

УДК 636.2.082.453(470.62)

UDC 636.2.082.453(470.62)

**ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕКСИРОВАННОГО СЕМЕНИ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПОГОЛОВЬЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ НА КУБАНИ**

**EXPERIENCE AND PROSPECTS OF SEXING SEMEN FOR CATTLE OF DAIRY COWS IN THE KUBAN REGION**

Усенко Валентина Владимировна  
к.б.н., доцент

Usenko Valentina Vladimirovna  
Cand.Biol.Sci., associate professor

Кошчаев Андрей Георгиевич  
д.б.н., профессор

Koshchaev Andrey Georgievitch  
Dr.Sci.Biol., professor

Лихоман Александр Владимирович  
студент

Likhoman Alexander Vladimirovich  
student

Литвинов Роман Дмитриевич  
студент  
*Кубанский государственный аграрный университет, Россия, Краснодар, Калинина 13*

Litvinov Roman Dmitrievich  
student  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье приведен анализ результатов трех лет работы с сексированным семенем в одном из двух хозяйстве Кубани, внедривших данную технологию

The article is an analysis of the results of three years of work with sexing sperm in one of the two farms of the Kuban region which have implemented this technology

Ключевые слова: СЕКСИРОВАННАЯ СПЕРМА, ПРЕИМУЩЕСТВА, СООТВЕТСТВИЕ ГАРАНТИЙНЫМ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМ, ТЁЛОЧКИ, ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Keywords: SEXING SEMEN, BENEFITS, COMPLIANCE WITH WARRANTY, HEIFERS, PRODUCTIVE LONGEVITY, PROSPECT

Для молочного скотоводства одним из определяющих факторов эффективной деятельности является производство молока. Поэтому очень важно получать высокий процент тёлочек в процессе воспроизводства стада, что стало возможным после внедрения технологии получения сексированного семени – спермы, клетки которой разделены по полу.

Выращивание молочного скота на мясо является низкорентабельным, а высокий процент бычков в стаде снижает экономическую эффективность молочного животноводства.

Если сравнить стоимость тёлочек и бычков при реализации, преимущество останется за тёлочками, так как цена их реализации на настоящий период составляет 140 тысяч рублей за голову, тогда как бычков - 30-40 тысяч [3].

Технология разделения спермы быков по полу делает только первые шаги, поставщиков такой эксклюзивной продукции еще немного: по оценкам участников рынка, не более десятка компаний. В Россию сперма, разделенная по полу, поступает только от зарубежных компаний, главным образом из США; основные поставщики – представительства американских корпораций ABS Global Inc, «Альта Дженетикс Раша» и канадская «Семекс Альянс» [1; 2; 8].

Некоторые ученые считают, что Россия пока еще не готова к масштабному применению сексированного семени. Довольно часто хозяйства получают плохие результаты, когда осеменяемость животных составляет около 30-40%. В первую очередь это связано с недостаточной подготовкой специалистов, низким уровнем менеджмента в хозяйствах и плохим кормлением. Россия нуждается в лаборатории, где будет использоваться технология разделения сперматозоидов по полу, но внедрение таких лабораторий не должно носить массовый характер [7; 8].

В настоящее время лидирующие позиции в мире по производству, реализации и качеству сексированного семени занимает американская компания CRI. Продукция реализуется на территории 67 стран мира; в США существует рейтинг ERCR (оплодотворяющая способность семени). В этом рейтинге CRI стабильно находится на первом месте. На территории нашей страны этот американский производитель сексированного семени действует через своего официального дистрибьютора — Молочную компанию «Генетика» [1].

В Краснодарском крае использование сексированного семени внедрено в двух хозяйствах, и целью данной работы явилась оценка эффективности и прогноз перспектив использования сексированного семени в молочном скотоводстве ОАО «Родина» Каневского района.

В задачи работы входил анализ основных показателей в молочном скотоводстве хозяйства со времени начала использования сексированного

семени; выявление ошибок, которые снижают результативность данной технологии, а также сравнительная оценка показателей в скотоводстве хозяйства при использовании сексированного и несексированного семени.

В ОАО «Родина» используется программа Afimilk (Израиль), предусматривающая с 2010 года полный комплекс мероприятий по управлению стадом – от первотелки до дойной коровы с высокой продуктивностью.

В таблице 1 приведены сведения по поголовью крупного рогатого скота в 2011 – 2013 гг.

Таблица 1 – Поголовье крупного рогатого скота в ОАО «Родина»

Половозрастные группы	Поголовье, голов			Средняя масса одной головы, кг
	2011 г	2012 г	2013 г	
КРС, всего	3018	2972	3310	350
Коровы фуражные	805	950	1150	550
Нетели	605	19	84	450
Телки	1211	1208	854	335
Бычки	63	51	256	450

Выявлен рост поголовья скота в хозяйстве в основном за счет коров фуражных и бычков. Информация о количестве и живой массе телят, полученных в хозяйстве за анализируемый период, приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели воспроизводства крупного рогатого скота

Показатели	годы		
	2011	2012	2013
Получено телят, голов	1048	1049	1037
Выход телят на 100 коров, голов (несексированное семя)	86	81	83
Живая масса 1 теленка при рождении, кг	25-30	25-30	25-30
Выход телят на 100 коров, гол. (сексированное семя)	52	53	55

Согласно материалу таблицы 2, в ОАО «Родина» в 2012 году количество телят от 100 коров снижено в сравнении с показателем 2011 года на 6 %; в 2013 г зафиксировано повышение на 2,1 % по отношению к предыдущему году, однако уровень 2011 года не достигнут. Живая масса телят при рождении соответствует требованиям, но установлено снижение получения телят на 100 коров – на 6 % по сравнению с данными по 2011 году.

В таблице 3 представлены сведения о молочной продуктивности коров в ОАО «Родина» на 1 января 2013 года (по лактациям).

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров

Возраст коров	Поголовье, голов	Удой, кг	Белок, %	Молочный жир,	
				%	кг
1 лактация	379	11615	3,32	3,62	436,0
2 лактация	421	12123	3,37	3,69	434,9
3 лактация и старше	57	12513	3,36	3,67	429,7
Итого	857	-	-	-	-

Таким образом, из 857 коров около 44 % составляют коровы 1-й лактации, 49 % - 2-й лактации, 7 % - 3-й лактации. Наиболее высокий удой получают от коров 3-й лактации, что закономерно отражается на производстве молочного жира и белка. Показатели, характеризующие продуктивное долголетие коров, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Продолжительность производственного использования коров

Показатели	2012 год	2013 год
Возраст первого осеменения телок, мес.	15	14
Живая масса телок при первом осеменении, кг	407	395
Выбыло коров за год, голов	237	205
%	24,9	21,5
Средний возраст выбытия коров; отелов	1,8	2,2

Из материала таблицы 4 следует, что возраст первого осеменения телок снижен на 1 месяц с 2011 года; установлено также снижение живой массы животных при 1-м осеменении. Это связано с требованиями программы Афифарм, строго регламентирующей параметры живой массы телок и не допускающей ее превышения.

Выявлена положительная динамика по выбраковке коров из основного стада: показатель выбытия снизился практически в два раза и в настоящее время не превышает среднее значение по благополучным хозяйствам ЮФО. Вместе с тем вызывает тревогу нарастающее снижение продолжительности хозяйственного использования коров, которое составляет около двух лактаций.

Специалисты хозяйства четко придерживаются рекомендаций по продолжительности сервис-периода: не менее 70 дней у первотелок и не менее 60 дней у коров последующих лактаций [3; 5;6].

Продолжительность использования животных зависит от индивидуальных особенностей, условий кормления, содержания и ухода за ними. При правильном содержании и рациональном использовании сроки пребывания животных в хозяйстве удлиняются, что способствует получению большого числа телят от каждой коровы в среднем за 1 год.

Удлинение периода использования коров сокращает процент их выбраковки, увеличивает долю маточного поголовья в стаде, а также количество полученного молока и телят от 1 коровы за весь период её жизни. Средний срок использования коров в молочном скотоводстве, обеспечивающий рентабельность отрасли, согласно литературным данным составляет 5-6 лет [3; 5; 6].

Следует особо заметить, что проблема продолжительности производственного использования коров в ОАО «Родина» остается нерешенной.

В селекции хозяйства основными направлениями является сохранение типичности животных немецкой породы и канадской селекции, созда-

ние однородного стада по экстерьерным признакам с сохранением генетического потенциала высокой молочной продуктивности, уникальной жирности и белковости молока. В хозяйстве создаются все условия для реализации заложенного генетического потенциала, закупается семя для искусственного осеменения коров и телок от лучших быков мира. С сентября 2010 года все телки, имеющиеся в хозяйстве, осеменяются сексированным семенем, т. е. разделенным по полу. Для осеменения коров используют обычную сперму, не разделенную по полу. ОАО «Родина» приобретает сперму из Нижнего Новгорода в «ОАО МК Генетика».

В хозяйстве осуществляется селекция с учетом качества вымени и пригодности к машинному доению. Принят беспривязный способ содержания животных, который способствует сокращению затрат труда и лучшему использованию механизации. Но для беспривязного содержания животных нужно иметь хорошие помещения, достаточное количество кормов и подстилки, средства механизации, выгульные дворики с твердым покрытием, правильно сформированные группы животных. Кроме того, ветеринарное обслуживание несколько затруднено, усложняется обработка скота.

Дойное стадо содержится на глубокой несменяемой подстилке из песка, что создает комфорт животному, на 50% предотвращает заболевания вымени по сравнению с показателями при содержании на подстилке из соломы. Также для комфорта животных в жаркое время года на фермах было установлено капельное орошение, что позволяет снизить температуру окружающей среды на 5 градусов.

Все технологические процессы полностью механизированы, доение коров производится на доильной установке израильского производства «Афифарм». Управление стадом осуществляется программным обеспечением данной фирмы и обеспечивает быстрое реагирование на изменение условий содержания высокоценного поголовья. Применяемые датчики «Афилаб», определяющие в потоке молока содержание жира, белка и со-

матических клеток индивидуально от каждой коровы, позволяют производить раннюю диагностику состояния здоровья животного и нарушение обмена веществ. Датчики активности животных позволяют проводить раннее выявление коров и телок в стадии полового возбуждения, а так же определить уровень комфортности животного.

Согласно рекомендациям производителя сексированного семени, в ОАО «Родина» искусственное осеменение спермой, разделенной по полу, осуществляют только в отношении телок, а всех коров осеменяют несексированным семенем. В хозяйстве строго выполняют требования по контролю здоровья телок и не допускают осеменения животных с нарушениями здоровья. В таблице 5 приведены результаты деятельности хозяйства по использованию сексированного и несексированного семени с 2011 года.

Таблица 5 - Результаты использования сексированного и несексированного семени в ОАО «Родина»

Показатель	Год		
	2011	2012	2013
Осеменено телок сексированным семенем, гол.	200	280	305
Выход телят на 100 коров, гол. (секс. семя)	52	53	55
% плодотворного осеменения при использовании сексированного семени (на 100 доз )	56	56	58
Осеменено коров несексированным семенем, гол.	805	1159	929
Выход телят на 100 коров, гол. («простое» семя)	86	81	83
Средняя стоимость 1 дозы сексированного семени, руб.	1490	1490	1490
Стоимость 1 дозы несексированного семени	400	400	353
Выход телочек при использовании сексированного семени, гол.	84	84	84

Информация таблицы 5 показывает, что в 2013 году возросло количество телок, осемененных сексированным семенем, на 52,5 %. Установленное увеличение обусловлено общим ростом поголовья телок, полученных в хозяйстве, а также повышением эффективности работы по обеспечению выращивания здоровых телок. На рисунке 3 наглядно показана динамика осеменения коров и телок в ОАО «Родина».

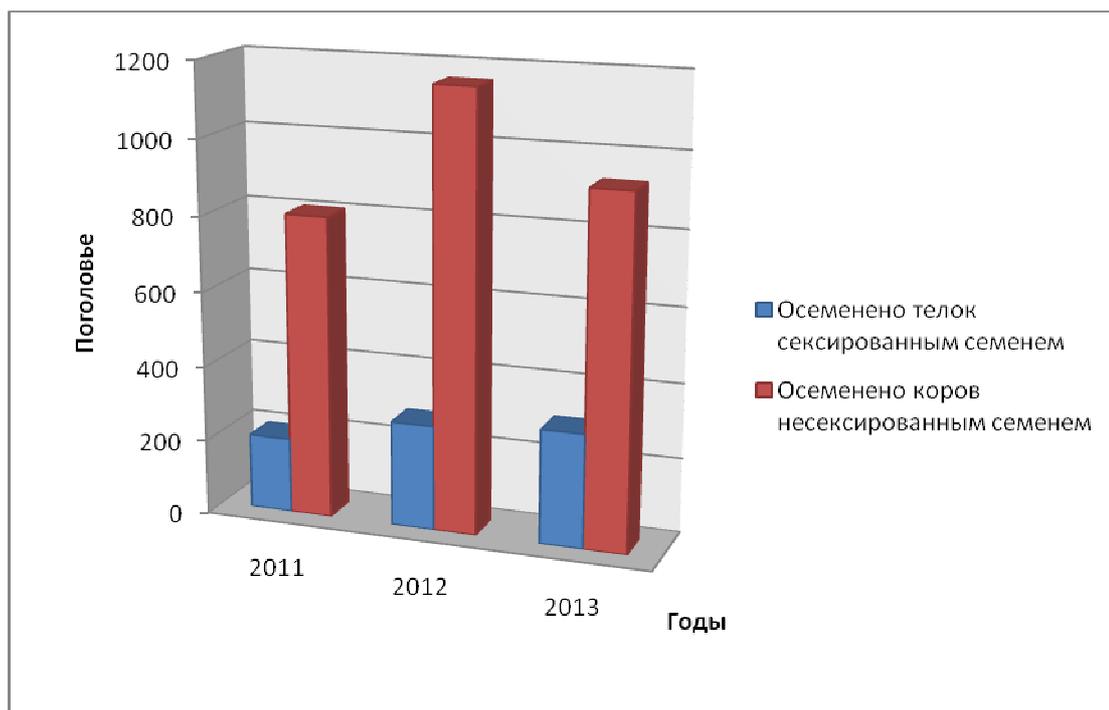


Рисунок 1 – Динамика осеменения коров и телок

Соотношение между количественными показателями использования сексированного и «простого» семени практически неизменно –  $\frac{1}{4}$  в пользу несексированного. Считаем, что широкое внедрение практики использования сексированного семени в скотоводстве России требует серьезного подхода к оценке животных, особенно в направлении изучения возможности осеменения указанным продуктом не только телок, но и абсолютно здоровых полновозрастных коров. В ОАО «Родина» в настоящее время эта практика не внедрена, специалисты считают такую деятельность неоправданно рискованной, в связи с чем в общем объеме закупаемых спермодоз сексированное семя занимает лишь около 25 %. Так, в 2011 году осеменено

коров несексированным семенем в 4 раза больше, чем телок сексированным, в 2012 году – в 4,13 больше, а в 2013 – в 3 раза.

Показатель плодотворного осеменения телок не превышает 56-58 %, что является негативным фактором для деятельности хозяйства, поскольку увеличивает показатель бесплодия и яловости и снижает экономические показатели. В то же время в мировой практике использования сексированного семени и гарантиях производителя зафиксировано аналогичное значение процента плодотворного осеменения, т.е. в хозяйстве достигнуты показатели на уровне лучших в мировой практике.

Выход телят на 100 коров при использовании сексированного семени значительно ниже, чем при осеменении обычным, однако значение этого показателя в данном хозяйстве соответствует лучшим значениям в мировой практике и вызвано не условиями хозяйства, а несовершенством технологии разделения спермы по полу. Вероятно, технология разделения спермы по полу еще нуждается в совершенствовании, и специалистам хозяйств следует внимательно следить за достижениями в этой области и оперативно внедрять новые приемы в хозяйстве.

Следует отметить, что в 2013 году в ОАО «Родина» выход телят на 100 коров увеличился на 5,8 % по сравнению с базовым годом (сексированное семя), и снизился на 3,5 % (несексированное семя). Точной причины нам установить не удалось, поэтому считаем необходимым провести работу по ее выявлению и принять срочные меры.

У нас имеются основания для следующего предположения: у большинства животных 2-й и старше лактаций имеются нарушения здоровья, приводящие к «трудным» отелам с потерей телят, что и привело к выявленному значению выхода телят на 100 коров. Следовательно, в первую очередь специалистам ОАО «Родина» следует принять меры по обеспечению физиологического благополучия первотелок и коров 2-й и последующих лактаций. Считаем необходимым проведение расширенного обследо-

вания состояния организма всех телок, осеменение которых не завершилось оплодотворением, и повторное осеменение их несексированным семенем в последующий половой цикл. Возрастает значимость точного определения оптимального времени для осеменения.

Средняя стоимость 1 дозы сексированного семени составляет 1490 рублей; имеется различие в цене в зависимости от ценности быка-производителя: 1203 руб.; 1600 руб.; 1665 руб. Различие в стоимости спермодозы составляет 3,73 раза по сравнению с обычной спермой, что соответствует общемировой практике. В связи с этим специалистам хозяйства необходимо иметь убедительные доказательства высокого качества приобретаемого сексированного семени, поскольку существуют факты продажи семени с низкой фертильностью или обычного семени под маркой сексированного.

Выход телочек при использовании сексированного семени в ОАО «Родина» не достигает заявленной гарантом величины в 90 % от показателя плодотворного осеменения. Эксперты утверждают, что это значение строго регламентируется гарантийными обязательствами производителя, и его снижение является тревожным сигналом, требующим серьезной проверки [1; 2].

Считаем целесообразным проведение независимой экспертизы сексированного семени по выявлению действительного уровня получения телочек. В мировой практике существуют факты, когда недобросовестные продавцы (чаще – посредники) выдают сексированное семя с 75 % -ным выходом телочек за продукт, обеспечивающий 90 % -ный выход телочек и, соответственно, более дорогой (до 2000 руб. за 1 дозу). Очевидна необходимость получения достоверной информации о быках-производителях, сперму которых приобретает хозяйство [7; 8].

Выход телочек на 100 плодотворно осемененных коров колеблется на уровне 46 голов, что на 11 % выше, чем при использовании простого

семени, где значение составляет 41 голову. Это означает, что использование сексированного семени позволяет увеличить поголовье телочек на 11 %, т.е. получить дополнительно 11 телочек на каждые 100 плодотворно осемененных телок.

Полученная нами информация позволяет утверждать, что питание и условия содержания животных в хозяйстве соответствуют современным требованиям для высокопродуктивных коров, а также требованиям по использованию сексированного семени и эксплуатации технологического оборудования. Указанный факт заставляет серьезно подойти к выявлению причин, которые обусловили низкий показатель продолжительности хозяйственного использования коров – 1,8 лактаций [4; 5; 6].

Практика использования сексированного семени в отрасли животноводства ОАО «Родина» с 2010 года и накопленный опыт этой деятельности позволяет сделать значимые выводы и оценить перспективы. Уже очевидно, что указанная деятельность для признания факта ее эффективности нуждается во внедрении новых критериев оценки животных, и в первую очередь - состояния здоровья [3; 5; 6].

В таблице 6 представлены результаты оценки эффективности внедрения практики использования сексированного семени в хозяйстве по итогам 2013 года. Доступные для анализа документы, содержащие информацию по количественным и финансовым показателям приобретения и использования материала для искусственного осеменения, позволяют оценить эффективность нового приема в расчете на 100 спермодоз по сравнению с аналогичными показателями при работе с обычной спермой.

Стоимость одной спермодозы сексированного семени превышает аналогичный показатель по несексированному семени в 4,22 раза, что соответствует средним значениям в общемировой практике [7; 8].

Показатель выхода телят на 100 коров при использовании сексированного семени в 1, 51 раза ниже, чем в результате осеменения не разде-

ленным по полу семенем тех же быков-производителей. Эти данные согласуются с показателями других хозяйств, внедривших новую технологию (от 38 до 56 телят на 100 коров) [1].

Таблица 6 – Сравнительная оценка использования сексированного и несексированного семени в ОАО «Родина» в 2013 году

Показатели	Сексированное семя	Несексированное семя
Средняя стоимость 1 дозы	1490	353
Затраты на осеменение 100 телок, руб.	149000	35300
Выход телят на 100 голов	55	83
Выход телочек на 100 плодотворно осемененных коров, гол.	46	41
Стоимость семени в структуре себестоимости 1 теленка, руб.	2709	425
Затраты на семя, тыс. руб.	124,614	17,425
Продолжительность использования животных, мес. (лактаций)	46 / (2 лактации)	46 / (2 лактации)
Получено молока в среднем за лактацию, кг	12084 кг x 46 гол. = 555849	12084 кг x 41 гол. = 495444
Стоимость реализованного молока, тыс. руб.	11672,829	10404,324
Стоимость реализованного молока, тыс. руб. с учетом стоимости семени	11548,215	10386,699
Дополнительный доход, тыс. руб.	1161,516	-

Прием позволяет повысить показатель выхода телочек на 11%, что закономерно повышает производственные показатели в молочном скотоводстве, и даже при существующей продолжительности хозяйственного

использования (менее 2 лактаций) способствует получению дополнительной прибыли.

Метод внедрения разделенного по полу (сексированного) семени для России и Краснодарского края - это шанс в максимально короткие сроки переломить снижение маточного поголовья крупного рогатого скота, но он требует реализации комплекса мер в масштабах каждого региона России, чтобы каждое предприятие по снабжению семенем быков обеспечивало хозяйственников этой продукцией. Если этот метод применить на практике, то через 2,5 года ежегодное увеличение численности коров составит 110-160 тысяч голов в год.

На диаграмме (Рис. 2) приведена расчетная динамика поголовья продуктивных коров в Краснодарском крае, основанная на объективных показателях в области использования сексированного семени.

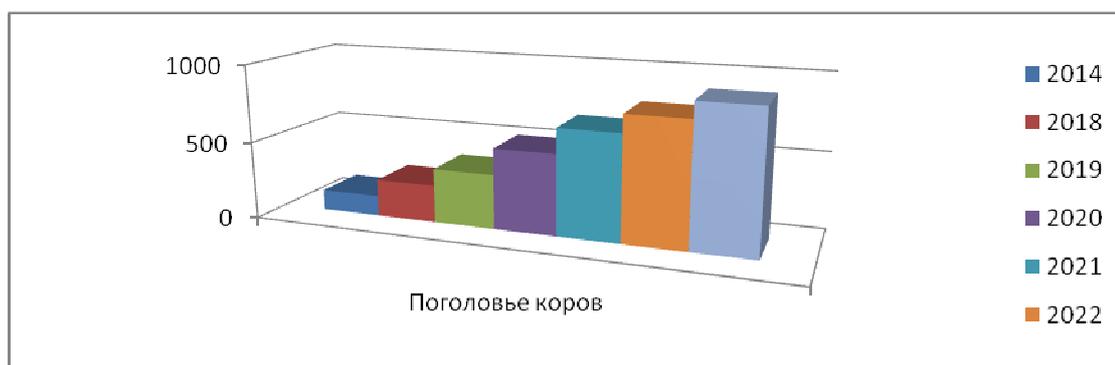


Рисунок 2 – Расчетная динамика поголовья коров в Краснодарском крае при использовании сексированного семени

Хозяйственники, которые стремятся повысить показатели в молочном скотоводстве, заинтересованы в этом методе воспроизводства стада, но многие недостаточно информированы о нем, в связи с чем должна быть разработана обоснованная программа внедрения, включающая и государственное финансирование на уровне Министерства сельского хозяйства РФ и Краснодарского края.

Согласно расчетам для хозяйств с оптимальными условиями содержания скота с высоким генетическим потенциалом, реализация этой про-

граммы через 10 лет закроет потребность в Краснодарском крае по молоку и молочным продуктам, мясу (говядина), кожевенному сырью, биосырью (навоз и биогаз).

Риски при реализации этой программы обусловлены необходимостью увеличения кормовых ресурсов, обновления кормозаготовительной техники, реконструкции или строительства помещений для содержания скота, замены технологического оборудования. Следует также учитывать сокращение производства говядины в ближайшие 5-7 лет за счет откорма бычков от молочных коров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дунин И. Эффективность осеменения телок сексированным семенем / И. Дунин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - N 3. - С. 9-11.
2. Измайлов Е. Сексированное семя: к новым горизонтам племенной работы / Е. Измайлов // Газета "АгроЖизнь". - № 1 (32). - Январь 2014.
3. Костомахин Н.М. Основы производства молока / Н.М. Костомахин. – Венгрия, г. Буди, Рада Пуста: Хунланд Трейд Кфт., 2011. – 62 с.
4. Лихоман А.В. Эффективность  $\beta$ -адреноблокатора анаприлина для предотвращения критической потери живой массы новотельных коров / А.В. Лихоман, В.В. Усенко, И.В. Тарабрин, Л.И. Баюров // Тр. Кубанского ГАУ, 2013. - № 5 (44). – С. 194-197.
5. Рядчиков В.Г. Аминокислотный обмен у коров в переходный период при балансировании рационов по обменному белку и усвояемым аминокислотам / Рядчиков В.Г., Шляхова О.Г. / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) / IDA [article ID]: 0961402019. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №02(096). С. 237 – 268.
6. Усенко В. В., Баюров Л.И. Продолжительность хозяйственного использования и причины выбраковки коров из основного стада учхоза «Кубань» Кубанского ГАУ / В. В. Усенко, Л.И. Баюров / Научный журнал КубГАУ, № 96(02), 2014 года - <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/64.pdf>
7. Золотая осень-2007. Новые технологии в животноводстве. [Электронный ресурс]. - <http://www.zol.ru/z-news/showlinks.php?id=27926>. - 11 сентября 2007 г.
8. Мировой опыт применения разделенной по полу спермы быков. [Электронный ресурс]. - <http://genome-agro.com/news?view=11034>. - 25.09.2008.

#### REFERENCES

1. Dunin I. Jeffektivnost' osemenenija telok seksirovannym semenem / I. Dunin [i dr.] // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. - 2011. - N 3. - S. 9-11.
2. Izmajlov E. Seksirovannoe semja: k novym gorizontam plemennoj rabo-ty / E. Izmajlov // Gazeta "AgroZhizn". - № 1 (32). - Janvar' 2014.
3. Kostomahin N.M. Osnovy proizvodstva moloka / N.M. Kostomahin. – Vengrija, g. Budi, Rada Pusta: Hunland Trejd Kft., 2011. – 62 s.  
<http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/60.pdf>

4. Lihoman A.V. Jefferktivnost'  $\beta$ -adrenoblokatora anaprilina dlja predotvrashhenija kriticheskoj poteri zhivoj massy novotel'nyh korov / A.V. Lihoman, V.V. Usenko, I.V. Tarabrin, L.I. Bajurov // Tr. Kubanskogo GAU, 2013. - № 5 (44). – S. 194-197.

5. Rjadchikov V.G. Aminokislotnyj obmen u korov v perehodnyj period pri balansirovanii racionov po obmennomu belku i usvojaemym aminokislotam / Rjadchikov V.G., Shljahova O.G. / Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kuban-skogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) / IDA [article ID]: 0961402019. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №02(096). S. 237 – 268.

6. Usenko V. V., Bajurov L.I. Prodolzhitel'nost' hozjajstvennogo ispol'zovanija i prichiny vybrakovki korov iz osnovnogo stada uchhoza «Kuban» Kubanskogo GAU / V. V. Usenko, L.I. Bajurov / Nauchnyj zhurnal KubGAU, № 96(02), 2014 goda - <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/64.pdf>

7. Zolotaja osen'-2007. Novye tehnologii v zhivotnovodstve. [Jelektronnyj re-surs]. - <http://www.zol.ru/z-news/showlinks.php?id=27926>. - 11 sentjabrja 2007 g.

8. Mirovoj opyt primenenija razdelennoj po polu spermy bykov. [Jelektronnyj resurs]. - <http://genome-agro.com/news?view=11034>. - 25.09.2008.