

пературными методами: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04. – Кемерово, 2014. – 122 с.

Literatura

1. *Korotkij I.A., Fedorov D.E., Trizno N.A.* Issledovanie raboty emkostnogo kristallizatora dlja razdelitel'nogo vymorazhivaniya zhidkih pishhevyyh produktov // *Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv.* – 2012. – Т. 4. – № 27. – S. 106–110.
2. *Korotkij I.A., Korotkaja E.V., Mal'ceva O.M.* Razdelitel'noe vymorazhivanie pri pererabotke obezhhirennogo moloka // *Vestnik KrasGAU.* – 2015. – № 10. – S. 115–121.
3. *Korotkij I.A., Fedorov D.E., Mal'ceva O.M.* Tehnologii kriokoncentrirvaniya v pishhevoj promyshlennosti // *Nauchnye trudy SWorld.* – 2012. – Т. 6. – № 2. – S. 13–14.
4. *Luginin M.I.* Razrabotka i issledovanie strujnogo kriokoncentratora zhidkih produktov: dis. ... kand. tehn. nauk: 05.04.03. – Krasnodar, 2008. – 138 s.
5. *Gun'ko P.A.* Issledovanie i razrabotka tehnologii izvlecheniya belkovyyh komponentov iz tvorozhnoj syvorotki nizkotemperaturnymi metodami: dis. ... kand. tehn. nauk: 05.18.04. – Кемерово, 2014. – 122 с.

УДК 636.082

Ю.В. Анбаза

АДАПТАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ ИМПОРТИРОВАННЫХ БЫКОВ-СПЕРМОДОНОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОПУЛЯЦИИ В ОАО «КРАСНОЯРСКАГРОПЛЕМ»

Yu.V. Anbaza

ADAPTATION ABILITIES OF IMPORTED BULLS-SPERM DONORS OF HOLSTEIN BREED OF RED-MOTLEY POPULATION IN THE JSC "KRASNOYARSK AGRICULTURAL BREEDING ESTABLISHMENT"

Анбаза Ю.В. – асп. каф. разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: baza91@mail.ru

Anbaza Yu.V. – Post-Graduate Student, Chair of Cultivation, Geneticists, Biology and Water Bioresources, Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk. E-mail: baza91@mail.ru

Эффективность воспроизводства зависит от адаптационных возможностей организма животных, которые имеют видовые и индивидуальные особенности приспособляемости к разным условиям окружающей среды. Индикаторами адаптационной способности могут быть качественные и количественные показатели спермопродукции быков-производителей и продолжительность их использования на племенных предприятиях. Для установления периода адаптации к новым условиям эксплуатации импортируемых быков мы исследовали основные показатели их спермопродукции. Анализировали спермопродукцию быков голштинской породы красно-

пестрой популяции голландской селекции, завезенных в ОАО «Красноярскагроплем» (п. Солонцы Красноярского края). Были оценены количественные и качественные показатели спермопродукции, определена доля атипичных форм спермиев в зимний и весенний сезоны года, установлены размеры сперматозоидов, произведена оценка спермиев на способность к замораживанию. Проведенные исследования показали, что в начале эксплуатации основные показатели спермопродукции находились на низком уровне. Затем постепенно увеличались и к шестому месяцу достигли высоких значений. Выявили основные группы атипичных форм спермиев: деформация хвоста, за-

гнутые хвосты, оторванные головки. Анализ спермиев на способность к замораживанию показал, что к концу адаптационного периода сперматозоиды быков хорошо переносят глубокое охлаждение. Быки-спермодоноры голштинской породы красно-пестрой популяции голландской селекции хорошо переносят изменения условий содержания и эксплуатации. Все быки адаптируются к новым условиям в течение шести месяцев.

Ключевые слова: быки-спермодоноры, адаптационный период, показатели спермопродукции, атипичные формы спермиев.

The effectiveness of reproduction depends on adaptive capacity of animal body, having specific and individual particular qualities of adaptability to different environmental conditions. Indicator of adaptive capacity can be qualitative and quantitative indicators of sperm production of bulls-producers and the duration of their use in breeding enterprises. To establish the period of adaptation to new service conditions of imported bulls we examined the basic indicators of their sperm. The sperm production of Holstein bulls of red-motley population of Dutch breeding imported in the JSC "Krasnoyarsk Agricultural Breeding Establishment" (V. Solontsy, Krasnoyarsk Region) was analyzed. Quantitative and qualitative indicators of sperm were evaluated, the proportion of abnormal forms of spermatozoa in winter and spring seasons was determined, the sizes of spermatozoa have been established, the ability of sperm to freezing have been estimated. Conducted researches showed that at the beginning of operation the main indicators of sperm production were at low level. Then they gradually increased and by sixth month reached high values. The main groups of atypical forms of spermatozoa were identified: the deformation of tail, twisted tails, torn off heads. The analysis of spermatozoa on the ability to freeze showed that by the end of adaptation period the spermatozoa of bulls well tolerated cryopreservation. Holstein bulls-producers of red-motley population of Dutch breeding well tolerated changes in conditions of keeping and operation. All bulls adapted to new conditions within six months.

Keywords: the bulls-sperm donors, adaptation period, indicators of sperm production, abnormal forms of spermatozoa.

Введение. В целях обновления генофонда разводимых пород в Красноярском крае завоз импортных быков-спермодоноров приобретает все большее значение. Поэтому возрастает актуальность изучения адаптационных способностей не только ввозимых пород, но, в частности, и отдельных племенных животных, так как индивидуальные адаптационные способности заводимых животных обуславливают продуктивное долголетие, эффективность селекционных мероприятий, а следовательно, и окупаемость затрат [7].

Под адаптацией понимается способность животных приспосабливаться как к измененным природно-климатическим условиям, так и новым условиям эксплуатации [10]. Изменение климатических и экологических условий значительно сказывается на воспроизводительной способности быков и качестве получаемой от них спермопродукции. Адаптированными считаются те производители, которые под влиянием новых условий эксплуатации активно проявляют высокую продуктивность и дают жизнеспособное потомство [2, 10].

Смена экологической зоны, уровня кормления и условий эксплуатации может выступать как стресс-фактор, а одной из первых на такие воздействия отвечает половая система. Все это неминуемо сказывается на воспроизводительной способности животных, качестве их спермы, в частности появлении атипичных сперматозоидов, неспособности спермиев переносить глубокое охлаждение, что в результате приводит к снижению запасов спермопродукции. Повышение резистентности организма ускоряет приспособление животных к окружающей среде [1]. Возможности организма обширны, даже при неблагоприятных условиях существования организм может адаптироваться к этим условиям [7]. Поэтому необходимо изучать воспроизводительную способность импортируемых производителей в период их адаптации к новым условиям существования, поскольку ввоз и эксплуатация импортных производителей будут продолжаться с целью обогащения генофонда местного скота новыми аллелями.

Генофонд скота Красноярского края регулярно пополняется новыми генами из пород скота других регионов и стран. В связи с этим нами

были изучены адаптационные способности быков-спермодоноров голштинской породы красно-пестрой популяции, завезенных из Голландии.

Цель исследования. Установить период адаптации быков голштинской породы голландской селекции в условиях ОАО «Красноярскагроплем».

Задачи исследования: изучение количественных показателей спермы по месяцам; выявление морфологических нарушений в строении сперматозоидов; определение способности спермы быков к глубокому замораживанию; обобщение полученных данных и определение периода адаптации.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования были быки-спермодоноры голштинской породы красно-пестрой популяции, завезенные из Голландии на предприятие ОАО «Красноярскагроплем», в возрасте 10 месяцев (n=11 голов) и их спермопродукция.

Были изучены следующие показатели спермопродукции: объем эякулята, мл; концентрация спермиев в 1 мл, млрд/мл; концентрация спермиев в эякуляте, млрд; получено всего семени, мл; брак нативной спермы, мл, %. Спермопродукцию оценивали в соответствии с ГОСТ 23745-79 «Сперма быков неразбавленная свежеполученная. Технические требования и методы испытаний» [4].

Для изучения морфологического строения спермиев быков было приготовлено 33 фикси-

рованных препарата в соответствии с ГОСТ 20909.3-75 «Сперма быков неразбавленная. Методы морфологических исследований» [3]. Результаты морфологического анализа спермиев представляли в виде процентного отношения атипичных спермиев к спермиям нормальной формы. Сперматозоиды по морфологическому строению были разделены на группы: НФ – нормальные формы; ДХ – деформация хвоста; ДГ – деформация головки; ЗХ – загнутые хвосты; ТФ – тератологические формы; УХ – утолщение хвоста; СГиХ – слипшиеся головки и хвосты (агглютинация); ОХиГ – оторванные головки и хвосты; НЗФ – незрелые формы [8].

При проведении исследований первичные данные вносили в прикладные программы Ms Office для статистической обработки. Результаты обрабатывали биометрическими методами [9], с применением компьютерной программы Microsoft Excel. Для определения уровня надежности применяли таблицу Стьюдента, где * – $P \leq 0,95$; ** – $P \leq 0,99$; *** – $P \leq 0,999$.

Результаты исследования. Быки-спермодоноры из Голландии поступили на предприятие в октябре 2013 года, после прохождения карантина в течение 2 месяцев использовались в режиме спермодоноров. Производители проявляли изменчивость объема эякулята, концентрацию сперматозоидов по месяцам (табл. 1).

Таблица 1

Показатели нативной спермопродукции быков-спермодоноров голштинской породы красно-пестрой популяции голландской селекции по месяцам (2013–2014 гг.)

Месяц	Объем эякулята, мл	Концентрация спермиев в 1 мл, млрд/мл	Концентрация спермиев в эякуляте, млрд	Получено семени всего, мл	Брак нативной спермы	
					мл	%
Декабрь	3,33±0,14	0,99±0,8	3,35±0,33	11,54±1,29	2,18±0,58	18,27
Январь	3,27±0,13	0,75±0,15	2,49±0,45	9,63±0,92	3,45±0,80	43,15
Февраль	3,58±0,20	0,80±0,12	2,79±0,46	15,63±1,57	3,36±0,99	27,48
Март	3,53±0,25	0,87±0,11	3,06±0,49	19,09±3,09*	3,36±1,02	23,8
Апрель	3,80±0,17*	1,22±0,07	4,64±0,29**	18,8±2,37*	1,63±0,62	9,77
Май	3,77±0,40	1,21±0,50	4,56±0,53	16,72±1,7*	2,18±0,85	15,33
Июнь	3,50±0,24	1,09±0,12	3,94±0,57	17,54±1,99*	3,45±1,37	28,59

Здесь и далее: * – $P \leq 0,95$; ** – $P \leq 0,99$; *** – $P \leq 0,999$.

С начала использования, в режиме спермодоноров, показатели спермопродукции были на низком уровне (декабрь–январь). В дальнейшем наблюдалась постепенная стабилизация показателей спермопродукции, и в апреле были достигнуты устойчивые результаты. Так, объем эякулята увеличивается на 0,53 мл ($P \leq 0,95$), концентрация спермиев в одном мл на – 0,47 млрд/мл, концентрация эякулята – 1,29 млрд. Больше всего было получено семени в марте – 19,0 мл, что на 7,55 мл выше, чем в декабре ($P \leq 0,95$), в апреле выше на 7,26 мл ($P \leq 0,95$), в мае выше на 5,18 мл ($P \leq 0,95$), в июне выше на 6,0 мл ($P \leq 0,95$).

Коэффициент корреляции между объемом эякулята и концентрацией семени в одном мл и эякуляте в апреле-мае был равен +0,90 и +0,98, между объемом и полученным семенем – +0,89. В июне также отмечена положительная корреляция между этими показателями: +0,92 и +0,95, +0,97 соответственно.

Таким образом, изучаемые показатели становятся стабильными к апрелю. Можно сделать вывод, что период адаптации в условиях ОАО «Красноярскагроплем» у быков-спермодоноров голштинской породы красно-пестрой популяции голландской селекции составил шесть месяцев. Наибольший процент брака наблюдался в январе, что связано с неблагоприятным воздействием стрессовых факторов в период прохождения карантина, так как известно, что сперматогенез длится 62–63 дня и воздействие данного фактора могло сказаться на качестве спермопродукции [11].

Изучение отклонений в строении сперматозоидов в зимне-весенний период показало, что на долю атипичных форм спермиев влияют различные факторы, в том числе и адаптация быков-спермодоноров к новым климатическим условиям. Данные, в зависимости от сезона года, представлены в таблице 2.

Таблица 2

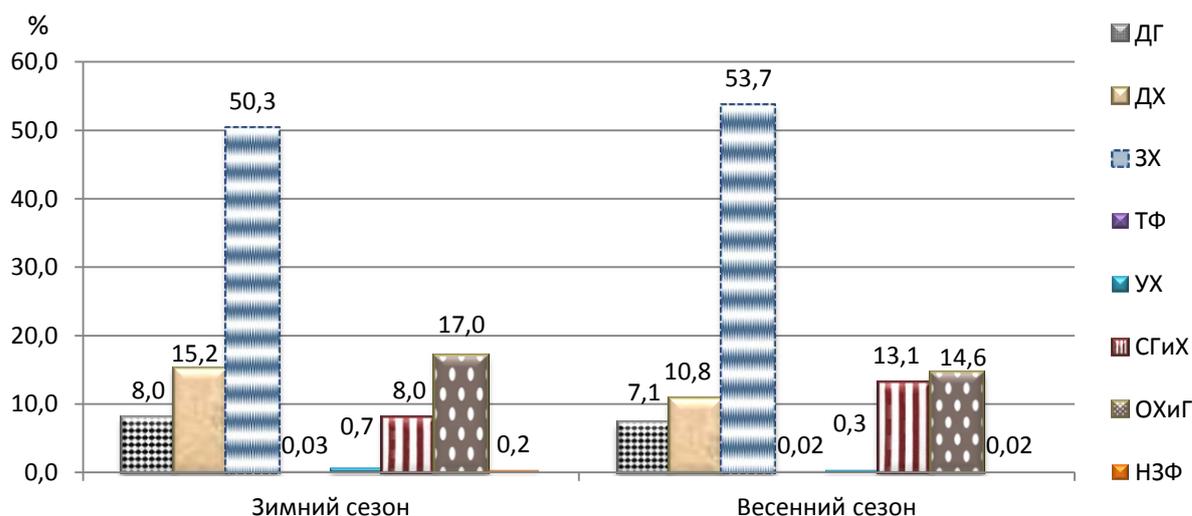
Количество нормальных и атипичных сперматозоидов у быков-спермодоноров по сезонам года

Формы сперматозоидов, шт.								
НФ	ДГ	ДХ	ЗХ	ТФ	УХ	СГиХ	ОХиГ	НЗФ
Зимний сезон								
295,5 ± 6,49	16,4 ± 1,57	31,1 ± 3,11	103,0 ± 4,68	0,08 ± 0,05	1,51 ± 0,49	16,4 ± 1,97	34,8 ± 3,39	0,43 ± 0,16
Весенний сезон								
287,7 ± 4,17	15,1 ± 1,13	23,0 ± 1,91*	114,2 ± 3,16	0,06 ± 0,03	0,76 ± 0,27	28,0 ± 2,68***	31,1 ± 1,95	0,06 ± 0,05*

Примечание: НФ – нормальные формы; ДХ – деформация хвоста; ДГ – деформация головки; ЗХ – загнутые хвосты; ТФ – тератологические формы; УХ – утолщение хвоста; СГиХ – слипшиеся головки и хвосты (агглютинация); ОХиГ – оторванные головки и хвосты; НЗФ – незрелые формы.

Так, в среднем у быков в зимний сезон доля атипичных форм спермиев составила 40,9 %, что на 22,9 % превышало требования ГОСТа. Среди атипичных форм спермиев наибольшая доля приходилась на спермии с загнутыми хвостами – 50,3 %, доля спермиев с деформацией хвоста составила 15,2 %, а спермиев с оторванными головками и хвостами – 17,0 %. Кроме этого, были обнаружены спермии тератологической формы, их доля составила 0,03 %, незрелые формы – 0,21 % (рис.).

В весенний сезон доля атипичных форм спермиев увеличивалась на 3,81 % и превышала требования ГОСТа на 24,4 %. Кроме того, возрастала и доля спермиев с загнутыми хвостами – на 10,8 % ($P \leq 0,95$), спермиев с агглютинацией – на 70,7 % ($P \leq 0,999$), но уменьшалась доля спермиев с деформацией головки и хвоста – на 7,92 и 26,0 % ($P \leq 0,95$) соответственно. Доля спермиев тератологической формы уменьшилась на 25,0 %, доля спермиев с утолщением хвоста уменьшилась на 49,0 %, а доля незрелых форм спермиев на 0,38 шт. ($P \leq 0,95$).



Доля атипичных форм спермиев в нативной спермопродукции быков по сезонам года, %

Таким образом, в весенний сезон наблюдается снижение атипичных форм спермиев, что говорит о положительном влиянии сезона года на качество спермопродукции и совпадает с окончанием процесса адаптации быков. Кроме этого, быки-спермодоноры находились в возрасте до 2 лет, то есть в возрасте становления половых функций, что также сказалось на высокой доле атипичных форм спермиев.

Следующим этапом исследования было установление размеров сперматозоидов, так как

длина сперматозоида может влиять на скорость его движения, а также и на оплодотворяющую способность. Сперматозоиды с более мелкой головкой, но длинным жгутиком являются более эффективными, чем спермии с крупной головкой [12].

Установили, что общий размер спермия составлял 69,51 мкм, в том числе: головки – 9,28 мкм; шейки и тела – 14,25; хвоста – 46,15 мкм (табл. 3).

Таблица 3

Размеры сперматозоидов у быков-спермодоноров, мкм

Головка (9)	Шейка+тело (10–14)	Хвостик (44–53)	Общий размер (65–72)
9,28±0,11	14,25±0,14	46,15±0,21	69,51±0,27

Таким образом, общая длина спермия находилась в пределах нормы, однако длина головки превышала норму на 0,28 мкм, а длина шейки и тела на 0,25 мкм. Превышение размеров головки может сказываться на скорости движения сперматозоидов, от чего зависит исход оплодотворения яйцеклетки [12].

Одним из важных показателей спермопродукции является ее способность к заморажива-

нию. Сперма не всех быков хорошо выдерживает глубокое охлаждение, и при ее оценке на переживаемость наблюдается большое разнообразие [6]. Нами была проанализирована сперма быков голландской селекции в период их адаптации к новым условиям на способность к замораживанию. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4

Способность спермиев к криоконсервации у быков голландской селекции по сезонам года

Сезон года	Заморожено, доз	Отбраковано, доз	Процент отбраковки, %
Зимний сезон	245,7	8,54	3,47
Весенний сезон	469,5	11,6	2,47
Летний сезон	422,5	0	0

Таким образом, с начала использования быков-производителей в режиме спермодоноров от них было заморожено 245,7 спермодоз, а процент отбраковки составлял 3,47 %, в весенний сезон на 223,8 спермодоз было заморожено больше, а процент отбраковки снизился на 1,0 %. В летний сезон на 47 спермодоз заморозили меньше, чем в весенний сезон. Однако процент отбраковки составлял 0 %.

В процессе адаптации быков голландской селекции, которая длилась шесть месяцев, процент отбраковки спермодоз снижался и к последнему месяцу был равен 0 %. Это говорит о том, что спермии хорошо переносят криоконсервацию, что также подтверждает период адаптации – шесть месяцев.

Заключение. Эффективность воспроизводства зависит от адаптационных возможностей организма животных, которые имеют видовые и индивидуальные особенности приспособляемости к разным условиям окружающей среды [5].

В ходе исследований спермы быков голштинской породы красно-пестрой популяции голландской селекции выяснили, что в период адаптации значительно менялись количественные и качественные показатели спермопродукции. Стабильные показатели спермопродукции отмечены в апреле, то есть спустя шесть месяцев после начала использования быков в режиме спермодоноров. Доля атипичных форм спермиев превышала требования ГОСТа. За весь период исследования наибольшая доля приходилась на спермии с загнутыми хвостами. Быки-спермодоноры находились в возрасте становления половых функций, что также сказалось на доле атипичных форм спермиев. Переживаемость спермиев к концу адаптации была хорошей.

Таким образом, быки-спермодоноры голштинской породы красно-пестрой популяции

голландской селекции проходят период адаптации в условиях ОАО «Красноярскагроплем» за шесть месяцев.

Литература

1. Антономов Ю.Г. Биологические механизмы надежности // Надежность и гомеостаз биологических систем. – Киев, 1987. – С. 35–39.
2. Батуев А.С. Высшие интегративные системы мозга. – Л.: Наука, 1981. – 255 с.
3. ГОСТ 20909.3-75. Сперма быков неразбавленная. Методы морфологических исследований / Государственный комитет СССР по стандартам. – М.: Изд-во стандартов, 1975.
4. ГОСТ 23745-79. Сперма быков неразбавленная свежеполученная. Технические требования и методы испытаний / Государственный комитет СССР по стандартам. – М.: Изд-во стандартов, 1979.
5. Двалишвили В.Г., Маев Н.Е., Жуков В.Ф. Оптимизация рационов за счет жмыхов и БВМД // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 8. – С. 38–43.
6. Курбатов А.Д., Платонов Е.М., Корбан Н.В. Криоконсервация спермы с.-х. животных. – Л.: Агропромиздат, Ленинград. отделение, 1988. – 256 с.
7. Морозова О.В., Двойнева Ю.В., Синяев Д.П. Особенности биохимической составляющей адаптивной реакции быков-производителей // Реконструкция гомеостаза: мат-лы IX Междунар. симп. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2000. – С. 75–79.
8. Паршутин Г.В., Михайлов Н.Н., Козло И.Е. Искусственное осеменение с.-х. животных: учеб. пособие. – М.: Колос, 1983. – 223 с.
9. Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.

10. *Плященко С.И., Сидоров В.Т.* Стрессы у сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с.
11. *Милованов В.К.* Биология воспроизведения и искусственное осеменение с.-х. животных. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 696 с.
12. *Jim Mossman J., Slate J., Humphries S.* Sperm morphology and velocity are genetically codetermined in the zebra finch // *Evolution.* – 2009. – Vol .63. – № 10. – P. 2730–2737.
6. *Kurbatov A.D., Platonov E.M., Korban N.V.* Kriokonservacija spermy s.-h. zhivotnyh. – L.: Agropromizdat, Leningrad. otd-nie, 1988. – 256 s.
7. *Morozova O.V., Dvojneva Ju.V., Sinjaev D.P.* Osobennosti biohimicheskoj sostavljajushhej adaptivnoj reakcii bykov-proizvoditelej // *Rekonstrukcija gomeostaza: mat-ly IX Mezhdunar. simp.* – Krasnojarsk: Izd-vo KrasGAU, 2000. – S. 75–79.
8. *Parshutin G.V., Mihajlov N.N., Kozlo I.E.* Iskustvennoe osemnenie s.-h. zhivotnyh: ucheb. posobie. – M.: Kolos, 1983. – 223 s.
9. *Plohinskij N.A.* Biometrija. – M.: Izd-vo MGU, 1970. – 367 s.
10. *Pljashhenko S.I., Sidorov V.T.* Stressy u sel'skohozajstvennyh zhivotnyh. – M.: Agropromizdat, 1987. – 192 s.
11. *Milovanov V.K.* Biologija vosproizvedenija i iskustvennoe osemnenie s.-h. zhivotnyh. – M.: Sel'hozizdat, 1962. – 696 s.
12. *Jim Mossman J., Slate J., Humphries S.* Sperm morphology and velocity are genetically codetermined in the zebra finch // *Evolution.* – 2009. – Vol .63. – № 10. – P. 2730–2737.

Literatura

1. *Antonov Ju.G.* Biologicheskie mehanizmy nadezhnosti // *Nadezhnost' i gomeostaz biologicheskikh sistem.* – Kiev, 1987. – S. 35–39.
2. *Batuev A.S.* Vysshie integrativnye sistemy mozga. – L.: Nauka, 1981. – 255 s.
3. GOST 20909.3-75. Sperma bykov nerazbavlenaja. Metody morfologicheskikh issledovanij / Gosudarstvennyj komitet SSSR po standartam. – M.: Izd-vo standartov, 1975.
4. GOST 23745-79. Sperma bykov nerazbavlenaja svezhepoluchennaja. Tehnicheskie trebovanija i metody ispytanij / Gosudarstvennyj komitet SSSR po standartam. – M.: Izd-vo standartov, 1979.
5. *Dvalishvili V.G., Maeev N.E., Zhukov V.F.* Optimizacija racionov za schet zhmyhov i

