

Е. А. Елохин, Ю. Г. Турлова

Влияние особенностей выращивания племенных бычков на их воспроизводительную функцию (обзор)

Аннотация.

В настоящее время остро стоит вопрос обеспечения населения качественными продуктами питания, такими как мясо и молоко. Для производства данной продукции требуются племенные животные с высоким генетическим потенциалом. Эта роль отводится быкам-производителям, так как на них возложена важная функция постоянного воспроизводства маточного поголовья стада с помощью молодняка с племенной ценностью, по всем параметрам соответствующей современным стандартам. Технологии содержания племенного молодняка крупного рогатого скота в дальнейшем могут напрямую влиять на воспроизводительную функцию самцов и на их физиологическое состояние в целом. В статье приводятся данные по литературным источникам, содержащие исследования по теме, обсуждается обзор методов и технологий содержания племенных бычков в различных хозяйствах России, Республике Беларусь и за рубежом. В наше время существует проблема поставки качественного племенного ремонтного молодняка на племпредприятия. При формировании групп животных для отправки заказчикам возникают проблемы отбора бычков: встречаются животные с неправильным развитием опорно-двигательного аппарата, суставов, копыт, с признаками остеопении и др. Такие животные требуют дополнительных затрат на ветеринарное и зоотехническое обслуживание, а качество спермопродукции, которую они производят, не соответствует ГОСТ. Причина данных проблем кроется в ошибках при выборе технологии содержания, либо технологии кормления. Чтобы избежать вышеперечисленных недостатков, необходимо грамотно организовывать зоотехническую и ветеринарную работу в хозяйствах, целенаправленно занимающихся выращиванием племенного молодняка.

Ключевые слова: племенная ценность, крупный рогатый скот, бык-производитель, племпредприятие, животноводство, технология содержания, спермопродукция.

Авторы:

Елохин Е. А. – аспирант; e-mail: nevskoe-sekretar@mail.ru.

Турлова Ю. Г. – кандидат биологических наук; e-mail: spbvniigen@mail.ru.

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения животных – филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»; 196625, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, п. Тярлево, ш. Московское, 55а.

*Работа проведена в рамках выполнения научных исследований
Министерства науки и высшего образования РФ по теме № FGGN-2024-0014*

Введение. В странах с развитым молочным скотоводством, включая Российскую Федерацию, селекция молочного скота и её эффективность определяются использованием высокоценных животных, обладающих выдающимися племенными качествами. Благодаря этому в совершенствовании потенциала разводимого поголовья достигаются существенные успехи. Достижению успешных результатов в селекции скота способствует массовое осеменение маточного поголовья спермой быков-производителей, выдающихся по племенной ценности [1, 2].

Перед предприятиями современного агропромышленного комплекса стоит ответственная задача — вырастить поголовье животных, от которого в дальнейшем возможно получение продукции для обеспечения продовольственной безопасности населения. Такая цель требует грамотного и своевременного подхода к выращиванию племенного

молодняка быков-производителей [3]. Для этого в племенных хозяйствах и на племпредприятиях нашей страны и других государств применяются различные технологии содержания племенных животных. Выбор той или иной технологии зависит от производственной мощности предприятия, количества разводимого поголовья, способа кормления и организации работы зоотехнической и ветеринарной служб хозяйства [4, 5].

В настоящее время широко распространена проблема поставки из хозяйств на племпредприятия племенных бычков, имеющих различные недостатки экстерьера, не соответствующие параметрам племенных быков-производителей [6].

Объектом исследования являются племенные бычки, целенаправленно выращиваемые в хозяйствах Республики Беларусь и Российской Федерации для поставки на племпредприятия. Анализируются отечественные и зарубежные

литературные источники, в которых приводятся способы и технологии содержания, а также результаты исследований. Рассматриваются общие вопросы кормления племенных животных и оптимизация микроклимата в животноводческих помещениях.

Целью исследования является обзор наиболее эффективных технологий содержания молодняка, при которых возможно получение ремонтных племенных бычков с желательным экстерьером и конституцией для дальнейшей постановки на племпредприятия. Материалом для исследования являлись научные статьи отечественных и зарубежных авторов в данной области. Применены методы анализа, синтеза и обобщения, а также абстрактно-логический метод (специфический метод научного познания).

Отбор бычков на племпредприятие. В условиях современного промышленного молочного производства на долю бычков-производителей приходится 65–70 % генетического прогресса. Поэтому выращиванию высокоценных бычков новых поколений, отбору и использованию бычков-улучшателей уделяется особое внимание [7, 8].

Комплектовать племпредприятие молодыми бычками позволяет интенсивный отбор их родителей. Чем выше интенсивность отбора быков и коров для использования их в качестве отцов и матерей, тем выше племенная ценность будущих бычков. Использование семени молодых быков, имеющих геномную оценку, позволяет существенно ускорить селекционный процесс [9].

В настоящее время бычков-производителей зарубежной селекции получают при помощи ВРТ — вспомогательных репродуктивных технологий — трансплантация эмбрионов (ЕТ), Ovipickup (OPU) и др. Использование ВРТ позволяет значительно сократить генерационный интервал и получать большее количество ценных потомков от коров-доноров и быков с выдающимися племенными качествами [10].

По данным А. В. Егизаряна, в Ленинградской области отбор матерей ремонтных бычков производится из расчёта 0,3–0,35 % от популяции. Особое внимание селекционеры уделяют показателю собственной молочной продуктивности матери. Коров-матерей осеменяют по специальному заказу семенем быков-лидеров. В качестве отцов молодых бычков по чёрно-пёстрой голштинизированной породе ежегодно используется не более четырёх-пяти производителей отечественной и зарубежной селекции, по айрширской породе — два-три производителя.

Поступление бычков на племпредприятие

проходит в возрасте 6–7 месяцев, в дальнейшем животные доращиваются, проходят оценку по энергии роста, качеству спермопродукции, конституции. В возрасте 11–12 месяцев их ставят на оценку по качеству потомства [7, 11].

Оценка быков по качеству потомства является важнейшим селекционным мероприятием, которое позволяет определить истинную племенную ценность производителей и обеспечить рост генетического прогресса за счёт интенсивного использования самых лучших из оцененных быков.

Особенности выращивания племенных бычков. В Российской Федерации выращиванием племенных бычков до определённого возраста занимаются племенные заводы по разведению породы крупного рогатого скота [8, 12]. В таких хозяйствах используется как стойловое привязное, так и беспривязное содержание.

В США и Канаде работают станции искусственного осеменения, занимающиеся целенаправленным выращиванием ремонтных бычков. Сначала быки проходят оценку по собственной спермопродукции, в дальнейшем вся полученная сперма от молодых непроверенных быков подвергается замораживанию. Окончательную оценку бык-производитель получает через 2,5–3 года, когда будут получены данные по молочной продуктивности его дочерей. Этот срок может сокращаться при геномной оценке дочерей [13, 14].

Для выращивания племенного молодняка существуют специализированные предприятия. В Республике Беларусь основаны элеверы, занимающиеся доращиванием племенного молодняка, который в дальнейшем поступает на государственные племпредприятия страны.

Основная цель элевера — вырастить из ремонтных бычков бычков-производителей с крепким костяком и развитой мускулатурой [4]. В год один элевёр получает из племенных заводов порядка 240–250 голов ремонтного молодняка в возрасте 4–6 месяцев. Животные здесь находятся в одинаковых условиях кормления и содержания с целью получения объективной информации для отбора и оценки по развитию, так как стандартизированные условия минимизируют обусловленные средой различия [8, 11].

Технология выращивания племенных бычков на элевере в стандартизированных условиях обеспечивает получение животных, которые в большей степени соответствуют требованиям селекции, чем при выращивании их по традиционным технологиям. Связано это с тем, что учитывается количество и качество спермы, нрав и поведение, продолжительность племенного ис-

пользования быков-производителей. Эти показатели зависят как от индивидуальных особенностей, так и от условий кормления, содержания, ухода, а также содержания и выращивания животных в раннем возрасте [12].

По данным А. Сојкіс, одним из ключевых компонентов, влияющих на воспроизводство, являются комфортные условия содержания животных. Показано, что правильно организованная система менеджмента оказывает влияние на возможности получения качественной спермопродукции [6].

На качество выращиваемого поголовья при беспривязном содержании влияет такой показатель, как площадь пола в расчёте на одну голову. Также на рост, развитие, состояние здоровья животных, их поведение и конверсию корма влияет плотность содержания бычков. Количество травм увеличивается при малой площади пола на одного бычка. Дополнительный расход энергии и стрессовые состояния отрицательно сказываются на приросте живой массы [4, 15]. В результате исследований М. М. Карпени установлено, что у племенных бычков, содержащихся в станках до десятимесячного возраста на площади пола 3,5 м², наблюдается более интенсивный среднесуточный прирост массы тела по сравнению со сверстниками, которых содержали на площади пола 2,5 и 3,0 м². По живой массе эти различия составили на 7,3 % и 2,8 %, по среднесуточному приросту — 11,3 и 4,1 %, соответственно, при этом затраты кормов снизились [15].

По данным В. Н. Подрез установлена следующая взаимосвязь площади пола с этологическими особенностями ремонтного молодняка: количество вспрыгиваний и столкновений у бычков, содержащихся на большей площади пола, было меньше, чем у бычков, при содержании которых использовалась меньшая площадь пола: в 7 месяцев — на 13–31 %, в 9 месяцев — на 19–24 % [16].

При недостаточной двигательной активности у животных формируются застойные процессы в суставах даже в молодом возрасте. Они негативно отражаются на функции воспроизводства молодых бычков, снижают иммунитет, формируют негативную ответную реакцию на введение вакцин [17, 18]. При выборе племенного молодняка специалистам следует обращать особое внимание на состояние скакательных суставов, особенно, если животные приобретаются на предприятии, где практикуется стойловое привязное содержание.

Влияние технологии содержания и кормления бычков на их воспроизводи-

тельную функцию. На качество спермопродукции влияет интенсивность технологии выращивания племенного молодняка. По данным Т. П. Усовой, при привязном содержании быков был получен максимальный объём одного эякулята: 4,80 см³ в весенний период и 4,15 см³ — в осенний. У быков, содержащихся в вольерах без привязи объём эякулята составил 4,85 см³ в зимний период и 6,55 см³ — в летний. Для зимнего, осеннего и весеннего периодов прослеживается более высокая концентрация сперматозоидов в одном см³ семени — на 0,05–0,06 млрд. Летом показатель концентрации спермиев в одном см³ спермы не даёт существенных отличий, но объём эякулята значительно больше у группы быков, содержащихся без привязи [19].

При беспривязной технологии содержания должно внимание стоит уделять выбору подстилки для животных. Молодняк, как правило, следует содержать на глубокой подстилке с использованием соломы. Бычков раннего возраста содержат в групповых клетках по несколько голов (от четырёх до восьми) на подстилке из сена или мягкой соломы [1, 2, 20]. Тщательное отношение к подстилочному материалу даёт результат в виде отсутствия у животных респираторных заболеваний, переохлаждения в зимний период, здоровых и крепких конечностей, развитой мускулатуры [21].

Важнейшую роль в укреплении здоровья племенного молодняка быков-производителей и получении от него качественной спермопродукции играет кормление. В значительной степени показатели здоровья племенных бычков обусловлены качеством кормов, их санитарно-гигиеническим состоянием, степенью контаминации патогенными микроорганизмами и токсическими веществами.

В опыте Е. С. Морозовой на бычках чёрнопёстрой породы в возрасте 16 месяцев, наименьшее число эякулятов и общего количества спермы наблюдалось при умеренно-высокой технологии выращивания. Число эякулятов в год было меньше на 37,8 и 38,3 в сравнении с высокой и интенсивной технологией, соответственно. Разница между группами заключалась в содержании концентратов в кормах и технологии содержания. Контрольная группа на 100 кг живой массы получала в зимнее время следующий рацион: сено 1,1 кг, силос 0,8 кг, корнеплоды 1,2 кг, зерновых концентратов 0,2 кг; в летнее время — 2,6 кг зеленого корма, 0,4 кг сена и 0,2 кг концентратов. Рацион опытных групп отличался количеством концентрированных кормов — 0,5 кг и 0,6 кг, соответственно. Контрольная группа содержалась на привязи, для опытных групп при-

менялась выгульная система содержания. Умеренно-высокий уровень выращивания положительно влиял на объём эякулята и концентрацию спермиев — 4,23 мл и 1,001 млрд/мл, соответственно [22].

Основной показатель комплекса процессов питания — сбалансированность рационов кормления в соответствии с потребностями организма животного в энергии, сухом веществе, протеинах, жирах, витаминах, минеральных элементах в соответствии с физиологическим статусом.

Большинство авторов придерживается точки зрения, что в структуре зимних рационов для бычков 25–40 % должно занимать хорошее сено, 20–30 % — сочные корма и 40–50 % — концентраты. Летом необходимо давать 35–45 % зеленых кормов, 15–20 % сена и 35–45 % концентратов [11, 12].

Существуют и другие подходы к структуре рациона. Практика кормления бычков в европейских странах склоняется к однотипному их кормлению зимой и летом по рациону, близкому к зимнему, но за исключением в нём сочных кормов. Рационы должны быть составлены из кормов высокого качества, иметь высокую энергетическую питательность в одном килограмме сухого вещества.

Рекомендуется следующая структура рационов: доброкачественные грубые корма — 45–50%, комбикорм — 45–50 %, животные корма и специальные добавки 4–5%. В сутки быкам дают из расчета на 100 кг живой массы по 0,5–0,6 кг сена и сенажа, 0,4–0,5 кг комбикорма. Желательно, чтобы рационы бычков не изменялись в течение года [21].

Преобладание в рационах концентрированных кормов приводит к ожирению животных, их недостаток — к дистрофическим процессам в мышечных тканях. Недостаточное скармливание сена высокого качества влияет на неудовлетворительное обогащение организма животного клетчаткой — снижается работа преджелудков, нарушаются процессы пищеварения. При этом качество спермопродукции и процессы её получения нарушаются, оплодотворяющая способность спермы снижается [14, 23].

Влияние микроклимата в животноводческом помещении на рост и развитие племенных бычков. Обеспечение оптимального микроклимата в животноводческом помещении является залогом успешного выращивания здорового племенного молодняка. Загазованность помещений, наличие высокой концентрации аммиака, углекислого газа, сероводорода, метана

приводит к ухудшению газообмена в лёгких животного, раздражению слизистой оболочки верхних дыхательных путей и увеличению количества респираторных заболеваний. При скученном содержании и низких температурах заболевание одного телёнка приводит к распространению этого же заболевания среди других животных. Ослабленные животные в неудовлетворительных условиях содержания хуже поддаются лечению и получению должного терапевтического эффекта, чем животные, содержащиеся в чистых, сухих, хорошо вентилируемых помещениях с достаточным освещением [12, 23].

По данным некоторых исследователей, оптимальной температурой в животноводческом помещении для выращивания молодняка в возрасте до шести месяцев считается температура +12...+20 °С. Температуры с пониженными значениями, комфортные для взрослых животных, недопустимы для молодняка [24, 25].

По данным А. С. Титовой, в помещениях арочного типа с тентовым покрытием в холодный период года избыточной влажности не наблюдается, что позволяет поддерживать оптимальное физиологическое состояние животных [26].

По результатам исследований J. Morrell, при нарушении естественных физиологических механизмов отвода тепла от семенников может возникнуть тепловой стресс, вызывающий нарушения в спермиях в процессе созревания. Повреждение ДНК сперматозоидов, а также снижение количества антиоксидантов в семенной плазме происходит при тепловом стрессе легкой или умеренной степени, в то время как более экстремальные температуры влияют на морфологию сперматозоидов [25].

Закключение. Основой для получения качественного ремонтного молодняка является выбор способа технологии его выращивания. Беспривязная технология содержания ремонтного молодняка является наиболее выгодной с точки зрения правильного развития животных. При выборе беспривязной технологии содержания особое внимание следует обращать на площадь пола в расчёте на одну голову и на отсутствие скученности содержания животных в групповых вольерах. Сперма быков-производителей, содержащихся без привязи, имеет лучшие качественные характеристики. Сбалансированное кормление и микроклимат являются важнейшими факторами, влияющими на рост и развитие ремонтных бычков, становление полноценной воспроизводительной функции и получение качественной спермопродукции.

Литература

1. Алифанов В. В. Влияние возраста быков и времени года на качество спермы / В. В. Алифанов, С. В. Алифанов, С. В. Волкова. // Современные проблемы науки и образования. — 2008. — № 6. — С. 5.
2. Гринь М. П. Селекционно-генетические параметры развития ремонтных бычков белорусской чёрно-пёстрой породы в условиях элевера / М. П. Гринь, И. Н. Коронец, Д. Е. Мостовой, Ж. И. Шеметовец // Зоотехническая наука Беларуси. — 2008. — № 43 (1). — С. 37–42.
3. Картавых Н. В. Оценка быков-производителей / Н. В. Картавых // Молодёжь и наука. — 2017. — № 4. — С. 1–3.
4. Климов Н. Н. Структура племенной службы в области молочного скотоводства Республики Беларусь / Н. Н. Климов, С. И. Коршун // Аэкономика: экономика и сельское хозяйство. — 2017. — № 7 (19). — С. 3.
5. Любимов А. И. Молочная продуктивность дочерей быков-производителей голштинской породы разных линий / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Г. В. Азимова, Е. В. Ачкасова, Е. А. Ястребова // Известия Оренбургского ГАУ. — 2021. — № 2 (88). — С. 262–265.
6. Cojkic A. Animal Welfare Assessment Protocols for Bulls in Artificial Insemination Centers: Requirements, Principles, and Criteria / A. Cojkic, J. M. Morrell // Animals. — 2023. — № 5. — P. 942.
7. Егизарян А. В. На передовых рубежах племенной работы в молочном скотоводстве Российской Федерации / А. В. Егизарян, И. В. Конюшко, Л. Ю. Трусова // Молочное и мясное скотоводство. — 2015. — № 5. — С. 9–12.
8. Мымрин С. В. Развитие племенного животноводства Российской Федерации: роль регионального информационно-селекционного центра в системе племенной работы / С. В. Мымрин // Аграрный вестник Урала. — 2017. — № 2 (156). — С. 1–4.
9. Тулинова О. В. Перспективные разработки в области селекционно-племенной работы с молочными породами крупного рогатого скота / О. В. Тулинова, Е. Н. Васильева // Генетика и разведение животных. — 2015. — № 3. — С. 9–15.
10. Shojaei Saadi H. A. Modern reproductive technologies and breed improvement / H. A. Shojaei Saadi, C. Robert, Dorian J. Garrick and A. Ruvinsky // The genetics of cattle. — Ames, USA: Iowa State University and Armidale. — Australia: University of New England. — 2015. — P. 284–317.
11. Мымрин С. В. Опора — на отечественные племенные ресурсы / С. В. Мымрин // Зоотехния. — 2016. — № 4. — С. 2–4.
12. Шляхтунов В. И. Технологические процессы отбора и выращивания племенных бычков / В. И. Шляхтунов, С. Н. Пилук // Зоотехническая наука Беларуси. — 2009. — № 1. — С. 329–337.
13. Buch L. H. Genomic selection strategies in dairy cattle: Strong positive interaction between use of genotypic information and intensive use of young bulls on genetic gain / L. H. Buch, M. K. Shrensen, P. Berg, L. D. Pedersen, A. C. Shrensen // Animal breeding and genetics. — 2012. — V. 129. — Issue 2. — P. 138–151.
14. Jeremy F. Review: Genomics of bull fertility / J. F. Taylor, R. D. Schnabel, P. Sutovsky // Animals. — 2018. — V. 12(1). — P. 172–183. doi: 10.1017 / S1751731118000599.
15. Карпеня М. М. Продуктивность, естественная резистентность и этологические особенности племенных бычков при выращивании на различной площади пола / М. М. Карпеня // Зоотехническая наука Беларуси. — 2021. — № 2. — С. 146–152.
16. Подрез В. Н. Рост, естественная резистентность и этологические особенности ремонтного молодняка крупного рогатого скота при выращивании на различной площади пола / В. Н. Подрез, С. Л. Карпеня [и др.] // Витебская гос. академия ветеринарной медицины. — 2015. — № 1–2. — С. 87–91.
17. Farooq U. An approach towards measurement of sexual behavior in Cholistani service bulls and its association with serum testosterone levels / U. Farooq, W. Abbas, U. Riaz, M. Idris // Pure Appl. Biol. (PAB). — 2020. — № 9. — P. 369–375.
18. Morrell J. M. Heat stress and bull fertility / J. M. Morrell // Theriogenology. — 2020. — P. 62–67.
19. Усова Т. П. Влияние способов содержания быков-производителей на их спермопродуктивность / Т. П. Усова, А. В. Рюмина // Материалы XIV Международной научно-практической конференции Российский государственный аграрный заочный университет. — 2022. — С. 205–208.
20. Ермилов А. А. Влияние способов содержания быков-производителей на их спермопродуктивность / А. А. Ермилов, Е. А. Пыжова, Ю. А. Корнеев-Жилиев // Биотехнология, селекция, воспроизводство. — 2015. — № 1. — С. 14–15.

21. Карпеня М. М. Оптимизация кормления племенных бычков и быков-производителей / М. М. Карпеня // Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины». — 2019. — С. 8–10.
22. Морозова Е. С. Показатели спермопродукции быков-производителей при разных условиях выращивания / Е. С. Морозова, А. И. Шендаков // Орловский ГАУ. — 2020. — № 2 (19). — С. 13–15.
23. Hurri E. Post-thaw semen quality in young bull ejaculates before being accepted for commercial semen doses / E. Hurri, I. Lima-Verde, A. Johannisson, H. Stelhammar, Th. Ntallaris, J.M. Morrell // Veterinary record. — 2022. — V. 191. — Is.6. — e 1386. <https://doi.org/10.1002/vetr.1386>.
24. Leistner C. Hypothalamic–pituitary–adrenal axis and stress / C. Leistner, A. Menke // Handb. Clin. Neurol. — 2020. — №175. — P. 55–64.
25. Morrell J. M. Heat stress and bull fertility / J. M. Morrell // Theriogenology. — 2020. — P. 62–67.
26. Титова А. С. Эффективность выращивания телят в разных условиях содержания / А. С. Титова // Красноярский аграрный техникум. 2017. — С. 5–7.

Elokhin E., Turlova Yu.

The impact of bull breeding management on reproductive function (review)

Abstract.

Providing the population with quality food products is currently relevant. High-tech production of meat and dairy products requires breeding animals with high genetic potential. The main role is given to bull sires, since they are responsible for the constant reproduction of the breeding stock, which depends on the non-stop renovation of the herd with high breeding value's calves. Management of growing and breeding of young bulls can directly affect the reproductive function of sires and the physiological health. The article provides analytical data based on literary sources containing research by various authors on this topic, and reviews methods and technologies for keeping breeding bulls on various farms in the Russia and abroad. Currently, there is a many problems of getting high-quality breeding young bulls to an artificial insemination center. Currently, there are problems with obtaining high-quality breeding bulls of the enterprise. There are animals with abnormal development of the musculoskeletal system, joints, hooves, with signs of osteomalacia, etc. Such animals require additional costs for veterinary and breeding services. The quality of the sperm products they produce often does not comply with state normative. The reason is related either to the choice of maintenance technology or feeding technology. It is necessary to competently organize management, breeding and veterinary work in farms that are purposefully engaged in breeding young animals.

Keywords: *breeding value; dairy cattle; sire; artificial insemination center; sperm production; replacement young stock; breeding technology.*

Authors:

Elokhin E. – postgraduate student; e-mail: nevskoe-sekretar@mail.ru.

Turlova Yu. – candidate of biological sciences; e-mail: spbvniigen@mail.ru.

Russian Research Institute of Farm Animal Genetics and Breeding — Branch of the L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry; 196625, Russia, St. Petersburg, Tyarlevo, Moskovskoe Shosse, 55a.

References

1. Alifanov V. V. Influence of bull age and season on sperm quality / V. V. Alifanov, S. V. Alifanov, S. V. Volkova. // Modern problems of science and education. — 2008. — № 6. — P. 5.
2. Grin' M. P. Selection and genetic parameters of development of replacement bulls of the Belarusian black-and-white breed under elevator conditions / M. P. Grin', I. N. Koronets, D. E. Mostovoy, Zh. I. Shemetovets // Zootechnical science of Belarus. — 2008. — № 43 (1). — P. 37–42.
3. Kartavykh N. V. Evaluation of breeding bulls / N. V. Kartavykh // Youth and science. — 2017. — № 4. — P. 1–3.

4. Klimov N. N. Structure of the breeding service in the field of dairy cattle breeding in the Republic of Belarus / N. N. Klimov, S. I. Korshun // *Aekonomika: economics and agriculture*. – 2017. – № 7 (19). – P. 3.
5. Lyubimov A. I. Milk productivity of daughters of Holstein breeding bulls of different lines / A. I. Lyubimov, E. N. Martynova, G. V. Azimova, E. V. Achkasova, E. A. Yastrebova // *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. – 2021. – № 2 (88). – P. 262–265.
6. Cojkic A. Animal Welfare Assessment Protocols for Bulls in Artificial Insemination Centers: Requirements, Principles, and Criteria / A. Cojkic, J. M. Morrell // *Animals*. – 2023. – № 5. – P. 942.
7. Egiazaryan A. V. At the forefront of breeding work in dairy cattle breeding in the Russian Federation / A. V. Egiazaryan, I. V. Konyushko, L. Yu. Trusova // *Dairy and beef cattle breeding*. – 2015. – №. 5. – P. 9–12.
8. Mymrin S. V. Development of breeding livestock of the Russian Federation: the role of the regional information and selection center in the breeding work system / S. V. Mymrin // *Agrarian Bulletin of the Urals*. – 2017. – № 2 (156). – P. 1–4.
9. Tulinova O. V. Promising developments in the field of selection and breeding work with dairy cattle breeds / O. V. Tulinova, E. N. Vasilyeva // *Genetics and animal breeding*. – 2015. – № 3. – P. 9–15.
10. Shojaei Saadi H. A. Modern reproductive technologies and breed improvement / H. A. Shojaei Saadi, C. Robert, Dorian J. Garrick and A. Ruvinsky // *The genetics of cattle*. – Ames, USA: Iowa State University and Armidale. – Australia: University of New England. – 2015. – P. 284–317.
11. Mymrin S. V. Reliance on domestic breeding resources / S. V. Mymrin // *Zootechnics*. – 2016. – № 4. – P. 2–4.
12. Shlyakhtunov V. I. Technological processes of selection and cultivation of breeding bulls / V. I. Shlyakhtunov, S. N. Pilyuk // *Zootechnical science of Belarus*. – 2009. – № 1. – P. 329–337.
13. Buch L. H. Genomic selection strategies in dairy cattle: Strong positive interaction between use of genotypic information and intensive use of young bulls on genetic gain / L. H. Buch, M. K. Sørensen, P. Berg, L. D. Pedersen, A.C. Sørensen // *Animal breeding and genetics*. – 2012. – V. 129. – Issue 2. – P. 138–151.
14. Jeremy F. Review: Genomics of bull fertility / J. F. Taylor, R. D. Schnabel, P. Sutovsky // *Animals*. – 2018. – V.12(1). – P 172–183. doi: 10.1017 /S1751731118000599.
15. Karpenya M. M. Productivity, natural resistance and ethological features of breeding bulls when raised on different floor areas / M. M. Karpenya // *Zootechnical science of Belarus*. – 2021. – № 2. – P. 146–152.
16. Podrez V. N. Growth, natural resistance and ethological features of young cattle for replacement when raised on different floor areas / V. N. Podrez, S. L. Karpenya, Yu. V. Shamich, L. V. Volkov [et al.] // *Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine*. – 2015. – № 1–2. – P. 87–91.
17. Farooq U. An approach towards measurement of sexual behavior in Cholistani service bulls and its association with serum testosterone levels / U. Farooq, W. Abbas, U. Riaz, M. Idris // *Pure Appl. Biol. (PAB)*. – 2020. – № 9. – P. 369–375.
18. Morrell J. M. Heat stress and bull fertility / J. M. Morrell // *Theriogenology*. – 2020. – P. 62–67.
19. Usova T. P. Influence of breeding bulls' keeping methods on their sperm productivity / T. P. Usova, A. V. Ryumina // *Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference Russian State Agrarian Correspondence University*. – 2022. – P. 205–208.
20. Ermilov A. A. Influence of breeding bulls' keeping methods on their sperm productivity / A. A. Ermilov, E. A. Pyzhova, Yu. A. Korneenko-Zhilyaev // *Biotechnology, selection, reproduction*. – 2015. – № 1. – P. 14–15.
21. Karpenya M. M. Optimization of feeding of breeding bulls and stud bulls / M. M. Karpenya // *Educational Institution "Vitebsk Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine*. – 2019. – P. 8–10.
22. Morozova E. S. Indicators of sperm production of stud bulls under different growing conditions / E. S. Morozova, A. I. Shendakov // *FGBOU VO Oryol SAU*. – 2020. – № 2 (19). – P. 13–15.
23. Hurri E. Post-thaw semen quality in young bull ejaculates before being accepted for commercial semen doses / E. Hurri, I. Lima-Verde et al // *Veterinary record*. – 2022. – V. 191. – Is. 6. – e 1386.
24. Leistner C. Hypothalamic–pituitary–adrenal axis and stress / C. Leistner, A. Menke // *Handb. Clin. Neurol.* – 2020. – № 175. – P. 55–64.
25. Morrell J. M. Heat stress and bull fertility / J. M. Morrell // *Theriogenology*. – 2020. – P. 62–67.
26. Titova A. S. Efficiency of growing calves in different conditions / A. S. Titova // *Krasnoyarsk Agrarian College*. 2017. – P. 5–7.