

УДК: 636.082.453.52

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СПЕРМОПРОДУКЦИИ САМЦОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ (ОБЗОР)

**Корочкина Елена Александровна**

Кандидат ветеринарных наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины;

г. Санкт-Петербург, Россия, e.kora@mail.ru

**Молоденкова Кристина Эдуардовна**

Студент 4 курса факультета ветеринарной медицины,

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

г. Санкт-Петербург, Россия, krisandcat@mail.ru

**Аннотация.** Цель работы представляет собой систематизирование и анализ научной информации о способах повышения качества и увеличении количества, получаемой от производителей спермапродукции. Искусственное осеменение в животноводстве является крайне востребованной технологией. Но для того чтобы успешно его проводить, необходима качественная сперма. Для ее получения необходимо осуществлять тщательный отбор производителей, основываясь не только на породной принадлежности, но и на ряде других факторов, например, таких как линия, живая масса, возраст, мать и ее молочная продуктивность, зооигиенические условия кормления, содержания и эксплуатации самцов. Особое внимание следует уделять полноценности рациона производителей по витаминно-минеральному составу, а также по переваримому протеину, так как недостаток данных показателей ведет к снижению получаемой спермопродукции, следовательно, приводит к экономическим убыткам. Но благодаря многочисленным исследованиям и разработкам отечественных и зарубежных ученых было получено и внедрено в производство множество премиксов, кормовых добавок и иных лекарственных средств, которые дополняют рацион, а также профилактуют микотоксикозы, которые возможны при использовании некачественного корма. Многофакторный подход к отбору и содержанию самцов является основой для создания высокопродуктивного поголовья производителей, спермопродукция которых позволит в полной мере интенсифицировать искусственное осеменение сельскохозяйственных животных.

**Ключевые слова:** спермопродукция, быки-производители, репродуктивный потенциал, отбор, гормонотерапия.

**WAYS TO IMPROVE THE QUALITY OF SIRES SEMEN PRODUCTION (REVIEW)****Elena A. Korochkina**

PhD (Vet. Sci.), Associate Professor

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

St. Petersburg, Russia, e.kora@mail.ru

**Kristina E. Molodenkova**

4th year student of the Faculty of Veterinary Medicine

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

St. Petersburg, Russia, krisandcat@mail.ru

**Abstract.** The purpose of the work is to systematize and analyze scientific information on ways to improve the quality and increase the quantity received from sperm producers. Artificial insemination in livestock farming is an extremely popular technology. But in order to carry it out successfully, high-quality sperm is necessary. To obtain it, it is necessary to carefully select producers, based not only on breed, but also on a number of other factors, for example, line, live weight, age, mother and her milk production, zoohygienic conditions of feeding, keeping and exploitation of males. Particular attention should be paid to the completeness of the producers' diet in terms of vitamin and mineral composition, as well as digestible protein, since the lack of these indicators leads to a decrease in sperm production and, therefore, leads to economic losses. But thanks to numerous research and developments by domestic and foreign scientists, many premixes, feed additives and other medicines have been produced and introduced into production that complement the diet and also prevent mycotoxicosis, which is possible when using low-quality feed. A multifactorial approach to the selection and maintenance of males is the basis for creating a highly productive population of sires, whose sperm production will make it possible to fully intensify the artificial insemination of farm animals.

**Keywords:** sperm production, sires, reproductive potential, selection, hormone therapy.

**Введение**

Одной из важнейших задач ветеринарии в области животноводства является увеличение производства продукции сельскохозяйственных животных. Необходимой мерой для реализации данной задачи служит внедрение методов интенсификации производства в сельское хозяйство страны, а также разработка научно-практических способов повышения воспроизводства животных, более полно раскрывая и реализуя генетический и репродуктивный потенциал не только самок, но и самцов. Крупномасштабная селекция и биотехнология криоконсервации спермы позволяют за короткий срок существенно улучшить продуктивные качества сельскохозяйственных животных [11]. В связи с этим актуальным направлением исследований является разработка новых и совершенствование старых методов повышения репродуктивного потенциала

самцов-производителей, улучшение количественных и качественных показателей получаемой от них спермопродукции.

### **Основная часть**

Репродуктивный потенциал производителей – это условный показатель, отражающий способность того или иного самца к размножению при оптимальных условиях внешней среды, то есть к увеличению численности своего вида при отсутствии лимитирующих факторов.

На репродуктивный потенциал, безусловно, влияет огромное количество факторов, которые можно разделить на 4 группы: генотипические, фенотипические, эндогенные и экзогенные.

К генотипическим факторам можно отнести породную и линейную принадлежность, хромосомные aberrации, аномалии эмбрионального развития. Так, например, в исследовании Карпени С.Л., Коробко А.В., Яцыной О.А. было выявлено, что от быков линии Блиц 17013604 на племпредприятии получают больший объем эякулята ( $4,58 \pm 0,16$  мл), чем от быков других линий, однако концентрация сперматозоидов была выше у быков линии Прелюде 392459 (выше среднего значения по стандарту на 0,22 млрд/мл), а оплодотворяющая способность спермиев лучше у быков отечественной линии Аэростар 383622 (73,8%) [7]. В работе Четвертаковой Е.В. было выявлено следующее: импортная голштинская линия М. Чифтейн является самой неблагополучной по аномалиям гаметогенеза, у быков голштинской породы импортных немецких линий чаще встречается такой наследственный дефект как спастический парез [15].

К фенотипическим факторам относится возраст, масса тела, промеры. Из статьи Карпени С.Л., Коробко А.В., Яцыной О.А. и диссертации Морозовой Е.С. можно прийти к заключению о том, что промеры прямо пропорциональны живой массе быков и увеличение этих показателей ведет к увеличению спермопродукции [7, 10]. Максимальная концентрация сперматозоидов в эякуляте у быков достигается в возрасте 24-30 месяцев [4, 12], а согласно утверждениям Schwab W. [17], подвижность спермиев или незначительно увеличивается на третий год использования животных, или мало изменяется с возрастом и находится в интервале 7,5–7,7 баллов.

Эндогенные факторы связаны с состоянием здоровья производителя, в большей степени с полноценностью его эндокринной и иммунной системы. При различных аутоиммунных состояниях или при нарушении целостности тестикулярного барьера иммунокомпетентные клетки начинают атаковать сперматозоиды на разных стадиях их развития, что приводит к нарушению гаметогенеза и, как следствие, снижает репродуктивную функцию. Кроме того общеизвестно, что регуляция функции половых желез осуществляется через гипоталамо-гипофизарную систему как гонадотропными, так и тиреотропными

гормонами. Таким образом, снижение концентрации ФСГ, ЛГ и гипофункция щитовидной железы приводят к нарушению половой функции животных [9]. Также не следует забывать о паразитарных и бактериальных болезнях, поражающих половую систему животных, приводя к их стерильности или выбраковке (бруцеллез, тририхомоноз, случайная болезнь и др.).

К экзогенным факторам относится сезон года, продолжительность светового дня, структура рациона, геомагнитная активность, моцион, интенсивность использования, наличие стресс-факторов и др. Все они влияют не только на количественные, но и на качественные показатели спермопродукции.

С целью полной реализации репродуктивного потенциала производителей и повышения рентабельности их содержания специалистам премпредприятий необходимо минимизировать неблагоприятно влияющие факторы. Для этого необходимо использовать различные методы повышения репродуктивного потенциала, которые можно разделить на 3 основные группы: селекционные, зоогигиенические, фармакологические.

Селекционный метод заключается в проведении отбора для племенной работы бычков, проводя их генеалогический анализ и фенотипическую оценку.

При мониторинге родословной следует обращать внимание не только на отца, но и на мать, не упуская из виду ее возраст и молочную продуктивность. Так, в работе Альхимёнок Т.П., Карпени М.М. было выявлено, что наиболее высокие количественные и качественные показатели спермы отмечены у быков, полученных от коров 5-й лактации и с удоем 13001-14000 кг молока [2].

При фенотипической оценке следует обращать внимание на породу, промеры и живую массу производителя. Так, у бычков голштинской породы наблюдается наибольшая детерминация объёма эякулята, концентрации спермы и промерами, включая высоту в холке, глубину и ширину груди [10]. С увеличением живой массы объем эякулята увеличивается и у быков с живой массой более 701 кг составляет 4,71 мл, а активность спермы при этом остается в пределах 8,0 баллов. Наилучшим возрастом для использования быка в племенных целях является интервал с 18-20 месяцев до 10 лет. Возраст быков от 18–20 месяцев до 4 лет, характеризуется повышением объема эякулята и концентрации спермиев, а возраст от 4 до 10 лет – стабильностью количественных и качественных показателей спермопродукции. У быков старшего возраста отмечается угасание половых функций [7].

Зоогигиенический метод включает в себя комплекс мероприятий по созданию оптимальных условий содержания производителей, разработку сбалансированного рациона, и планомерного режима использования, а также мероприятия по минимизации стресс-факторов.

Фармакологический метод представляет собой использование лекарственных средств ниже рассматриваемых фармакологических групп с целью дополнения и улучшения перевариваемости рациона, увеличения естественной резистентности, предупреждения развития эндокринопатий, профилактики токсикозов и др.

Для производителей особое значение имеет обеспечение их всеми необходимыми витаминами (наиболее значимы ретинол, токоферол, холекальциферол, аскорбиновая и фолиевая кислоты) и минералами (в регуляции сперматогенеза участвуют магний, цинк, селен, йод), а также не только полноценность рациона, но и его хорошая усвояемость.

В ходе исследований Халирахманова Э.Р., Сайфуллин Р.Р., Миронова И.В. выявили, что кормовой комплекс Фелуцен оказывает положительное влияние на нормализацию белкового, минерального и углеводного обменов [13]. Джакупов И.Т. и Турысбаева Г.Б. в своей работе определили, что Фелуцен совместно с Асидивитом улучшают спермопродукцию быков-производителей, у которых наблюдались небольшие отклонения по объему эякулята, концентрации и подвижности сперматозоидов [5]. В статье Кузьменковой С.Н., Ковцова В.В., Волкова Л.В. представлены результаты эксперимента, в ходе которого было обнаружено, что сочетанное применение витаминного препарата «Тривитамин» и минералсодержащего препарата «КМПплюс» в течение 50-60 дней увеличили объем эякулята на 12,6%, активность спермы – на 6,8 %, концентрацию и количество сперматозоидов в эякуляте – на 28,4% и 24,7% соответственно по отношению к данным показателям в контрольной группе [8].

Для улучшения перевариваемости кормов в рацион производителей необходимо включать пробиотики. Так, по данным Халтуриной Л.В. дача лекарственного препарата «Баксин-вет» быкам-производителям в дозе 10 г/гол. в течение 50 дней способствует повышению воспроизводительной способности, сокращению биологического брака и увеличению количества качественных замороженных спермадоз [14].

Карпеня М.М., Базылев Д.В. в своей статье в качестве профилактики алиментарных токсикозов предлагают использование адсорбентов. Так, экспериментально сравнивая «Витасорб» и известняковую муку, они пришли к выводу, что включение в комбикорм кормовой добавки «Витасорб» позволяет повысить такие показатели спермопродукции быков-производителей, как концентрация сперматозоидов в эякуляте (на 5,2 п.п.) оплодотворяющая способность спермы (на 0,9 п.п.) по сравнению с известняковой (доломитовой) мукой [6].

По данным исследования Шкуратова И.А., Данилкина О.А., Ряпосовой М.В., Белоусова А.И., Халтуриной Л.В. выпаивание минеральной добавки «Алексанат-Зоо» в дозе 300 мл курсом 3 месяца способствует нормализации обменных процессов, повышению активности функции щитовидной и половых желез, улучшению основных показателей спермы быков-производителей [16].

В диссертационной работе Анипченко П.С. были приведены результаты эксперимента, суть которых заключалась в использовании инъекционной формы «L-карнитин» в монорежиме и совместно с «Гемобаланс». Совместное использования вышеназванных препаратов ведет к увеличению содержания меди в сыворотке крови быков на 29,8% по сравнению с периодом до проведения опыта, цинка – на 39,1%; применение одного препарата «L-карнитин» также привело к увеличению данных показателей, однако рост их был значительно меньше – 16,7% и 19,1% соответственно. Изменились также и показатели спермы. Так, при комплексном введении препаратов «L-карнитин» и «Гемобаланс», концентрация спермы возросла на 35,7% относительно периода, предшествующего проведению эксперимента [3].

В качестве профилактики гипофункции щитовидной железы Кузьмич Р.Г., Ханчина А.Р., Ивашкевич О.П. в своей работе предлагают применение йодсодержащих препаратов, в частности «Йодона». По результатам проведенных исследований применение данного лекарственного средства быкам оказывает положительное влияние на проявление безусловных половых рефлексов, в частности – рефлекса эякуляции, при этом было зарегистрировано получение спермы высокого качества [9].

Наиболее перспективным направлением увеличения количества получаемой спермопродукции является гормонотерапия. Алфимцев В.Н., Алфимцев Н.А. Букреев Ю. М., Кузин В.С. разработали способ, который включает в себя внутрибрюшинное введение самцам синтетического гонадотропин-рилизинг гормона – сурфагона в дозе 0,4 мкг/кг курсом 5-10 дней. Общеизвестно, что для инициации сперматогенеза необходимы фолликулостимулирующий гормон (ФСГ) и лютеинизирующий гормон (ЛГ), секретируемые передней долей гипофиза. ФСГ стимулирует развитие герминативных клеток в гонадах, ЛГ действует на выработку тестостерона. Синтез самих же гонадотропных гормонов зависит от частоты выбросов гонадотропин-рилизинг-гормона гипоталамусом. Ввиду чего введение сурфагона обеспечивает повышение половой активности самцов животных и увеличение их плодовитости, так как оказывает стимулирующее действие на гонадотропную функцию гипофиза и функциональную активность половых желез [1].

### Заключение

На репродуктивный потенциал производителей влияет множество факторов, многие из которых приводят к снижению количества и качества спермопродукции. Однако разработаны методы, которые способствуют нивелированию неблагоприятно влияющих на сперматогенез аспектов. Сочетанное применение этих методов способствует созданию благоприятных условий для роста, развития и жизнедеятельности производителей, увеличения качества и количества получаемой спермопродукции, а также улучшения генофонда популяций, используемых в отечественном сельском хозяйстве. Перспективной областью исследований является гормональная стимуляция сперматогенеза, так как на современном этапе она остается еще до конца не изученной.

### Литература

1. Алфимцев В.Н., Алфимцев Н.А. Букреев Ю. М., Кузин В.С. Способность стимуляции репродуктивной функции животных [Текст]: пат. RU2428144C1 – Россия, 2010.
2. Альхимёнок, Т.Л. Репродуктивная функция быков-производителей в зависимости от возраста и продуктивности их матерей / Т.Л. Альхимёнок, М.М. Карпеня // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". — 2017. — № 4. — С. 79-82.
3. Анипченко П.С. Влияние L-карнитина на качество спермы производителей: диссертация... кандидата ветеринарных наук: 06.02.06 / Анипченко Полина Сергеевна; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»], 2020.- 122 с.
4. Горячев, И. И. Репродуктивная функция и естественная резистентность быков-производителей в зависимости от различных уровней витаминов и микроэлементов в их рационах / И. И. Горячев, С. Л. Карпеня // Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции: тезисы докладов Международной научно-практической конференции / Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2007. – С. 184–185.
5. Джакупов, И.Т. Влияние Фелуцена и Айсидивита на воспроизводительную функцию быков-производителей / И. Т. Джакупов, Г. Б. Турысбаева, Б. Е. Момбеков, Б. С. Сейсенов // Вестник науки КАТУ им. С.Сейфуллина. — 2021. — № 2. — С. 50-60.
6. Карпеня, М.М. Коррекция репродуктивной функции быков-производителей за счет использования в рационах отечественных адсорбентов / М.М. Карпеня, Д.В. Базылев // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". — 2014. — № 2-1. — С. 276-280.

7. Карпеня, С.Л. Репродуктивная функция молодых быков-производителей в зависимости от генотипа и живой массы / С. Л. Карпеня, А. В. Коробко, О. А. Яцына // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". — 2022. — № 4. — С. 103-108.

8. Кузьменкова, С.Н. Стимуляция репродуктивной функции быков-производителей с использованием ветеринарных препаратов «Тривитамин» и «КМП плюс» / С.Н. Кузьменкова, В.В. Ковзов, Л.В. Волков // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". — 2015. — № 1-1. — С. 70-73.

9. Кузьмич, Р.Г. Эффективность йодона при его применении быкам в условиях выращивания для племенных целей / Р.Г. Кузьмич, А.Р. Ханчина, О.П. Ивашкевич // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". — 2016. — № 2. — С. 45-49.

10. Морозова, Е.С. Воспроизводительные качества племенных бычков разных пород во взаимосвязи с особенностями их роста и развития: дис. канд. с.-х. наук: 15.09.2022 - Орел, 2022. – С. 167.

11. Пыжова, Е.А. Оценка воспроизводительной способности быков-производителей по комплексу признаков: диссертация... кандидата биологических наук: 06.02.07 / Пыжова Елена Анатольевна; [Место защиты: Всерос. науч.-исслед. ин-т племенного дела].- п. Быково Московской обл., 2011.- 121 с.

12. Торинов, М. Оценка быков-производителей – главный вопрос в селекции молочного скотоводства/ М. Торинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – No 5. – С. 15–17.

13. Халирахманов Э.Р., Сайфуллин Р.Р., Миронова И.В. Биохимический состав крови коров приведении в рацион энергетического кормового комплекса Фелуцен // Вестник мясного скотоводства. – 2017. - No 3(99). - С.152-159.

14. Халтурина, Л.В. Эффективность препарата «Баксин-Вет» при нарушениях воспроизводительной способности быков-производителей / Л.В. Халтурина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2015. — № 2. — С. 261-263.

15. Четвертакова Е. В. Репродуктивный потенциал и генотипические особенности репродуктивной системы быков-спермодоноров в Красноярском крае : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.01 : Красноярск, 2004, 198 с.

16. Шкуратова, И.А. Влияние минеральной добавки «Алексанат-Зоо» на биохимический профиль и репродуктивную функцию племенных быков / Шкуратова, И.А., Ряпосова [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2014. — № 3. — С. 193-196.

17. Schwab, W. Einlusse auf die sper-maproduktion beim Rind / W. Schwab, H. Kupferschmied, P. Bachmann // Zuchthygiene. – 1997. – No 6. – С. 241-246.