

Д.М. БОГДАНОВИЧ, С.Н. ПАЙТЕРОВ, Ю.К. КИРИКОВИЧ,  
В.В. ЖДАНОВИЧ

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТВОРА МЕЛОКСИКАМА В ВОСПРОИЗВОДСТВЕ И ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

Внутримышечная обработка коров 1,5%-ным раствором мелоксикама способствует повышению количества животных, приходящих в охоту после рёста, до 60,0 % по сравнению с контролем, увеличению частоты наступления стельности по результатам двух осеменений на 49,1 п. п.

Применение раствора мелоксикама в технологии трансплантации эмбрионов оказывает позитивное влияние на жизнеспособность и приживляемость замороженно-оттаянного биоматериала удовлетворительного качества и позволяет повысить его сохранность на 21 п. п., получить на 23,3 п. п. стельностей больше при пересадке реципиентам.

**Ключевые слова:** корова, эструс, жёлтое тело, половая охота, крупный рогатый скот, множественная охота.

D.M. BOGDANOVICH, S.N. PAITSERAU, U.K. KIRIKOVICH, V.V. ZHDANOVICH

## **EFFICIENCY OF MELOXICAM SOLUTION IN REPRODUCTION AND TRANSPLANTATION OF BOVINE EMBRYOS CATTLE**

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences  
of Belarus on Animal Husbandry»

Intramuscular treatment of cows with 1.5 % solution of meloxicam promotes increase in the number of animals in estrus, up to 60.0 % in comparison with the control, increase in frequency of pregnancy according to the results of two inseminations by 49.1 p.p.

Meloxicam solution in embryo transplantation technology has a positive effect on viability and acceptability of the frozen-and-thawed biomaterial of satisfactory quality and allows to increase its safety by 21 percentage points, to obtain more pregnancies at transplantation to recipients by 23.3 p.p.

**Key words:** cow, estrus, yellow body, cattle, multiple estrus.

**Введение.** Высокой эффективностью при восстановлении у животных репродуктивной функции и устранении бесплодия обладают препараты, содержащие в своём составе фолликулостимулирующие гормоны. Однако данные средства, обладающие значительной терапевтической эффективностью, весьма дороги и позволить приобрести их для восстановления и стимуляции воспроизводительной способности ко-

ров могут единичные хозяйства. Поэтому необходимо применять препараты, обладающие общеукрепляющими, иммуностимулирующими и иммуномодулирующими свойствами, действующими на яичники животных опосредованно – через активизацию обмена веществ, процессы клеточного дыхания, активизацию Т- и В-лимфоцитов, ферментов, желёз внутренней секреции (гипофиз, гипоталамус, надпочечники, щитовидная железа и др.). Вместе с тем, не менее важно иметь такие качества препарата, как относительная безвредность, то есть быстрая утилизация и выведение из организма, высокая терапевтическая эффективность и экономическая доступность. Всем этим обладает мелоксикам. Он характеризуется противовоспалительным, противоаллергическим, десенсибилизирующим, противошоковым, антиоксическим действием. Избирательное подавление изофермента циклооксигеназы-2 обеспечивает обезболивающий и противовоспалительный эффекты, повышает возбудимость ЦНС, снижает количество лимфоцитов и эозинофилов, стимулирует выработку эритропоэтинов. Препарат взаимодействует со специфическими цитоплазматическими рецепторами и образует комплекс, проникающий в ядро клетки и стимулирующий синтез мРНК; последняя индуцирует образование белков, в т. ч. липокортин, опосредующих клеточные эффекты. Липокортин угнетает фосфолипазу А<sub>2</sub>, подавляет высвобождение арахидоновой кислоты и подавляет синтез эндоперекисей, P<sub>g</sub>, лейкотриенов, способствующих процессам воспаления, аллергии и др. Мелоксикам также усиливает синтез высших жирных кислот, увеличивает абсорбцию углеводов из ЖКТ; активизирует глюкозо-6-фосфатазу, приводящую к повышению поступления глюкозы из печени в кровь; стимулирует активность фосфоэнолпируваткарбоксилазы и синтез аминотрансфераз, приводящих к развитию глюконеогенеза, активизирует ферменты печени, участвующие в метаболизме эндо- и ксенобиотиков.

В животноводстве применение указанного препарата дало положительный эффект в созревании ооцит-кумулюсных комплексов коров вне организма [1], пересадке эмбрионов телкам-реципиентам [2]. Исследованиями, проведёнными другими авторами, установлено, что мелоксикам способен оказывать благоприятное действие на репродуктивные качества молочных коров [3].

Несмотря на то, что время проявления стимулирующего эффекта может составлять от 5-ти до 30-ти дней, воздействие его на организм животных бесспорно. Это свидетельствует о преобладании в нём широкого спектра общеукрепляющих и защитно-стимулирующих свойств, что выгодно отличает данные препараты от «жесткого» влияния гонадотропных гормонов или половых стероидов. Подтверждено, что механизм его действия заключается в способности активизировать белково-нуклеиновый обмен, изменять свойства мембран, повышать

иммунный статус, воздействовать на гормональный баланс и улучшать приспособляемость. Однако в условиях молочного производства, в целях соблюдения технологического ритма, имеется необходимость в сокращении сроков ответной реакции животных. Для решения этих проблем необходимо провести комплекс глубоких исследований, направленных на оптимизацию дозировок, кратности применения средств с целью наиболее их эффективного использования в воспроизводстве и трансплантации эмбрионов. Представленные вопросы нуждаются в соответствующей разработке и внедрении в условиях Республики Беларусь.

**Целью исследования** стало изучение эффективности применения раствора мелоксикама в воспроизводстве и трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота.

**Материал и методика исследований.** Оценка эффективности мелоксикама при стимуляции воспроизводительной функции коров проводилась в лаборатории воспроизводства, трансплантации эмбрионов и трансгенеза животных РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

В опыте по применению мелоксикама для стимуляции половой активности и повышению оплодотворяемости были задействованы коровы белорусской чёрно-пёстрой породы с продуктивностью 6 и более тысяч кг молока второй и последующих лактаций. В контрольную и опытную группы отбирались животные по принципу пар-аналогов с учетом возраста, удоя, живой массы, времени отёла и осеменения. Рационы животных составлялись согласно нормам кормления. Условия кормления и содержания для учётных пар были одинаковыми.

Стимуляция половой активности проводилась с профилактической целью коровам в различные сроки физиологического состояния организма. В первом случае раствор мелоксикама вводили животным трижды в дозе по 0,5 мг/кг массы тела: первый раз – за 0,5-1 час до осеменения, второй – в начале второго, в третий раз – в конце третьего триместра стельности. Во втором случае раствор мелоксикама вводили самкам через 7-10 дней после растёла, однократно, внутримышечно в дозе 1,5 мг/кг.

Животным контрольных групп инъецировали раствор placebo в тех же дозах и в сроки, как и животным опытных групп. При этом в обоих случаях учитывали следующие показатели: время наступления охоты после отёла, оплодотворяемость после первого осеменения.

Кроме того, было изучено влияние мелоксикама при комплексном его использовании с гонадотропин-рилизинг гормоном (GnRH) хоруллона в дозе 200 МЕ на животное внутримышечно для повышения эффективности искусственного осеменения коров. Самкам обеих групп

раствор данного препарата вводили трижды в дозе по 0,5 мг/кг массы тела: 1-й раз – за 0,5-1 час до осеменения, 2-й – в начале второго, в 3-й раз – в конце третьего триместра стельности. Пришедшим в охоту в течение 60 дней после растёла коровам опытной группы перед осеменением внутримышечно вводили хорулон. Животным контрольной группы перед осеменением данный препарат не инъектировали.

В качестве доноров эмбрионов использовались клинически здоровые коровы белорусской чёрно-пёстрой породы в возрасте от 4-х до 8-ми лет живой массой 550-650 кг с удоём по наивысшей лактации не ниже 6000 кг молока в год жирностью 3,6 % и более. Для вызывания суперовуляции коровам-донорам инъектировали гонадотропные препараты – ФСГ-супер (Россия) в дозе 50 единиц по Арморовскому стандарту или PLUSET (Франция) в дозе 250 М.Е. ФСГ с 250 М.Е. ЛГ в сочетании с простагландином – синтетический аналог простагландина F<sub>2α</sub>-эстрофан (Чехия) в дозе 750 мкг. Гонадотропин инъектировали на 9-11-й день полового цикла в течение 4 дней дважды с интервалом между обработками 12 часов при наличии хорошо выраженного желтого тела. Контроль охоты проводили дважды в день (утром и вечером) на прогулке животных по наличию рефлекса неподвижности.

На следующем этапе изучали влияние мелоксикама на регенерационную активность зародышей удовлетворительного качества. Эмбрионы опытной группы, оцененные как удовлетворительные, культивировали в поддерживающей среде (Holding medium) с добавлением 10 % 1,5%-ного раствора мелоксикама в инкубаторе при 37 °С в течение 2-3 часов с последующим криоконсервированием на программном замораживателе в жидком азоте. При наличии телок эмбриоматериал оттаивали и пересаживали подходящим реципиентам.

В качестве контроля служили клетки аналогичного качества, которые культивировались в тех же условиях и средах, что и зародыши опытной группы, но без добавления раствора мелоксикама.

В опыте по применению мелоксикама для повышения приживляемости эмбриоматериала у реципиентов крупного рогатого скота были задействованы тёлки чёрно-пёстрой породы. Контрольные и опытные группы формировались по принципу пар-аналогов с учётом возраста и живой массы. Основным критерием отбора реципиентов в указанные группы служила сложность в прохождении шейки матки при проведении процедуры трансплантации эмбриоматериала (I группа – тёлки, у которых прохождение шейки матки не вызывало трудностей, II группа – тёлки с трудно проходимыми шейками матки). Животным опытных групп раствор мелоксикама вводили в дозе по 1,5 мг/кг массы тела спустя 5-10 минут после пересадки зародышей однократно внутримышечно, контрольных групп – раствор placebo в тех же дозах и в сроки, как и аналогам опытных групп.

Кроме этого было изучено влияние мелоксикама при его использовании в составе сред для кратковременного культивирования эмбрионального материала хорошего или отличного качества непосредственно перед его заморозкой и трансплантацией реципиентам. Эмбрионы опытной группы культивировали в поддерживающей среде (Holding medium) с добавлением 10 % 1,5%-ного раствора мелоксикама в инкубаторе при 37 °С в течение 2-3 часов с последующим криоконсервированием на программном замораживателе в жидком азоте. При наличии тёлок эмбрионального материала пересаживали подходящими реципиентам. Затем свежеполученные зародыши пересаживали подготовленным реципиентам. Контролем служили клетки аналогичного качества, которые культивировались в тех же условиях и средах, что и аналоги опытной группы, но без добавления раствора мелоксикама.

Критериями эффективности использования раствора мелоксикама служила оплодотворяемость коров, количество животных, пришедших в охоту, сохранность эмбрионального материала и его приживляемость.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Эффективность применения мелоксикама в различные сроки физиологического состояния организма при искусственном осеменении коров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Эффективность использования раствора мелоксикама при стимуляции воспроизводительной функции коров

Показатели	Группы животных			
	контроль I	опыт I	контроль II	опыт II
Обработано голов, n	15	17	15	17
Пришло в охоту в течение 60 дней после отёла, n/%	6/40,0	17/100	7/46,7	12/70,6
Оплодотворяемость после первого осеменения, n/%	2/33,3	9/52,9	2/28,6	5/41,7
Оплодотворяемость после второго осеменения, n/%	3/50,0	5/29,4	3/42,9	4/33,3
Всего стельных за два осеменения к общему числу обработанных, n/%	5/33,3 ±12,2	14/82,4 ±9,2**	5/33,3 ±12,2	9/52,9 ±11,0

*Примечание:* \*P<0,1; \*\* - P<0,01.

Результаты исследований, отражённые в таблице 1, свидетельствуют о том, что на протяжении 60-ти дней после рёста в контрольных группах пришло в охоту от 40,0 до 46,7 % коров. Это на 60,0 и 23,9 п. п. меньше по сравнению с животными опытных групп. Оплодотворяемость коров контрольных групп от первого осеменения находилась на достаточно низком уровне и составила 33,3 и 28,6 %, что на 19,6 и 13,1

п. п. ниже, чем в опытных группах животных. Кроме этого установлено, что в результате двух осеменений пришедших в течение 60-ти дней после отёла коров уровень стельности животных в I опытной группе составил 82,4 %, что на 49,1 п. п. достоверно ( $P < 0,01$ ) выше по сравнению с группой животных, не подвергавшихся обработке мелоксикамом. Во II опытной группе, животным которой раствор мелоксикама вводили на 7-10-й день после отёла, уровень стельности находился на уровне 52,9 %, что на 19,6 п. п. выше по сравнению с контрольной группой животных.

Результат комплексного использования мелоксикама с гонадотропин-рилизинг гормоном (GnRH) отражён в таблице 2.

Таблица 2 – Эффективность комплексного использования раствора мелоксикама и хорулона при стимуляции воспроизводительной функции и искусственном осеменении коров

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Обработано голов, n	20	21
Пришло в охоту в течение 60 дней после отёла, n/%	18/90,0	19/90,5
Оплодотворяемость после первого осеменения, n/%	5/27,8±10,5	11/57,9±11,3*
Оплодотворяемость после второго осеменения, n/%	10/55,6	5/26,3
Всего стельных за два осеменения к общему числу обработанных, n/%	15/75,0	16/76,2

Данные таблицы подтверждают тенденцию повышения уровня стельности коров при комплексном использовании препаратов, за два осеменения разница составила 1,2 п.п. Стоит отметить, что количество плодотворно осеменённых после первого раза животных с использованием хорулона перед осеменением достоверно больше ( $P < 0,1$ ) на 30,1 п.п. по сравнению с группой животных без обработки.

Следующим этапом являлось изучение влияния мелоксикама на регенерационную активность зародышей удовлетворительного качества. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Согласно полученным результатам, пригодными к пересадке оказались 52,6 % эмбрионов опытной группы, в контроле данный показатель был на 21,0 п. п. ниже. Наибольший эффект от применения раствора мелоксикама в опытной группы выявлен при длительном сохранении эмбрионов на стадии ранних и поздних бластоцист – после оттаивания пригодными для дальнейшей пересадки реципиентам оказались 57,1 и 66,7 % соответственно. При этом показатели сохранности эмбрионов вышеуказанных стадий развития в контрольной группе бы-

ли на 23,8 п. п. ниже. Одновременно наблюдалось снижение сохранности поздних морул – 33,3 % в опыте и 16,7 % в контроле.

Таблица 3 – Влияние мелоксикама на сохранность и приживляемость замороженно-оттаянных зародышей удовлетворительного качества

Показатели	Группы зародышей								
	контрольная				опытная				
	МО-II	BL-I	BL-II	Всего	МО-II	BL-I	BL-II	Всего	
Заморожено зародышей, n	6	6	7	19	6	7	6	19	
Оттаяно зародышей, n	6	6	7	19	6	7	6	19	
Пригодных к пересадке, n	1	2	3	6	2	4	4	10	
Сохранность эмбрионов, %	16,7	33,3	42,9	31,6± 10,67	33,3	57,1	66,7	52,6± 11,46*	
Количество пересадок, n	1	2	3	6	2	4	4	10	
Приживляемость,	n	0	0	1	1	0	2	2	4
	%	0	0	10,0	16,7± 15,23	0	50,0	50,0	40,0± 15,49

Результаты исследований свидетельствуют о низкой жизнеспособности и приживляемости замороженно-оттаянных зародышей, что было изначально predetermined низким качеством эмбриоматериала. Однако следует отметить, что приживляемость таких клеток у реципиентов в опытной группе составила 40,0 % и варьировала от 0 % в группе на стадии поздних морул до 50,0 % в группах развития ранних и поздних бластоцист. В контрольной группе был отмечен лишь единственный случай стельности (10,0 %). Результат зависит от многих факторов, однако одним из главных является биологическая полноценность таких зародышей.

Результаты приживляемости зародышей у телок в зависимости от сложности прохождения шейки матки представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Эффективность применения мелоксикама при трансплантации свежеполученных эмбрионов телкам в зависимости от сложности прохождения шейки матки

Показатели	Группы эмбрионов				
	I контрольная	I опытная	II контрольная	II опытная	
Количество пересадок, n	12	13	12	15	
Приживляемость	n	6	7	5	9
	%	50,0	53,8	41,7	60,0

Данные таблицы 4 указывают на то, что уровень стельности реципиентов в I и II опытных группах был выше на 3,8 и 18,3 п. п., чем в контрольных, и составил 53,8 и 60,0 % соответственно.

Следующим этапом исследований являлось изучение сохранности

и приживляемости заморожено-оттаянных эмбрионов коров, культивирование которых перед криоконсервированием осуществлялось в среде с добавлением раствора мелоксикама. Результаты их качественного состава после оттаивания отражены в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка качества замороженно-оттаянных эмбрионов с использованием раствора мелоксикама при криоконсервации

Стадия развития эмбрионов	Качество эмбрионов	Количество эмбрионов, п/%			
		контрольная группа		опытная группа	
		до заморозки	после оттаивания	до заморозки	после оттаивания
МО–II	Отличное	5/62,5	4/50,0	5/71,4	5/71,4
	Хорошее	3/37,5	2/25,0	2/28,6	1/14,3
	Удовлетворительное	–	1/12,5	–	1/14,3
	Неудовлетворительное	–	1/12,5	–	–
	Пригодных к пересадке	8/100	7/87,5	7/100	7/100
BL–I	Отличное	5/71,4	4/57,1	5/62,5	4/50,0
	Хорошее	2/28,6	1/14,3	3/37,5	3/37,5
	Удовлетворительное	–	1/14,3	–	1/12,5
	Неудовлетворительное	–	1/14,3	–	–
	Пригодных к пересадке	7/100	6/85,7	8/100	8/100
Всего эмбрионов, пригодных к пересадке, п/%		15/100	13/86,7	15/100	15/100
Средний балл		4,67±0,13	4,13±0,29	4,67±0,13	4,47±0,19*
Снижение качества, на балл		0,54		0,2	

Изучая стадии развития эмбриона (таблица 5), стоит отметить, что при морфологической оценке среди поздних морул и ранних бластоцист чуть более 85,0 % в контроле и 100 % зародышей в опыте от числа замороженных оказались пригодными для трансплантации. Кроме того, добавление раствора мелоксикама в опытную группу способствовало сохранению числа эмбрионов отличного и хорошего качества с одновременным отсутствием клеток неудовлетворительного качества. Можно предположить, что использование раствора мелоксикама в среды для культивирования перед криоконсервацией обеспечивает увеличение доли качественных зародышей при их разморозке: в контрольной группе полностью сохранили свое отличное качество и оказались пригодными к пересадке 86,7 % эмбрионов, в опытной – 100 %.

Приведённые в таблице 6 данные отражают степень приживляемости эмбрионов, замороженных после культивирования их в среде с добавлением раствора мелоксикама.

Таблица 6 – Приживляемость замороженно-оттаянных эмбрионов после культивирования их в среде с добавлением раствора мелоксикама

Показатели		Контрольная группа			Опытная группа		
		Стадия развития		Всего	Стадия развития		Всего
		МО-II	BL-I		МО-II	BL-I	
Количество пересадок, п		7	6	13	7	8	15
Приживляемость,	п	3	3	6	4	4	8
	%	42,9	50,0	46,2	57,1	50,0	53,3

Анализируя данные таблицы 6, установили максимальное значение показателя стельности у реципиентов опытной группы – 53,3 %, что на 7,1 п. п. выше результатов контрольной. Стоит отметить, что повышение приживляемости на 14,2 п. п. наблюдалось при работе с эмбрионами опытной группы, находящимися на стадии поздней морулы, – 57,1 против 42,9 % в контроле.

**Заключение.** 1. Установлено, что использование раствора мелоксикама способствует повышению количества животных, приходящих в охоту после растёла, до 60,0 п. п., увеличению частоты наступления стельности по результатам двух осеменений на 49,1 п. п. по сравнению с контролем. Комплексное применение мелоксикама вместе с синтетическим аналогом гонадотропин-рилизинг гормона при искусственном осеменении коров увеличивает количество стельных животных от первого осеменения на 30,1 п. п.

2. Определено, что применение раствора мелоксикама перед криоконсервированием зародышей оказывает положительное влияние на жизнеспособность и приживляемость замороженно-оттаянных эмбрионов удовлетворительного качества и позволяет повысить их сохранность на 21 п. п., а также получить на 23,3 п. п. стельностей больше при пересадке их реципиентам.

3. Выявлено, что внутримышечное введение раствора мелоксикама телкам при трансплантации эмбрионов приводит к увеличению частоты наступления стельности вне зависимости от сложности прохождения цервикального канала реципиента на 3,8 п. п. и на 18,3 п. п. – при труднопроходимой шейке матки при сравнении с группами без обработки.

4. Доказано, что предшествующее криоконсервированию культивирование эмбрионов в среде с добавлением 10 % 1,5%-го раствора мелоксикама в течение 2,5-3 часов способствует сохранению их пер-

воначально высокого качества после оттаивания на уровне 100,0 % ( $P < 0,05$ ), повышению приживляемости оттаянных зародышей крупного рогатого скота в среднем на 7,1 п. п.

#### Литература

1. Effect of dexamethasone on development of in vitro-produced bovine embryos / P. P. Santana [et al.] // *Theriogenology* – 2014. – Vol. 82(1). – P. 10-16.
2. Effect of dexamethasone and hydrocortisone on the course of superovulation in cattle / Z. Ewy [et al.] // *Theriogenology* – 1985. – Vol. 23(3). – P. 415-420.
3. Hirsch, A. C. Effects of meloxicam on reproduction parameters in dairy cattle / A. C. Hirsch, H. Philipp // *J. Vet. Pharmacol. Ther.* – 2009. – Vol. 32(6). – P. 566-70.

Поступила 6.03.2018 г.

УДК 636.424.082.12(476)

О.Я. ВАСИЛЮК, Н.А. ЛОБАН, И.Ф. ГРИДЮШКО,  
С.М. КВАШЕВИЧ

### ОЦЕНКА РЕПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СВИНОМАТОК БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ СВИНЕЙ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

Анализ результатов оценки продуктивности свиноматок белорусской крупной белой породы по воспроизводительным качествам показал, что наиболее высокая сохранность поросят была у свиноматок линий и родственных групп Драчуна 562 (93,5 %), Скарба 5007 (95,2 %), Свитанка 3884 (95,3 %). Самые высокие индексы воспроизводительных качеств (ИВК) отмечены у свиноматок линий Свата 3487 (126,0 баллов), Скарба 799 (127,0) и Секрета 8549 (127,2 балла).

Изучен полиморфизм гена ESR у свиноматок белорусской крупной белой породы в зависимости от их линейной принадлежности. Выявлено, что у животных одних и тех же линий и родственных групп может быть различный полиморфизм гена ESR, иногда даже могут присутствовать все генотипы – AA, AB, BB (Свитанка 3884, Смык 46706). Можно отметить, что при этом внутри линий многоплодие у свиноматок с предпочтительными генотипами AB и BB имеет тенденцию к повышению на 0,9-22,6 % по сравнению с генотипами AA.

Оценены воспроизводительные качеств свиноматок на основе комплексной системы селекционно-генетических способов и методов. Выявлено, что у хряков линий и родственных групп, несущих в своём геноме преимущественно нежелательный генотип AA, индекс воспроизводительных качеств был ниже на 3,2-9,8 % по сравнению с их аналогами с генотипами AB и BB. В то же время, у групп животных, основная масса которых имеет в своем геноме желательные генотипы AB и BB гена ESR, индексы ИВК были значительно выше и имели значение 120,0-128,3 балла.

**Ключевые слова:** селекция, генетика, белорусская крупная белая порода свиней, репродуктивные качества, линии.