

ный технический университет, Кафедра основ животноводства ; ред. С. И. Плященко. – Минск : БГАТУ, 2003 – 196 с. 4. Optimum Humidity Levels for Home // AirBetter. org August. – 2014. – № 3. URL: <https://www.airbetter.org/optimum-humidity-levels-home/> 5. High Humidity Leads to Loss of Infectious Influenza Virus from Simulated Coughs / John D. Noti [et al.] // PLOS ONE : journal. – 2013. – Vol. 8 (2). – P. 57485. doi:10.1371/journal.pone.0057485. 6. Быков, М. А. Расчет температурно-влажностного режима животноводческих зданий / М. А. Быков. – Москва, 1965. – 140 с. 7. Садо́мов, Н. А. Зооги́гиена с основами проектирования животноводческих объектов : практикум / Н. А. Садо́мов. – Горки : БГСХА, 2009. – 156 с. 8. Садо́мов, Н. А. Зооги́гиена с основами проектирования животноводческих объектов : практикум / Н. А. Садо́мов. – Горки : БГСХА, 2017. – 284 с. 9. Лады́женский, Р. М. Конди́ционирование воздуха : учебник / Р. М. Лады́женский. – Москва : Пищепромиздат, 1952. – 442 с. 10. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/Relative\\_Humidity-ru.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/Relative_Humidity-ru.svg)

**References.** 1. Respublikanskije normy tekhnologicheskogo proektirovaniya novyh, rekonstrukcii i tekhnicheskogo perevooruzheniya zhivotnovodcheskih ob"ektov : RNTP-1-2004 / N. A. Popkov [i dr.]. – Minsk, 2004. – 92 s. 2. Gigiena svinej: bioteplofizicheskaya osnova razrabotki specializirovannogo programmogo obespecheniya : monografiya / A. V. Solyanik [i dr.]. – Gorki : BGSKHA, 2020. – 283 s. 3. Metodologiya ocenki i modelirovaniya komfortnyh uslovij soderzhaniya svinej : metodicheskie ukazaniya dlya slushatelej fakul'teta povysheniya kvalifikacii, konsultantov i studentov / Belorusskij gosudarstvennyj agrarnyj tekhnicheskij universitet, Kafedra osnov zhivotnovodstva ; red. S. I. Plyashchenko. – Minsk : BGATU, 2003 – 196 s. 4. Optimum Humidity Levels for Home // AirBetter. org August. – 2014. – № 3. URL: <https://www.airbetter.org/optimum-humidity-levels-home/> 5. High Humidity Leads to Loss of Infectious Influenza Virus from Simulated Coughs / John D. Noti [et al.] // PLOS ONE : journal. – 2013. – Vol. 8 (2). – P. 57485. doi:10.1371/journal.pone.0057485. 6. Bykov, M. A. Raschet temperaturno-vlazhnostnogo rezhima zhivotnovodcheskih ob"ektov : praktikum / N. A. Sadomov. – Gorki : BGSKHA, 2009. – 156 s. 8. Sadomov, N. A. Zoogigiena s osnovami proektirovaniya zhivotnovodcheskih ob"ektov : praktikum / N. A. Sadomov. – Gorki : BGSKHA, 2017. – 284 s. 9. Ladyzhenskij, R. M. Kondicionirovanie vozduha : uchebnik / R. M. Ladyzhenskij. – Moskva : Pishchepromizdat, 1952. – 442 s. 10. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/Relative\\_Humidity-ru.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/Relative_Humidity-ru.svg)

Поступила в редакцию 10.01.2022.

DOI 10.52368/2078-0109-58-1-77-80  
УДК 636.2.082.451:615.3

#### ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ ПОЛОВОЙ ФУНКЦИИ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ ПРИ ИХ ВЫРАЩИВАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЙОДСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА

Ханчина А.Р. ORCID ID 0000-0001-9972-388X, Кузнецова Т.С. ORCID ID 0000-0002-4516-3204  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье описываются результаты использования йодсодержащего препарата для повышения активности эндокринного резерва семенников бычков при выращивании их для племенных целей. Приведены данные качества спермопродукции и устойчивости спермиев к криоконсервации, дана оценка степени влияния на становление половой функции племенных бычков при приучении их к отдаче спермы на искусственную вагину. Показана экономическая эффективность мероприятий по сохранению нормальной функции щитовидной железы. **Ключевые слова:** племенные бычки, щитовидная железа, йодная недостаточность, половые рефлексы, эндокринный резерв семенников, спермопродукция.*

#### PRODUCTION AND ECONOMIC EFFICIENCY OF PRESERVING THE SEXUAL FUNCTION OF BREEDING BULL CALVES RAISED WITH THE USE OF IODINE-CONTAINING PREPARATION

Khanchina A.R., Kuznetsova T.S.  
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article describes the results of using an iodine-containing preparation for increasing the activity of the endocrine reserve in testes of bull calves raised for breeding purposes. The data are presented on the quality of sperm production and the resistance of sperms to cryopreservation. The degree of the influence on the development of the sexual function of pedigree bull calves is assessed when training the calves to donate the sperm into an artificial vagina. The economic efficiency of measures for preserving the normal function of the thyroid gland has been shown. **Keywords:** breeding bulls, thyroid gland, iodine deficiency, sexual reflexes, endocrine reserve of testes, sperm production.*

**Введение.** В настоящее время к выращиванию племенных быков и их использованию для воспроизводства стада предъявляются высокие требования, особенно к спермопродукции и племенным качествам. Большое количество быков-производителей выбраковывается из-за низкого качества спермы, что является следствием нарушения нейро-эндокринной регуляции половой функции или развития патологических процессов в семенниках. Показатели здоровья и функционального состояния репродуктивных органов самцов зависят от воздействия внешней среды на организм животных,

состояния центральной и вегетативной нервных систем, а также функционального состояния эндокринной системы.

Регуляция половой функции осуществляется центральной нервной системой через гипоталамус и гипофиз. Гипоталамус является связующим звеном между корой головного мозга, спинным мозгом и эндокринной системой. Получая импульсы с внешней и внутренней среды, в гипоталамусе вырабатываются нейросекреты, которые, попадая в переднюю долю гипофиза, оказывают воздействие на секреторную активность этой железы. Таким образом, любой нервный импульс, поступающий в гипоталамус, преобразуется в гуморальный фактор (гонадотропин-рилизинг гормон), т. е. начало выделения гормонов [6]. В этой связи функциональное состояние передней доли гипофиза зависит или, точнее, является результатом совокупного воздействия единой системы внешней и внутренней сигнализации. Так как к системе внутренней сигнализации относят в основном эндокринные железы, то многие авторы в своих исследованиях сходятся во мнении о том, что все эндокринные железы функционируют в тесной взаимосвязи, и нарушение функции одной из них влияет на функциональную эффективность других [1].

Считается, что у животных полноценность проявления половой функции может наблюдаться только при определенном уровне активизации обменных процессов в организме и эндокринной системе. Особое внимание при этом уделяется функциональному состоянию щитовидной железы.

В настоящее время уже неопровержимо доказано, что щитовидная железа функционирует циклично, а также параллельно с половыми железами и неразрывно связана с функцией половых органов самцов. Особенно сказывается ее влияние на спермиогенез, формирование и созревание спермиев [4, 5]. Выявлена также высокая индивидуальность изменчивости концентрации тестостерона в крови каждого отдельно взятого животного [2]. Несмотря на достоверное отличие средних значений содержания тестостерона у отдельных быков, средняя изменчивость этого гормона варьирует в больших пределах и составляет разбегку от 46,9 до 67,3%. На основании этого имеются высказывания о том, что объективным показателем, который может отражать норму и нарушение эндокринной функции семенников и других желез внутренней секреции на популяционном уровне, могут служить функциональные резервы, которые возможно выявить на фоне специфической стимуляции железы.

Необходимо еще отметить и такое понятие, как физиологический максимум эндокринной способности семенников – это максимальная концентрация тестостерона в крови, которая наблюдается у животных при определенном физиологическом состоянии организма, т.е. этот показатель отражает верхнюю границу гормонального гомеостаза каждого быка. Показатель физиологического максимума может не достигать величины эндокринного резерва семенника, поэтому эти два понятия разные.

Анализируя вышеизложенный материал о сложной системе нейроэндокринной регуляции половой функции, можно сделать заключение о том, что регулирующие механизмы очень многогранны и разнообразны и какое-либо нарушение в цепочке дополнительных факторов регуляции может привести к расстройству функции всей системы.

Одним из таких факторов может быть щитовидная железа. Учеными установлено, что высокое содержание тиреотропного гормона в гипофизе животных отмечается в период полового возбуждения и его уровень изменяется в зависимости от физиологического состояния. В этой связи рекомендуется при изыскании эффективного экзогенного воздействия на половую систему учитывать участие в этом процессе тиреотропного гормона.

О взаимосвязи половой функции с функцией щитовидной железы свидетельствуют многочисленные исследования в биологической, медицинской и ветеринарной отраслях науки и практики. Многими учеными отмечено, что половое созревание, половая цикличность, беременность, климактерический период сопровождаются, соответственно, функциональными и морфологическими изменениями щитовидной железы [3].

В настоящее время установлено, что уровень содержания йода во внешней среде и рационах животных определяет характер йодного обмена в организме и синтеза гормонов щитовидной железой. Содержание йода в крови животных может варьировать в довольно широких пределах – от 3,5 до 10 мкг. Считается, что такие колебания являются результатом состояния обменных процессов в организме на данный временной промежуток. У некоторых животных обнаружена изменчивость захвата йода щитовидной железой от  $28,6 \pm 6,5$  до  $15,4 \pm 6,8\%$  (в 24-часовом тесте), сопровождавшаяся увеличением выделения неорганического йода с мочой ( $680 \pm 70$  мкг/сутки) [7].

Анализ научной литературы указывает на то, что большинство исследований по изучению взаимосвязи функции щитовидной железы и половой системы проводились у женщин и самок животных. В этой связи представляет научный и практический интерес изучения этого вопроса у самцов, в частности у бычков при их выращивании для племенных целей, с применением неспецифической коррекции половой функции с целью повышения качества половых рефлексов и спермопродукции.

**Цель работы:** определение показателей производственной и экономической эффективности йодсодержащего препарата при его применении для положительной коррекции становления половой функции бычков-производителей в период их выращивания.

**Материалы и методы исследований.** Перед постановкой опыта по изучению эффективности йодона как неспецифического стимулятора половой функции быков нами был выбран оптимальный критерий оценки качества и количества спермопродукции - число спермодоз на один эякулят за определенный период времени (4 месяца), который охватывает все основные параметры, отражающие половую потенцию и качество спермы производителей. Для этого были сформированы две группы животных - опытная и контрольная, по 10 бычков в каждой. Животных опытной группы обрабатывали йодоном, согласно инструкции, по 10 мл вдоль позвоночника с обеих сторон, отступив 5–7 см от остистых отростков, один раз в месяц, трижды с интервалом 48 часов. Начинали обработку с 8-месячного возраста и продолжали в течение всего периода приучения быков к отдаче спермы в вагину (10-14-месячный возраст). Животные контрольной группы обработке не подвергались.

В качестве эталона служила контрольная группа, которая обработке йодоном не подвергалась и находилась в одинаковых условиях содержания и кормления с опытной группой.

**Результаты исследований.** Анализируя полученные результаты, установили, что в опытной группе среднее количество спермодоз на один полученный эякулят превышает на 25,57% этот показатель быков контрольной группы и составляет, соответственно,  $60,36 \pm 4,37$  и  $44,93 \pm 3,20$ . Снижение количества спермодоз происходило за счет выбраковки эякулятов по причине некроспермии, небольшого объема эякулята и активности спермиев, а также недостаточной устойчивости к криоконсервации. В сперме быков опытной группы с высокой достоверностью, в 1,9 раза, снизилось количество патологических форм спермиев и составило соответственно  $12,20 \pm 1,63$  и  $23,65 \pm 2,13$  (таблица 1). Снижение количества спермодоз происходило за счет выбраковки эякулятов по причине некроспермии, небольшого объема эякулята и активности спермиев, а также недостаточной устойчивости к криоконсервации.

Анализируя выявленные дефекты спермиев, установили, что высокий процент их проявляется в области шейки и хвоста в виде дистальных и проксимальных вакуолей, аномальной шейки, дистального рефлекса перешейка, культи хвоста, скручивания хвоста. Причем все эти показатели достоверно были ниже у животных опытной группы. Уменьшение количества всех форм дефектов спермиев у животных опытной группы связано со стабильно более высоким уровнем тестостерона, который находился в пределах  $14,090 \pm 0,97$  -  $14,647 \pm 1,12$  нмоль/л, в контрольной -  $9,716 \pm 0,84$  -  $10,057 \pm 0,90$  нмоль/л. Это свидетельствует о том, что у быков контрольной группы не в полной мере реализуется эндокринный потенциал семенников, в нашем случае, возможно, из-за недостаточной функции гипоталамо-гипофизарно-тестикулярной системы нейрогуморальной регуляции половой функции при йодной недостаточности.

Однако в обеих группах были быки, у которых концентрация тестостерона отмечалась на низком уровне. Например, в опытной группе у быка Бонд она составила в среднем  $12,036 \pm 1,28$  нмоль/л, у быка Базис -  $11,381 \pm 1,44$  нмоль/л; в контрольной - у быка Вегас -  $7,958 \pm 0,61$  нмоль/л, у быка Ланцет -  $7,690 \pm 0,37$  нмоль/л. Эти показатели напрямую связаны с низким количеством полученных спермодоз на один эякулят: Бонд -  $50,00 \pm 0,34$ , Базис -  $47,29 \pm 2,75$  (средний показатель в подопытной группе -  $60,36 \pm 4,56$ ); Вегас -  $23,43 \pm 2,24$ , Ланцет -  $34,50 \pm 5,27$  (средний показатель в контрольной группе -  $44,93 \pm 3,60$ ). Такое явление можно объяснить тем, что организм быков не в состоянии обеспечить нормальную эндокринную функцию семенников по каким-то другим причинам. Так как в этом процессе задействованы многие системы организма, то и причины могут быть разнообразны. В первую очередь это наследственные или приобретенные расстройства или генетически детерминированный уровень функциональных резервов семенников [2].

**Таблица 1 – Показатели качества спермопродукции быков-производителей опытной и контрольной групп**

Показатели	Опытная группа	Контрольная группа
Объем эякулята, мл	$3,36 \pm 0,42$	$2,48 \pm 0,51$
Концентрация, млрд	$0,96 \pm 0,08$	$0,83 \pm 0,04$
Активность, баллы	$8,96 \pm 0,21$	$8,71 \pm 0,46$
Живые нормальные спермии, %	$82,17 \pm 3,25^{**}$	$67,41 \pm 2,47$
Мертвые спермии, %	$6,33 \pm 3,61$	$8,88 \pm 3,44$
Патологические спермии, %	$12,20 \pm 1,51^{**}$	$23,65 \pm 2,69$
Количество полученных эякулятов	$28,00 \pm 0,00$	$28,00 \pm 0,00$
Количество эякулятов после браковки	$23,10 \pm 1,37^*$	$19,00 \pm 1,91$
Браковка эякулятов после получения	$1,80 \pm 0,31$	$4,90 \pm 1,90$
Браковка эякулятов после заморозки	$3,10 \pm 0,88$	$4,10 \pm 1,28$
Количество спермодоз на 1 быка	$1680,10 \pm 256,50^{**}$	$1259,80 \pm 335,42$
Количество спермодоз на 1 эякулят	$60,36 \pm 9,16^{**}$	$44,93 \pm 11,98$

Для выяснения конкретной причины сниженной половой потенции у таких быков необходимо проводить исследования по всем направлениям нейрогуморальной регуляции репродуктивной функции, включая пробу стимуляции гонадотропным гормоном. Так как это не входило в задачи наших исследований, то мы рекомендовали таких быков ставить на учет для дальнейшего наблюдения.

Расчет годового экономического эффекта применения йодона при выращивании племенных бычков проводили по «Методике определения экономической эффективности», утвержденной ГУВ Минсельхозпрода Республики Беларусь 10 мая 2000 года.

Исходными данными служили: реализационная цена одной спермодозы 3,25 бел. руб., себестоимость 1 спермодозы в контрольной группе – 2,2 бел. руб., себестоимость 1 спермодозы в опытной группе – 2,62 бел. руб., получено спермодоз на 1 быка в контрольной группе – 1260, получено спермодоз на 1 быка в опытной группе – 1680, выбраковано спермодоз в контрольной группе – 220, выбраковано спермодоз в опытной группе – 109, стоимость йодона в расчете на 1 быка – 4,9 бел. руб.

Полученный экономический эффект составил: прибыль на 1 быка контрольной группы – 600 бел. рублей; прибыль на 1 быка опытной группы – 1551,6 бел. рублей, что на 1051,6 бел. руб. выше по сравнению с контрольной группой. Рентабельность по контрольной группе получилась 21,6%, по опытной – 47,7%, что в 2,2 раза выше.

**Заключение.** Препарат «Йодон» является эффективным средством повышения эндокринных резервов семенников бычков-производителей в условиях выращивания для племенных целей, а также экономически выгодным. При выращивании племенных бычков рекомендуется обеспечение их организма йодом с использованием различных средств для сохранения половых рефлексов и повышения качества спермопродукции.

**Conclusion.** The preparation “Iodon” is an effective means of increasing the endocrine reserves of testes in bull calves grown for breeding purposes, and it is economically profitable. When raising bull calves for breeding, it is recommended their body be provided with iodine using various means to preserve sexual reflexes and improve the quality of sperm production.

**Список литературы.** 1. Бабичев, В. Н. Некоторые аспекты нейроэндокринологии пола / В. Н. Бабичев // Механизмы гормональной регуляции и роль обратных связей в явлениях развития и гомеостаза / АН СССР, Научный совет по проблеме «Закономерности индивидуального развития животных и управление процессами онтогенеза» ; ред. М. С. Мицкевич. – М. : Наука, 1981. – С. 243–258. 2. Дмитриев, В. Б. Функциональные эндокринные резервы в селекции сельскохозяйственных животных / В. Б. Дмитриев. – СПб., 2009. – 244 с. 3. Ковзов, В. В. Эндемический зоб у животных : монография / В. В. Ковзов, Н. С. Мотузко. – Витебск : УО ВГАВМ, 2004. – 73 с. 4. Krassas, G. E. Thyroid function and human reproductive health / G. E. Krassas, K. Poppe, D. Glinde // *Endocr. Rev.* – 2010. – Vol. 31. – P. 702–755. 5. Meikle, A. W. The interrelationship between thyroid dysfunction and hypogonadism in men and boys / A. W. Meikle // *Thyroid.* – 2004. – Vol. 14. – P. 17–25. 6. Hormonal factors involved in normal spermatogenesis and following the disruption of spermatogenesis / D. Kretser [et al.] // *Testicular Development, Structure and Function.* – New York : Raven Press, 1980. – P. 107–115. 7. Pittman, J. A. Changing normal values for thyroidal radioiodine uptake / J. A. Pittman, G. E. Dailey, R. J. Beschi // *New Engl. J. Med.* – 1969. – Vol. 280 (26). – P. 1431–1434.

**References.** Babichev, V. N. Nekotorye aspekty nejroendokrinologii pola / V. N. Babichev // *Mekhanizmy hormonal'noj regulyacii i rol' obratnyh svyazej v yavleniyah razvitiya i gomeostaza / AN SSSR, Nauchnyj sovet po probleme «Zakonmernosti individual'nogo razvitiya zhivotnyh i upravlenie processami ontogeneza»* ; red. M. S. Mickevich. – M. : Nauka, 1981. – S. 243–258. 2. Dmitriev, V. B. Funkcional'nye endokrinnye rezervy v selekcii sel'skhozajstvennyh zhivotnyh / V. B. Dmitriev. – SPb., 2009. – 244 s. 3. Kovzov, V. V. Endemicheskij zob u zhivotnyh : monografiya / V. V. Kovzov, N. S. Motuzko. – Vitebsk : UO VGAVM, 2004. – 73 s. 4. Krassas, G. E. Thyroid function and human reproductive health / G. E. Krassas, K. Poppe, D. Glinde // *Endocr. Rev.* – 2010. – Vol. 31. – P. 702–755. 5. Meikle, A. W. The interrelationship between thyroid dysfunction and hypogonadism in men and boys / A. W. Meikle // *Thyroid.* – 2004. – Vol. 14. – P. 17–25. 6. Hormonal factors involved in normal spermatogenesis and following the disruption of spermatogenesis / D. Kretser [et al.] // *Testicular Development, Structure and Function.* – New York : Raven Press, 1980. – P. 107–115. 7. Pittman, J. A. Changing normal values for thyroidal radioiodine uptake / J. A. Pittman, G. E. Dailey, R. J. Beschi // *New Engl. J. Med.* – 1969. – Vol. 280 (26). – P. 1431–1434.

Поступила в редакцию 14.01.2022.