

жмыха – снижался на 92,561 и 119,156 тысяч рублей соответственно во второй и третьей группах.

За счет снижения стоимости комбикорма значительно уменьшилась и себестоимость производства мяса. Так, при замене 10% подсолнечникового шрота в первый и 15% во второй периоды выращивания себестоимость снизилась на 6,0%, а при полной замене подсолнечникового шрота на рапсовый жмых себестоимость выращивания утят была ниже контрольной группы на 10,3% [7].

**Заключение.** Таким образом, введение рапсового жмыха в комбикормах значительно снизило затраты на производство мяса. Экономическая эффективность от использования экспериментальных комбикормов составила во второй группе 755,8 тысяч рублей, а в третьей 1245,5 тысячи рублей на тысячу голов. Если при использовании базового комбикорма производство было не рентабельно, то внедрение экспериментальных комбикормов позволило повысить уровень рентабельности до 4,04 и 9,06% соответственно во второй и третьей группах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова, Л.И. Влияние способа содержания цыплят-бройлеров на качество мяса / Л.И. Антипова // Птицеводство. – 2005. – №2. – С. 8–10.
2. Василюк, Я.В. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы: учеб. пособие / Я.В. Василюк, Б.В. Балобин; под ред. З.Я. Дребушевич. – Минск: Ураджай, 1995. – 317с.
3. Василюк, Я.В. Птицеводство. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Я.В. Василюк, В.П. Кравцевич. – Гродно: Изд-во УО ГГАУ, 2005. – 208с.
4. Василюк, Я.В. Птицеводство: учеб.-метод. пособ. для самостоятельной подготовки студентов по специальности «Зоотехния» / Я.В. Василюк. – Гродно: Изд-во УО ГГАУ, 2005. – 92с.
5. Волкова, Г.А. Повышение экономической эффективности производства и реализации продукции птицеводства / Г.А. Волкова, Н.В. Учаева // Фундаментальные разработки исследований и новые технологии в сельском хозяйстве на пороге III тысячелетия: материалы Всерос. науч.-произв. конф. молодых ученых. Пенза, 2000. – С. 103–104.
6. Дадашко, В.В. Особенности использования низкокалоидных сортов люпина в кормлении птицы / В.В. Дадашко // Основы современного птицеводства: сб. науч. ст. / Руп Опытн. науч. ст. по птицевод.; редкол.: В.В. Дадашко (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2008. – С. 89–96.
7. Малец, А.В. Мясная продуктивность утят при использовании в комбикормах рапсового жмыха: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / А.В. Малец; Гродненский гос. аграр. унив. 0 Гродно, 2008. – 20с.
8. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин [и др.]; под общ. ред. В.И. Фисинин. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2003. – 144с.

УДК 636.221.28:612.64.089.67(476.6)

## НОВЫЙ СПОСОБ ГЛУБОКОГО ЗАМОРАЖИВАНИЯ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

## НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССА ВИТРИФИКАЦИИ

Н.Г. Минина, Ю.А. Горбунов, А.А.Козел, А.С. Дешко, В.П. Немец

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация** Применение способа криоконсервации эмбрионов с использованием высококонцентрированных защитных сред и процесса витрификации обеспечивает их приживляемость у 47% реципиентов, а также позволяет снизить стоимость эмбрионов за счет отсутствия необходимости применения дорогостоящего импортного программного замораживателя и повысить производительность труда специалиста в 10 раз.*

***Summary.** The embryo cryopreservation method with the use of highly concentrated shielding mediums and of vitrification process ensures the embryo acceptability among 47% of recipients; it also leads to a lowered embryo cost because an expensive foreign programmatic freezer is no longer needed and to a 10 times increased efficiency of a specialist.*

**Введение.** Сегодня перед учеными стоит задача широкого использования современных методов биотехнологии в системе крупномасштабной селекции с целью сокращения случаев непроизводительного, преждевременного выбытия из стада коров-рекордисток, а также ускорения процессов генетического улучшения поголовья молочного скота, снижения бесплодия самок, получения животных с заданными хозяйственно-полезными признаками [3, 8].

Разработка новых технологий ускоренного размножения племенных животных с применением элементов трансплантации эмбрионов, существенно повышает возможности для сохранения и ускоренного размножения ценных животных, что крайне важно в сложившихся в последнее время условиях. Из-за нехватки валютных средств, снижения завоза племенного молодняка, замороженной спермы и ветпрепаратов по импорту, а также выбраковки высокоценных коров по разным производственным причинам, создается предпосылка непроизводительной потери определённой части существующего генофонда высокоценных генотипов крупного рогатого скота [1].

В настоящее время технология трансплантации эмбрионов включена в долгосрочные племенные программы многих развитых стран мира по разведению, улучшению и сохранению существующих пород молочного скота. Углубленные исследования репродуктивной функции животных, ее возможная регуляция, криоконсервация зародышей показали, что метод трансплантации может явиться важным подспорьем в ускоренном воспроизводстве высокопродуктивных коров [2, 6].

Одним из главных путей перевода метода трансплантации на промышленную основу является криоконсервация эмбрионов. Метод имеет большое значение как для практики животноводства, так и для фундаментальных научных исследований. Работы по криоконсервации эмбрионов могут быть весьма перспективными с учетом того, что при соблюдении технологии пересадка эмбрионов позволит обеспечить стельность реципиентов на том же уровне, что и при пересадке их свежеполученными.

Вместе с тем метод криоконсервации требует дальнейшей отработки в сторону его надежности и упрощения. До настоящего времени отсутствуют достаточно убедительные и научно обоснованные разработки, касающиеся поиска и определения степени влияния различных концентраций криопротекторов на жизнеспособность эмбрионов. До конца не отработаны оптимальные режимы замораживания эмбрионов. Требуется изучения вопрос о степени влияния на жизнеспособность эмбрионов времени инкубации в период от получения до замораживания.

В связи с этим **целью** исследований являлось: внедрить в производство новый способ глубокого замораживания эмбрионов крупного рогатого скота на основе процесса витрификации.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в РУСП «Племзавод «Россь» Волковысского района Гродненской области. В качестве доноров-эмбрионов использовали коров чернопестрой породы живой массой 550...650 кг с удоем от 9,0 до 11,5 тыс. кг молока за наивысшую лактацию с содержанием жира в молоке 3,7...4,1%. Возраст коров находился в пределах от 4 до 10 лет. В качестве реципиентов – телок в возрасте 18...19 месяцев живой массой 380...410 кг. Содержание и кормление коров-доноров и телок-реципиентов было одинаковым, осуществлялось по технологии, принятой в данном хозяйстве, с учетом существующих норм ВИЖа [5].

Извлечение, оценку, криоконсервацию и оттаивание, а также пересадку эмбрионов осуществляли согласно «Рекомендаций по трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве» [7].

Биологически полноценными считали такие эмбрионы, которые имели правильную шарообразную форму, гомогенную светлую цитоплазму, неповрежденную прозрачную оболочку, одинакового размера бластомеры с плотным межклеточным контактом. Они соответствовали по степени зрелости периоду, прошедшему от момента оплодотворения до их извлечения, согласно «Рекомендациям по криоконсервации эмбрионов крупного рогатого скота, овец и кроликов» [4].

Для вызывания полиовуляции у коров-доноров был использован гипофизарный препарат ФСГ-супер (Россия) по общепринятой схеме

обработки в дозе 50 ЕД по Арморовскому стандарту. После извлечения зародыши отличного и хорошего качества на стадии морулы и бластоцисты были отобраны для замораживания. Кримоконсервацию эмбрионов осуществляли ускоренным методом с использованием высококонцентрированных защитных сред. Опытный биоматериал был заморожен в витрификационной среде без программного замораживателя. Продолжительность периода от начала насыщения до помещения в жидкий азот составляла 15 минут. Способ замораживания эмбрионов крупного рогатого скота с использованием процесса витрификации предусматривает насыщение зародышей специальным составом криопротектора, охлаждение их в парах жидкого азота и погружение в жидкий азот на хранение при температуре  $-196^{\circ}\text{C}$ .

Способ осуществляется следующим образом. Готовят первую защитную среду (10% раствор глицерина). Для этого отмеряют 1 мл химически чистого глицерина и доводят раствор до 10 мл фосфатно-солевым буфером Дюльбекко, приготовленным заранее с добавлением бычьего сывороточного альбумина (4 г/л), гентамицина (12 мг/мл) и ампициллина (100 ед/мл). Для приготовления второй защитной среды отмеряют 3 мл химически чистого глицерина, 1,5 мл химически чистого диметилсульфоксида, 0,5 мл раствора поливидона, смешивают компоненты и доводят раствор до 10 мл фосфатно-солевым буфером Дюльбекко, приготовленным так, как указано выше. Затем эмбрионы помещают в заранее приготовленную первую защитную среду на 3 минуты, далее – во вторую защитную среду на 50-60 секунд. Переносят эмбрионы в пайету, которую помещают в пары жидкого азота на 60 секунд и далее погружают в жидкий азот при температуре  $-196^{\circ}\text{C}$  на долговременное хранение (Патент РФ №9315 от 07.02.2007 г.). Пересадка их телкам-реципиентам производилась «напрямую» без традиционной предварительной оценки их качества.

В качестве контроля использовали базовый вариант кримоконсервации (замораживание эмбрионов в программном замораживателе (Англия) «DB1»). Схема исследований приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения исследований

Показатели	Результаты
Количество реципиентов, которым сделана пересадка	Голов
Происследовано на стельность Установлена стельность у реципиентов:	Голов Голов %
Растелилось из числа стельных: в т. ч. - реципиентов контрольной группы - реципиентов опытной группы	Голов Голов-% Голов-%

Через 90 дней после пересадки зародышей животные были исследованы на стельность ректальным методом.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для того чтобы дать наиболее объективную оценку сравниваемым способам криоконсервации – новому, с использованием высококонцентрированных защитных сред и процесса витрификации и общепринятому – посредством замораживания эмбрионов с помощью программного замораживателя, важно было в сравнительном аспекте дать морфологическую оценку эмбрионов и определить их пригодность к пересадке после оттаивания. Жизнеспособность эмбрионов после размораживания при использовании различных способов криоконсервации представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Жизнеспособность эмбрионов после замораживания при использовании различных способов криоконсервации

Стадия развития эмбрионов	1 группа (базовый вариант)					2 группа (опытный вариант)				
	Количество	Количество эмбрионов, n				Количество	Количество эмбрионов, n			
		до замораживания		после оттаивания			до замораживания		после оттаивания	
		отличного качества	хорошего качества	пригодных	непригодных		отличного качества	хорошего качества	пригодных	непригодных
Морула поздняя	8	5	3	7	1	9	5	4	6	3
Бластоциста ранняя	7	3	4	5	2	6	1	5	6	0
Бластоциста поздняя	7	4	3	6	1	7	5	2	5	2
Всего, n – %	22 - 10 0	12- 54,5	10- 45,5	18±0,8 1-81,8	4-18,2	22 - 10 0	11-50	11-50	17±0, 80- 77,3	5- 22,7

При сравнении результатов морфологической оценки после замораживания эмбрионов, подвергнутых криоконсервации двумя сравниваемыми способами, было установлено, что сохранность эмбрионов в 1-й контрольной группе составила 81,8%, что на 4,5% больше, чем во 2-й опытной (77,3%). Разница между группами статистически не достоверна, однако полученные данные указывают на достаточную результативность его практического использования в условиях работы центра по трансплантации эмбрионов в РУСП «Племзавод «Россь»».

Эмбрионы опытной и контрольной групп были пересажены телкам-реципиентам. Результаты сравнения способов криоконсервации приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты сравнения способов криоконсервации

Показатели	Группы	
	1 контрольная	2 опытная
Получено полноценных эмбрионов после разморозки, шт	18	17
Сделано эмбриопересадок	18	17
Количество стельных реципиентов, гол.-%	9-50	8-47
Получено телят, гол.	9	8
Продолжительность криоконсервации от начала насыщения до помещения в жидкий азот, мин	150	15
Необходимость наличия замораживающего устройства	Есть	Нет

Установлено, что количество стельных реципиентов в обеих группах различалось незначительно и составило 50% в контрольной и 47% в опытной группах. При этом в сравнении с аналогом, способ ускоренного замораживания с использованием процесса витрификации позволяет сократить период криоконсервации в 10 раз.

Таким образом, результаты проведенных исследований дают основание утверждать, что применение способа криоконсервации эмбрионов с использованием высококонцентрированных защитных сред и процесса витрификации позволяет снизить стоимость эмбрионов за счет отсутствия необходимости применения дорогостоящего импортного программного замораживателя и снижения расхода жидкого азота на процесс криоконсервирования. В связи с этим замораживание зародышей, полученных от ценных по продуктивности коров, с использованием разработанного способа является перспективным для создания криобанка ценных генотипов, импортозамещающим.

**Закключение.** Результаты исследований позволяют утверждать, что способ криоконсервации эмбрионов с использованием высококонцентрированных защитных сред и процесса витрификации обеспечивает получение их приживляемости у 47% реципиентов. Позволяет повысить производительность труда специалиста в 10 раз, исключает необходимость приобретения дорогостоящего импортного программного замораживателя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Будевич, И. И. Состояние, практика использования и перспективы трансплантации эмбрионов в селекции крупного рогатого скота Республики Беларусь / И. И. Будевич // Конкурентоспособное производство продукции животноводства в Республике Беларусь : сб. работ междунар. науч.-произв. конф., г. Жодино, 23-24 апр. – Мн., 1998. – С. 90-91.

2. Будевич, А.И. Биотехнологические приемы и методы интенсификации воспроизводства стада в животноводстве: монография / А.И. Будевич. – Мн.: «Технопринт», 2004. – 96 с.
3. Голубец, Л.В. Биотехнологические аспекты репродукции животных: монография / Л.В. Голубец. – Барановичи: Баранов. укрупн. тип., 2001. – 128 с.
4. Кривоконсервирование эмбрионов крупного рогатого скота, овец и кроликов : методические рек. / сост. : Н. И. Сергеев [и др.] ; ВИЖ. – Дубровица, 1987. – 23 с. – Соавт. : В. И. Нетеча, В. И. Мазепкин, М. Н. Ефремова, Н. Н. Тарасюк.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / сост. : А. П. Калашников [и др.] ; под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.: ил.
6. Сковородко, В.А. Биотехнология получения, хранения и пересадки эмбрионов крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 / В.А. Сковородко; Белорус. науч.-иссл. ин-т. жив-ва. – Жодино, 1997. – 17 с.
7. Технология трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве : рек. / сост. : И. И. Будевич [и др.] ; БелНИИЖ. – Жодино, 1996. – 24 с.
8. Тяпугин, Е.А. Биотехнические методы корректирования репродуктивной функции коров и телок: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.01 / Е.А. Тяпугин; Всерос. науч.-иссл. ин-т. жив-ва. - Дубровица, 1998. - 58 с.

УДК 636.22/.28.087.26

## **РАПСОВЫЙ ЖМЫХ ИЗ СЕМЯН СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ БЫЧКОВ НА ОТКОРМЕ**

**В.К. Пестис, В.Ф. Ковалевский, С.С. Ковалевская**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** Приводятся результаты научно-хозяйственного опыта по изучению эффективности применения рапсового жмыха в составе комбикормов для бычков на откорме. Было показано, что обогащение комбикормов рапсовым жмыхом в количестве 15-25% по массе позволяет повысить среднесуточные приросты бычков на 2-6,5%, снизить затраты кормов на производство 1 кг прироста на 3,4-4,7% и повысить убойный выход бычков на 1,3-1,8%.*

***Summary.** Results of experience on studying of efficacy of application of a rape cake as a part of mixed fodders for bull-calves on fattening are resulted. It has been shown, that enrichment of mixed fodders by a rape cake in number of 15-25% on mass allows to raise average daily gain of young cattle on 2-6,5%, to lower expenses of forages for production of a gain of 1 kg on 3,4-4,7% and to raise a dressing percentage of young steers on 1,3-1,8%.*

**Введение.** По современным оценкам в мировом сельскохозяйственном производстве на долю рапса приходится 12% (25-27 млн. га) общей площади посевов масличных культур. По валовому сбору семян, достигшему 44-47 млн. т в 2004-2006 гг., рапс занял вторую пози-