

Выводы

Экономическое обоснование эффективности применения углеводно-белкового корма позволяет сделать следующие выводы:

1. Значительно снижается стоимость кормов и, как следствие, себестоимость выпускаемой продукции.
2. Значительно снижается экономическая зависимость животноводческих предприятий от цен на зерновые культуры.

3. Значительно увеличивается объем ввода отходов пивоваренного производства в рацион животных.

Полученные данные подтверждают, что применение сухой пивной дробины, прошедшей биологическую обработку, в рационах свиней на откорме способствует рациональному и экономному расходованию зерновых кормов, одновременно решая экологические проблемы, связанные с ее утилизацией.

Литература

1. Лазаревич А.Н., Леснов А.П. Пивная дробина в кормлении свиней // Свиноводство. – 2010. – № 8. – С. 34–36.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А.П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – С. 176–204.
3. Махаев Е.А. Система полноценного кормления растущих и откармливаемых свиней мясного типа: рекомендации. – Дубровицы, 2005. – 47 с.



УДК 636.082.453

Е.В. Четвертакова, А.Е. Луценко

МОНИТОРИНГ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Проведенный авторами анализ распространения некоторых наследственных заболеваний среди быков ОАО «Красноярскагроплем» и маточных стад хозяйств Красноярского края выявил, что ввоз быков-производителей способствовал не только обогащению генотипа желательными аллелями, но и распространению генетических дефектов. Авторы приходят к выводу о необходимости проведения мониторинга генетических заболеваний с целью предотвращения распространения аномалий в популяциях крупного рогатого скота.

Ключевые слова: бык-производитель, генетические аномалии.

E.V. Chetvertakova, A.E. Lushchenko

GENETIC DISEASE MONITORING IN CATTLE POPULATION IN KRASNOYARSK REGION

The analysis of some hereditary disease propagation among the bulls from PJSC "Krasnoyarskagropem" and breeder flocks of the Krasnoyarsk region farms, which has been conducted by the authors, has revealed that bulls-manufacturers import has promoted not only genofond treatment with the desirable alleles but also genetic deficit propagation. The authors draw the conclusion about the necessity to conduct the genetic disease monitoring in order to prevent anomaly propagation in the cattle populations.

Key words: bull-manufacturer, genetic anomalies.

В популяциях крупного рогатого скота при искусственном осеменении может накапливаться в гетерозиготном состоянии значительный генетический груз, но величина его может меняться под действием искусственного отбора, факторов окружающей среды, при использовании в воспроизводстве отдельных быков-спермодоноров – носителей мутаций либо предрасположенных к ним [1,2].

Точных статистических данных о частоте возникновения врождённых пороков развития у крупного рогатого скота в литературе не встречается. Это связано с трудностями диагностики патологических изменений гамет, зигот и эмбрионов.

Нередко увеличение числа вредных мутаций в популяциях животных может произойти в результате перемещения одного генетического материала из какой-либо климатической зоны в другую. Часто импортные производители оказывались носителями вредных мутаций, что приводило к снижению резистентности и распространению генетических аномалий при использовании в воспроизводстве местных популяций.

В наших исследованиях проводился анализ распространения генетических заболеваний, в частности спастического пареза, BLAD и CVM-мутации и влияния генофонда голштинских и симментальских производителей на их распространение. Кроме того, был проведен мониторинг распространения генетических заболеваний в маточных стадах в некоторых хозяйствах края.

Исследуя этиологию возникновения и распространения спастического пареза, учёные выявили, что основная причина болезни – наследственная предрасположенность вследствие неполностью пенетрантного рецессивного фактора. Согласно современным данным, рецессивный фактор переносится главным образом быками. Кроме того, существуют две формы проявления в зависимости от возраста: ранний парез – проявление вскоре после рождения либо в первые недели или месяцы жизни и поздний парез – проявление на втором-пятом году жизни [3].

Нами была проанализирована частота проявления спастического пареза среди быков ОАО «Красноярскагроплем» за период с 1979 по 2011 год. В качестве первичных данных о причинах выбытия, происхождения, породности быков использовали записи из племенных карточек (форма 1-мол).

При анализе учитывалась принадлежность пробанда симментальской (без учета линий) или голштинской породе линий П. Говернер, Р. Ситейшн, М. Чифтейн, С.Т. Рокит, Р. Соверинг, В.Б. Айдиал, а также к помесям этих двух пород. В случае выявления у животного заболевания спастическим парезом проводился анализ родословной. Кроме того, учитывался их эгогенез.

До начала 80-х годов в Красноярском крае основные массивы молочных стад были представлены черно-пестрой и симментальской породами. С целью проведения голштинизации в край начали завозить голштинских быков, преимущественно немецкой и датской селекции. Ввозимые животные не проверялись на носительство наследственных аномалий и болезней. При анализе динамики заболевания быков ОАО «Красноярскагроплем» было выявлено, что в среднем, по причине заболевания спастическим парезом, в год выбывало 7,6 % быков. Причём, если за 1979–1984 гг. среди симментальских быков доля выбывших по причине заболевания спастическим парезом составила в среднем 3,3%, то с 1985 года доля выбывших по этой причине начинает возрастать за счёт производителей голштинской породы, а также их помесей (рис. 1).

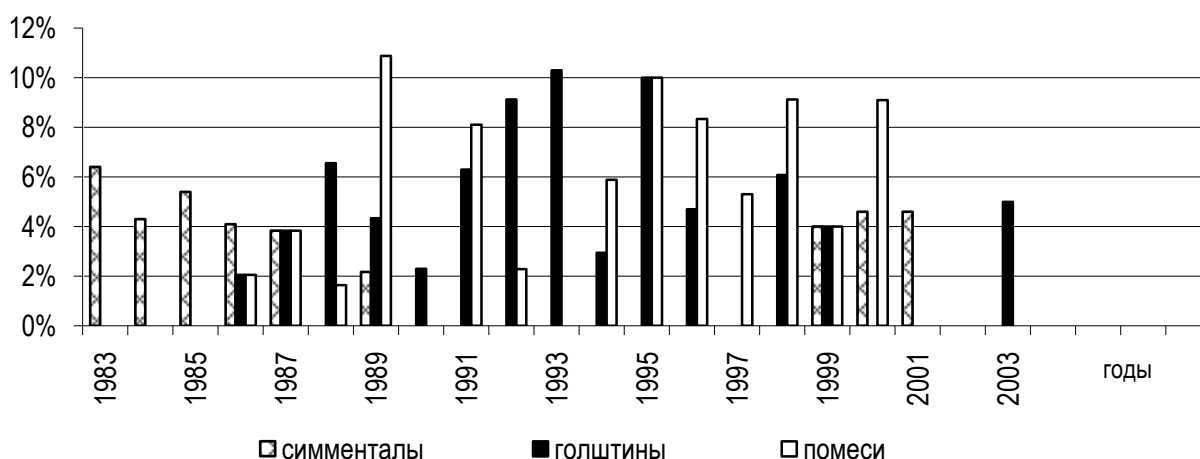


Рис. 1. Динамика распространения спастического пареза среди быков ОАО «Красноярскагроплем»

Всего среди выбывших из-за заболевания спастическим парезом за период исследования голштинские и симментальские производители составили 68 и 32% соответственно.

Средний возраст при выбраковке по причине заболевания спастическим парезом составил 4,8 года, то есть животные выбывали из стада в период наивысшей продуктивности.

Для выявления основного источника описываемого наследственного дефекта было проанализировано, откуда поступили заболевшие животные. Оказалось, что 38% быков в разное время были импортированы из Германии, причём только 4 быка были симментальской породы, остальные больные быки оказались высококровными по голштинской породе помесями.

Из-за возросшего спроса на семя быков симментальской породы с 1995 года ОАО «Красноярскагроп-лем» снова стало ввозить быков этой породы из Германии. И в этой группе вновь были выявлены животные с данным заболеванием, из которых по причине спастического пареза было 23,8% быков, при этом были выявлены быки, имеющие общих предков: Новый 985215, Номер 5023133, которые являются сыновьями Хумберга 24844, принадлежащего к родственной группе Префекта 32840. Заболевания спастическим парезом отмечалось и в других родственных группах.

Частично комплектация ОАО «Красноярскагроп-лем» быками-производителями проходила за счет быков ГПЗ «Бородинский». В дальнейшем 24,6% быков-производителей были выбракованы по причине спастического пареза. При этом 14% из них были симментальской породы, а 10,6% – помеси симментал х голштинской с разной долей кровности. По-видимому, в материнском стаде ГПЗ «Бородинский» высока гетерозиготность по данному наследственному заболеванию, что, возможно, и спровоцировало резкое возрастание частоты данного заболевания среди помесей симментал х голштинов. Следует отметить, что формирование стада ГПЗ «Бородинский» шло в основном под влиянием генотипов импортных быков. Неполная пенетрантность не даёт возможности раскрыть реальные масштабы распространения этого дефекта в популяции. В результате линейного анализа голштинских быков выявили наиболее неблагоприятные линии по заболеваемости спастическим парезом. Среди голштинских быков и их потомков 38% от всех заболевших животных пришлось на представителей линии М. Чифтейна, причём из них 44% составили сыновья, внуки и правнуки Хилтона 4901.

Из 17 его сыновей 5 (29,4%) были выбракованы по заболеванию спастическим парезом.

При генеалогическом анализе выявлено два случая, когда заболевание проявилось у отца и сына (рис. 2).



• – заболевшие спастическим парезом животные; ** – нет сведений

Рис. 2. Фрагмент мужской части родословной линии М. Чифтейн

При более глубоком анализе родословной быка Генерала установили, что по материнской линии прадедом является бык Хилтон, то есть имел место инбридинг в степени II-III, что могло способствовать накоплению и проявлению рецессивных генов.

Можно предположить, что Хилтон 4901 является гетерозиготным носителем гена предрасположенности к спастическому парезу. Нужно отметить, что среди 18 сыновей Хюкса 6029327, сына Хилтона, не было ни одного заболевшего спастическим парезом.

В результате произведённых расчётов определили, что частота рецессивного генотипа составила 15,4%, а частота гетерозиготных носителей в группе быков – 47,6%.

У потомков быка Рейна 470 той же линии частота рецессивного генотипа составила 13,8%, а гетерозиготных носителей – 46,7%. Как видим, величина генетического груза быков линии М. Чифтейн по данному заболеванию очень велика. Так как сперма этих быков использовалась на большом поголовье коров, есть большая вероятность распространения спастического пареза в маточных стадах.

Многие заболевшие быки являются потомками быков-спермодоноров Рекса 502052 линии Р. Соверинг (в 7,1% случаев) и Вуза 1611 симментальской породы (в 8,5% случаев), с материнской и отцовской сторон.

На ОАО «Красноярскагроплем» отсутствуют полные сведения о проданных в другие хозяйства быках, поэтому нет возможности оценить реальные масштабы распространения данного вида генетического груза в популяциях крупного рогатого скота Восточной Сибири.

Таким образом, в результате исследования установили, что доля выбытия быков по причине заболевания спастическим парезом за исследуемые периоды значительно возрастала. Основную долю выбывших быков составили голштинские производители – 68 и 32% – симментальские быки (рис. 3).

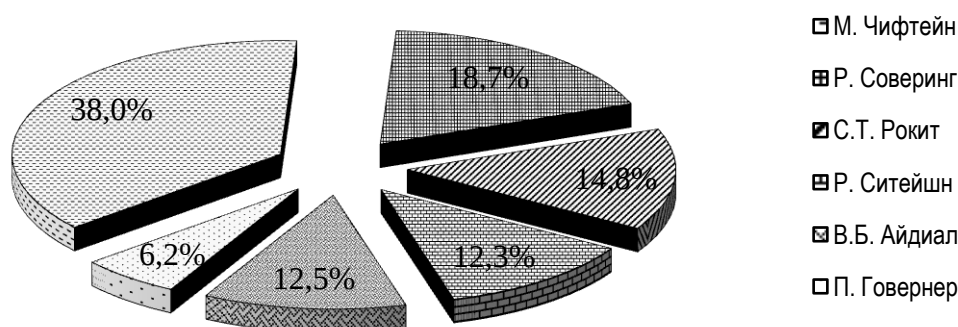


Рис. 3. Частота заболевания спастическим парезом среди быков разных генеалогических линий

Было установлено, что основными источниками описываемого наследственного дефекта оказались быки, импортированные из Германии, и животные, происходившие из популяции ГПЗ «Бородинский».

В настоящее время ученые бьют тревогу по поводу распространения среди голштинского скота BLAD и SVM-мутаций [2]. Так как формирование генотипа красно-пестрой породы крупного рогатого скота Красноярского края шло непосредственно при участии голштинских быков-производителей, есть вероятность отягощения наследственности быков этими мутациями. С целью выявления быков – носителей мутаций BLAD (дефицит лейкоцитарной адгезии) и SVM (комплексный порок позвоночника) – проводилось молекулярно-генетическое тестирование быков-производителей ОАО «Красноярскагроплем» методами ДНК-технологий в лаборатории молекулярной генетики животных ВНИИплем. BLAD-мутация была выявлена у быка симментальской породы Муската 8520, красно-пестрой породы – Мундира 92094, Милого 3384 (стоит отметить, что быки Мундир и Милый являются сыновьями быка Муската 8520 симментальской породы с долей кровности $\frac{1}{2}$ по голштинской породе линии С.Т. Рокит). В данном случае распространителем рецессивной мутантной аллели с большой долей вероятности является бык Мускат 8520. Были выявлены быки с SVM-мутацией в красно-пестрой породе – Диктант 29475; Эверест 4643 у быка черно-пестрой породы – Багульника 2064. Использование данных быков-производителей для тиражирования генотипа на массивы маточных стад опасно, поэтому такие быки исключены из дальнейшего воспроизводства.

Реализация репродуктивного потенциала выражается, в конечном итоге, в способности животных производить жизнеспособное потомство. Поэтому были проведены исследования в стаде коров в ФГУП «Курагинское» Россельхозакадемии, в котором часто встречались мёртворождения, аборт, высокий процент повторных осеменений и рождение животных с фенотипическими аномалиями. Нами было проанализировано поступление спермопродукции с племенных предприятий Красноярского края и Хакасии. Выяснилось, что большая часть спермопродукции поступала из ОАО «Красноярскагроплем». В соответствии с планом ротации на момент исследования в хозяйстве использовались быки линии П. Говернер Висмут 11, Умелый ЕТ 9601, Фотон 2412, Пунш 2346, спермопродукция которых имела низкую переживаемость семени.

Мы проанализировали данные о результативности осеменений (табл.) коров и нетелей спермой этих быков-спермодоноров. Было установлено, что в 1996 году доля повторно осеменённых коров и тёлочек спермой быка Висмута 11 составила 29,8% от первично осеменённых, спермой Умелого – 11,4 по сравнению с другими быками-спермодонорами.

**Количество первично и повторно осеменённых коров и тёлочек
в ФГУП «Курагинское» Россельхозакадемии**

Кличка быка	Доля аномальных форм спермиев, %		Осеменено		
	нативая	криоконсервированная	Всего, гол.	В т.ч. повторно	
				голов	%
1996 год					
Висмут 11	*	*	459	137	29,8
Умелый ЕТ-9601	*	*	245	28	11,4
Другие	-	-	200	13	6,5
1997 год					
Висмут 11	14,0	35,0	237	23	9,7
Умелый ЕТ-9601	20,0	27,0	48	21	43,7
Фотон 2412	16,0	34,3	144	38	26,4
Другие	-	-	529	112	21,1
1998 год					
Висмут 11	*	*	229	68	29,7
Умелый ЕТ-9601	*	*	31	22	71,0
Фотон 2412	*	*	191	39	20,4
Пунш 2346	*	*	9	7	77,8
Другие	-	-	635	131	20,6

* – доля аномальных форм спермиев не определялась; другие – сперма быков-спермодоноров, закупленная не в ОАО «Красноярскаягроплем».

В 1997 году спермой быка Умелого было осеменено 48 коров, из них повторно 43,7%; Фотона – 144 коровы и нетели и повторно 26,4%; Висмута – 237 голов и повторно – 9,7%. Причины значительной доли повторных осеменений животных могли быть связаны с высокой долей аномальных форм спермиев, что могло привести к снижению оплодотворяющей способности. Определение доли аномальных форм сперматозоидов в нативной сперме быков Висмута и Фотона показало, что их количество было в пределах нормы, но значительно увеличилось в криоконсервированной сперме. Основную долю составили спермии с аномалиями хвоста и спермии, слипшиеся головками как в нативной, так и криоконсервированной сперме [5]. Так как аномальные спермии не способны к оплодотворению, то в результате увеличивается доля неоплодотворившихся животных.

В 1998 году спермой быка Фотона была осеменена 191 корова и нетель и 20,4% из них повторно; Умелого – 31 корова и нетель скота и 71% повторно; Пунша – 9 голов и 77,8% повторно; Висмута – 229 голов, из них 29,7% повторно. Как видим, сперма быков данной ветви родословной обладает не только низкой переживаемостью, но и в данном хозяйстве значительно увеличивался расход спермодоз на одно плодотворное осеменение.

Кроме того, были учтены аборт и мёртворождения за ряд лет. Данные представлены на рисунке 4.

В 1996 году от общего количества мёртвоорожденных 48,5% составили телята, полученные от быка Висмута, в 1997 году их доля увеличилась до 69,2%, затем снизилась до 27,6% в 1998 и до 7,1% в 1999 году. Кроме того, в 1998 году доля абортировавших коров от этого быка составила 43%. У быка-производителя Пунша была отмечена высокая доля аномальных форм сперматозоидов в криоконсервированной сперме, а в хозяйстве доля абортировавших коров составила 44,4%. Так как аномальные формы спермиев способны к оплодотворению, то, возможно, при аномалии зиготы увеличивается процент абортировавших коров.

Соотношение полов мёртвоорожденных телят, полученных от разных быков, было примерно одинаковым, но от быка Венка 19 линии М. Чифтейн, полученного в ГПЗ «Бородинский», все мёртвоорожденные телята (10 голов) были тёлочками. В более ранних исследованиях [4] у этого быка была выявлена кариотипическая нестабильность, он являлся носителем химеризма по половым хромосомам. Как правило, от таких быков рождается больше тёлочек. Кроме того, видимо, наследственность данного производителя отягощена рецессивным летальным фактором.

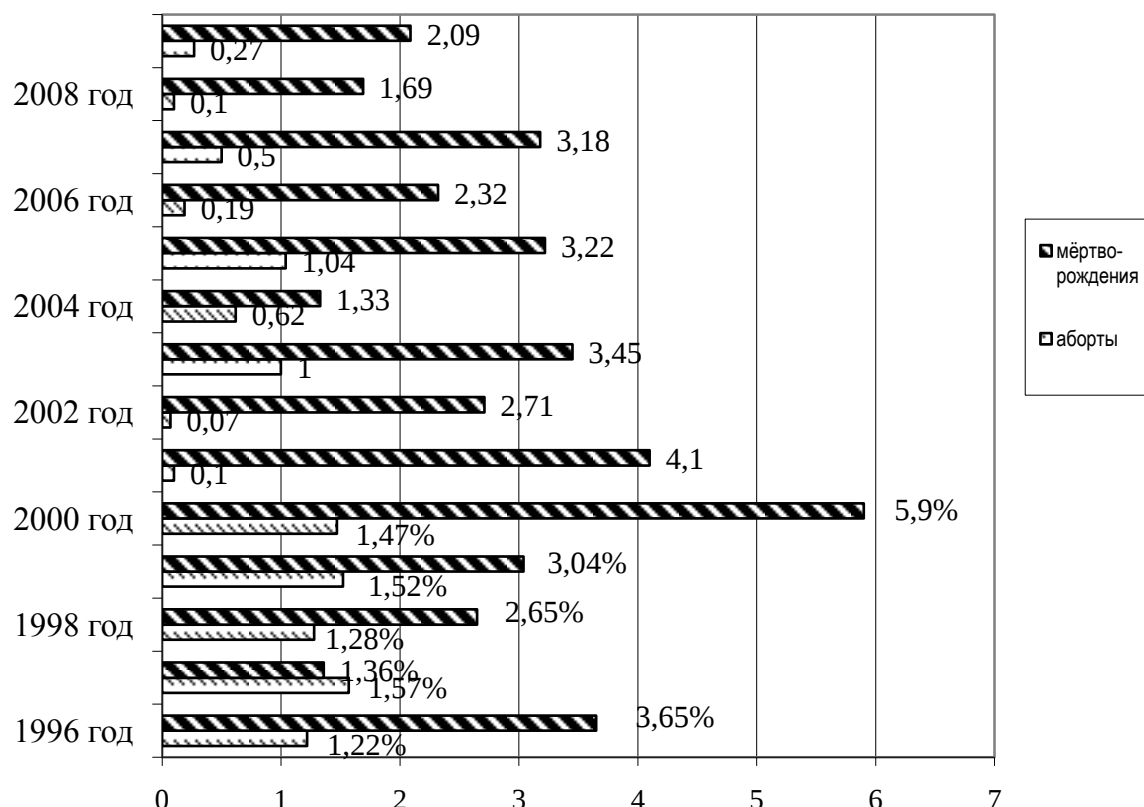


Рис. 4. Доля абортот и мёртворождений от беременностей в ФГУП "Курагинское", %

Отмечается рост мёртворождений в целом по хозяйству к 2000 году, затем этот показатель незначительно снижается и сохраняется до 2009 года. Доля абортотровавших коров незначительно меняется и остаётся практически на одном уровне на протяжении всего исследуемого периода. Частота мёртворождений и абортотров возрастала в тех случаях, когда имел место инбридинг II-I, II, III-I. В результате анализа мёртворожденных телят было установлено, что у быка Висмута со стороны матери мертвыми родились телята в 26 случаях и со стороны отца – в 46; у Тагила (5/8 красно-пёстрый голштин) с материнской стороны – в 16 случаях и отца – 18. Это может свидетельствовать о повышении гомозиготности по мутантным рецессивным аллелям, которые привели к увеличению случаев мёртворождений.

В исследуемом стаде за период наблюдений наибольшее количество мёртворождений было зафиксировано от быков голштинской породы линий Рз: Ситейшн – 20,62%; С.Т. Рокит – 20,62; Рф. Соверинг – 14,57%; П. Говернер – 16,71%; абортотров: С.Т. Рокит – 19,18%; Рф. Соверинг – 24,65, Рз. Ситейшн – 26,63 и П. Говернер – 17,81%.

Кроме этих показателей рассматривали случаи фенотипических аномалий. Были выявлены случаи рождения телят (3♀ : 2♂) от быка-производителя Хорда 8063 (О. Хилтон) линии М. Чифтейн, которые погибли в течение двух дней после рождения. У них наблюдалось неполное очищение зубов от дёсен, мягкость зубов, телята не могли стоять на ногах. От Зефира 9111 линии Р. Соверинг родился теленок с задержкой роста передних конечностей. Были выявлены телята с недоразвитием желудочно-кишечного тракта (n=2) (Зефир 9111), пороками сердца (n=1) (Висмут 11). Был случай асимметрично связанных двоен. Паразит отщевлялся от оси тела аутозита (сформировавшейся особи) в области холки в виде добавочных пар конечностей.

В совхозе «Солонцы», который расположен в пригороде г. Красноярска, родился телёнок с аномалией, выражающейся в отсутствии рёбер с седьмого по семнадцатое, в результате чего внутренние органы свободно свешивались и удерживались только брюшной стенкой (рис. 5).



Рис. 5. Телёнок с аномалией осевого скелета (отсутствие ребер с 7-го по 17-е)

При вскрытии телёнка аномалий в развитии внутренних органов обнаружено не было. Других телят (в данном стаде) с подобными нарушениями выявлено не было. В литературе подобная аномалия у крупного рогатого скота не описана. Возможно, нарушение произошло на ранней стадии эмбрионального развития под действием неблагоприятных факторов внешней среды. Однако проявлению такого действия фактора должна была способствовать генетически детерминированная чувствительность эмбриона к нему.

Таким образом, проведённые исследования говорят о том, что ввоз быков-производителей способствовал не только улучшению массивов молочного скота, обогащению генофонда желательными аллелями, но, к сожалению, и накоплению и распространению генетических дефектов в маточных стадах. Поэтому необходимо проводить мониторинг генетических заболеваний с целью предотвращения распространения аномалий в популяциях крупного рогатого скота.

Литература

1. Жигачёв А.И., Багачёва Т.В., Хороших Н.И. Эколого-генетический мониторинг в животноводстве // Зоотехния. – 2000. – №3. – С. 2–4.
2. Жигачёв А.И. Оценка производителей на скрытые генетические дефекты // Зоотехния. – 2001. – №2. – С. 10–12.
3. Визнер Э., Виллер З. Ветеринарная патогенетика. – М.: Колос, 1979. – 424 с.
4. Романова Е.М. Эколого-генетическое прогнозирование в реализации крупномасштабных селекционных программ. – Красноярск: Гротеск, 1994. – 237 с.
5. Четвертакова Е.В., Злотникова О.В. Эколого-генетические аспекты реализации репродуктивного потенциала быков-спермодоноров. – Красноярск, 2009. – 188 с.

