50Mg50O Nanocomposites for Organic Dyes Removal / J. Pachiyappan, G. Nirmala, S. Sivamani [et. al.] // *Nanomaterials*. – 2022. – Vol. 12(16). – P. 2809. <https://doi.org/10.3390/nano12162809>
3. Heavy metal contamination of natural foods is a serious health issue: a review / N. Munir, M. Jahangeer, A. Bouyahya [et. al.] // *Sustainability*. – 2022. – Vol. 14(1). – C. 161.
4. Preclinical and Clinical Antioxidant Effects of Natural Compounds against Oxidative Stress-Induced Epigenetic Instability in Tumor Cells / A. Bouyahya, N.E. Menyiy, Oumeslakht [et. al.] // *Antioxidants*. – 2021. – Vol. 10. – P. 1553. <https://doi.org/10.3390/antiox10101553>
5. Effect of Cystamine on Sperm and Antioxidant Parameters of Ram Semen Stored at 4 °C for 50 Hours / J. Jumintono, S. Alkubaisy, D. Yánez Silva [et. al.] // *Archives of Razi Institute*. – 2021. – Vol. 76(4). – P. 1121-1129. DOI: 10.22092/ari.2021.355901.1735
6. Дерхо, М.А. Взаимосвязь белковых параметров крови с показателями качества спермы у хряков-производителей / М.А. Дерхо, Р.С. Токарчук, А.О. Дерхо

УДК 636.1.082.2

ПЛЕМЕННАЯ ЦЕННОСТЬ ЛОШАДЕЙ ГАННОВЕРСКОЙ ПОРОДЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Будревич Олеся Леонидовна, ассистент, Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Республика Беларусь

Вишневец Андрей Васильевич, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Республика Беларусь

Аннотация: *Рассчитаны индексы типа, промеров, экстерьера, работоспособности и комплексный индекс племенной ценности лошадей ганноверской породы. Установлено, что комплексный индекс племенной ценности больше 100 % у всех лошадей ганноверской породы, за исключением кобыл Драгонфлай (99,72 %) и Фандола (99,7 %).*

Ключевые слова: *лошади, ганноверская порода, племенная ценность, индексы, работоспособность.*

В настоящее время племенную ценность сельскохозяйственных животных, в том числе и лошадей, в странах мира и Республике Беларусь определяют на основе расчета селекционных индексов. Основной показатель – комплексный индекс племенной (генетической) ценности, который определяется путем суммирования частных индексов племенной ценности лошадей по отдельным признакам оценки с учетом их весовых коэффициентов и коэффициентов наследуемости [4]. Анализ коневодства в республике свидетельствует о том, что только благодаря комплексному развитию всех направлений данной отрасли и производству конкурентоспособной продукции она может успешно функционировать [1].

Программа экспериментальных исследований предусматривала определение племенной ценности лошадей ганноверской породы в учреждении «Республиканский центр олимпийской подготовки конного спорта и коневодства» (У «РЦОПКСиК»).

Материалом для исследований послужили данные протоколов заводских испытаний 14 лошадей. Согласно документу «Зоотехнические правила о порядке определения продуктивности племенных животных, племенных стад, оценки фенотипических и генотипических признаков племенных животных» (утверждены Постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь №44 от 03 сентября 2013 года), каждый признак оценивается по 10-балльной системе [3].