

С.Л. КАРПЕНЯ, В.Н. ПОДРЕЗ, А.М. КАРПЕНЯ, Л.В. АНТИПОВА

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПЛЕМЕННАЯ ЦЕННОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЁЛОК РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия
ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь*

Одним из факторов эффективного развития молочного скотоводства является увеличение поголовья высокопродуктивных линий, животные которых характеризуются высоким уровнем молочной продуктивности и пригодностью к машинному доению. В связи с этим целью исследований было провести анализ молочной продуктивности и племенной ценности коров-первотёлочек разного происхождения. Установлено, что первотёлочки в стаде являются потомками 15-ти быков-производителей зарубежной селекции (США и Канада). Коровы-первотёлочки линии Рефлекшн Соверинга 198998 по удою, количеству молочного жира и молочного белка превысили средние показатели по стаду на 0,4 %, 1,1 и 0,3 % соответственно. Средняя живая масса первотёлочек была 543 кг, коэффициент молочности – 1896 кг. Наиболее высокие комплексные индексы по молочной продуктивности наблюдались у дочерей быков Мотокрос 750585 линии Вис Айдиала 933122 (113,1 %), Колосс 750459 (112,7 %) и Данфи 750523 (111,7 %) линии Рефлекшн Соверинга 198998.

Ключевые слова: молочная продуктивность, первотёлочки, порода, генотип, линия, племенная ценность, комплексный индекс.

S.L. KARPENIA, V.N. PODREZ, A.M. KARPENIA, L.V. ANTIPOVA

MILK PRODUCTIVITY AND BREEDING VALUE OF FIRST-CALF HEIFERS OF DIFFERENT ORIGIN

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

One of the factors for effective development of dairy cattle breeding is the increase in the number of highly productive lines, the animals of which are characterized by a high level of milk productivity and suitability for machine milking. In this connection, the purpose of the research was to analyze the milk productivity and breeding value of first-calf heifers of different origin. It has been established that the first-calf heifers in the herd are descendants of 15 stud bulls of foreign selection (USA and Canada). The first-calf heifers of the Reflection Sovereign 198998 line exceeded the herd averages by 0.4%, 1.1% and 0.3% in milk yield, milk fat and milk protein, respectively. The average live weight of the first-calf heifers was 543 kg, milkability index was 1896 kg. The highest complex indices for milk productivity were observed in

daughters of Motocross 750585 bulls of the Vis Aidiala 933122 line (113.1 %), Colossus 750459 (112.7 %) and Dunphy 750523 (111.7 %) of the Reflection Sovereign 198998 line.

Keywords: Milk productivity, first-calf heifers, breed, genotype, line, breeding value, complex index.

Введение. В составе агропромышленного комплекса Республики Беларусь особое место занимает молочное скотоводство, что обусловлено его значительным удельным весом в производстве совокупной продукции сельского хозяйства. Основным путём увеличения производства молока в республике является повышение продуктивности коров. Значительная часть поголовья дойных коров на фермах и комплексах страны имеет достаточно высокий генетический потенциал, который не всегда возможно реализовать по целому ряду причин (кормление, содержание, воспроизводство и др.). Одним из факторов эффективного развития молочного скотоводства является увеличение поголовья высокопродуктивных линий, животные которых характеризуются высоким уровнем молочной продуктивности и пригодностью к машинному доению [1, 2, 3].

Планомерная работа в каждом конкретном хозяйстве республики на базе научно-технического прогресса, внедрения интенсивных технологий и рациональных форм организации производства будет способствовать росту продуктивности животных и снижению себестоимости продукции [4, 5, 6].

Главная цель селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве заключается в дальнейшем повышении генетического потенциала животных. Совершенствование стада коров молочных пород в направлении повышения продуктивности зависит, главным образом, от качества вводимых первотёлок. Отобранные для дальнейшего использования животные должны быть лучшими по происхождению и молочной продуктивности [6, 7, 8].

Цель исследований – провести анализ молочной продуктивности и племенной ценности коров-первотёлок разного происхождения.

Материал и методы исследований. Исследования проведены в ордена Ленина СПК «Лариновка» Оршанского района в 2020 году.

Изучению подлежала молочная продуктивность коров-первотёлок различной линейной принадлежности. Материалом для исследований служили данные компьютерной программы «База данных крупного рогатого скота «Племенное дело».

В ходе исследований сформировали генеалогическую структуру стада, дали характеристику по молочной продуктивности коров-первотёлок разного происхождения и живой массы. Рассчитали коэффициент молочности, абсолютную, относительную и комплексный индекс

племенной ценности животных разных линий.

Коэффициент молочности рассчитывали по формуле (1):

$$KM = \frac{Y}{ЖМ} \times 100, \quad (1)$$

где М – коэффициент молочности; Y – удой, кг; ЖМ – живая масса, кг.

Абсолютную племенную ценность коров определяли по отклонению показателей величины удою (кг), молочного жира (кг) и белка (кг) от средних величин по хозяйству на 2020 год с учётом коэффициентов наследуемости и межстадных различий.

Расчёт по этим признакам производился по формуле 2:

$$A = h^2 \times (P_K - \bar{P}) + h_c^2 \times (\bar{P} - B), \quad (2)$$

где A – индекс племенной ценности коровы по удою за 240–305 дней лактации; h^2 – коэффициент наследуемости по удою, равный 0,25, по количеству молочного жира – 0,4, по количеству молочного белка – 0,3; P_K – удой, молочный жир и белок за лактацию оцениваемой коровы; \bar{P} – средний удой, молочный жир, коров в оцениваемой популяции, закончивших аналогичную лактацию и отелившихся в том же году (удой составил 5310 кг, молочный жир – 212 кг, молочный белок – 189 кг); h_c^2 – межстадная генетическая изменчивость, равная 0,1; B – средний удой, молочный жир, молочный белок за 2020 год в Республике Беларусь (удой – 5310 кг, жир – 212 кг, белок – 189 кг).

Относительную племенную ценность определяли по величине абсолютной племенной ценности коровы, выраженной в процентах, и рассчитанной по формуле 3:

$$I_{II} = \frac{A + B}{B} \times 100, \quad (3)$$

На основе частных продуктивных индексов мы рассчитывали комплексный индекс по молочной продуктивности по формуле 4:

$$I_K = 0,6 I_y + 0,2 I_{ж} + 0,2 I_{б}, \quad (4)$$

где I_K – комплексный продуктивный индекс; I_y – индекс по удою коровы; $I_{ж}$ – индекс по молочному жиру; $I_{б}$ – индекс по молочному белку; 0,6; 0,2; 0,2 – весовые коэффициенты.

Полученный цифровой материал обработан биометрически методом ПП Excel и Statistica. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M) и ошибку средней арифметической (m) с определением степени достоверности разницы между группами (td). В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В практике животноводства имеются доказательства того, что молочная продуктивность коров в значительной степени зависит от породной и линейной

принадлежности животных. Систематическая работа с линиями позволяет решать целый ряд вопросов селекции, даёт возможность проследить формирование наследственности животных, взаимное влияние линий и семейств, характер наследования отдельных признаков, помогает предвидеть степень устойчивости наследственности и сочетаемости пар. Метод разведения по линиям в сочетании с правильным выращиванием и хорошим кормлением даёт возможность получать животных с желательными качествами.

Генеалогическую структуру обуславливают производители, использовавшиеся для осеменения маточного поголовья. В СПК «Лариновка» стадо коров-первотёлок состоит из животных двух линий, представленных быками-производителями зарубежной селекции (США и Канада). Линия Вис Айдиала 933122, представленная дочерями девяти быков (53,0 %), и Рефлекшн Соверинга 198998 – потомками шести производителей (47,0 %).

Сила влияния генетических факторов на молочную продуктивность животных неодинакова. В связи с этим, проанализирована молочная продуктивность коров-первотёлок разных линий (таблица 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров-первотёлок разных линий, М±m

Линия	Кличка быка-производителя	n	Удой, кг	МДЖ, %	КМЖ, кг	МДБ, %	КМБ, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
Вис Айдиала 933122	Бартон 750505	5	10512±411	3,62±0,03	381±13,6	3,29±0,01	346±14,0
	Денсити 750392	5	8489±886	3,66±0,02	310±32,1	3,30±0,03	281±30,2
	Мантик 750520	22	10264±297	3,61±0,01	371±10,3	3,33±0,07	342±12,5
	Мотокрос 750585	60	10961±175**	3,61±0,01	395±6,2**	3,32±0,03	364±7,0**
	Оманни 750358	6	9154±738	3,70±0,01	338±26,8	3,23±0,05	297±27,0
	Росс 750348	10	8137±358	3,71±0,01	302±13,5	3,17±0,04	258±10,7
	Сантана 750475	15	10279±292	3,73±0,03*	382±8,7	3,21±0,02	330±9,7
	Фейсоф 750419	8	8816±662	3,74±0,01***	329 ±24,2	3,21±0,02	283±207
	Фикс 750584	47	10354±212	3,61±0,01	374±7,7	3,38±0,04	350±8,9
В среднем по линии		178	10259±120	3,64±0,01	373±4,2	3,31±0,02	340±4,7

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Рефлекшн Соверинга 198998	Бонифай 750480	26	9967±306	3,73±0,02**	371±10,6	3,40±0,09	338±12,5
	Галоп 750518	29	10430±226	3,61±0,01	376±7,8	3,31±0,01	345±7,5
	Данфи 750523	37	10796±239*	3,60±0,01	388±8,2	3,20±0,01	345±7,8
	Донни 750413	9	8323±286	3,78±0,04**	315±12,4	3,37±0,13	282±18,1
	Кикбол 750460	20	9988±241	3,81±0,01***	380±8,4	3,21±0,01	321±7,5
	Колосс 750459	37	10720±254*	3,75±0,01	402±8,6**	3,40±0,06	367±13,9
В среднем по линии		158	10332±118	3,70±0,01	381±4,1	3,31±0,02	342±4,9
В среднем по стаду		336	10293±84	3,66±0,01	377±2,9	3,31±0,01	341±3,4

Наибольшими удоями характеризовались дочери быков Мотокрос 750585 (10961 кг) линии Вис Айдиала 933122 и Данфи 750523 (10796 кг) линии Рефлекшн Соверинга 198998. Удой дочерей быка Мотокрос 750585 был выше на 6,5 % ($P \leq 0,01$), у дочерей быка Данфи 750523 линии Рефлекшн Соверинга 198998 – на 4,9 % ($P \leq 0,05$) среднего по стаду. У коров линии Рефлекшн Соверинга 198998 массовая доля жира в молоке была выше на 0,04 п. п. средней по стаду. У дочерей быков Кикбол 750460 линии Рефлекшн Соверинга 198998 и Фейсоф 750419 линии Вис Айдиала 933122 массовая доля жира была выше на 0,15 п. п. ($P \leq 0,01$), у дочерей быка Донни 750413 – на 0,12 п. п. ($P \leq 0,01$), Бонифай 750480 – на 0,07 п. п. ($P \leq 0,01$) линии Рефлекшн Соверинга 198998 и Сантана 750475 – на 0,07 п. п. ($P \leq 0,05$) линии Вис Айдиала 933122, чем средняя по стаду.

У дочерей быков Бонифай 750480 и Колосс 750459 Рефлекшн Соверинга 198998 массовая доля белка была выше среднего по стаду на 0,09 п. п. Наименьшая массовая доля белка наблюдается у дочерей быка Росс 750348 линии Вис Айдиала 933122: она меньше на 0,14 п. п. среднего по стаду.

Количество молочного жира и молочного белка являются важными показателями, так как это главные признаки оценки молочной продуктивности при комплексной оценке животного. Они зависят от удоя и массовой доли жира и белка в молоке. По количеству молочного жира и белка в молоке наблюдалась такая же закономерность, как по удою и массовой доле жира и белка в молоке.

Высокая молочная продуктивность коров-первотёлок связана с большим физиологическим напряжением всего организма, поэтому они должны быть хорошо развитыми, иметь крепкую конституцию и состояние здоровья. Существует оптимальная для каждой породы скота,

популяции живая масса коров, при которой достигается наиболее высокая молочная продуктивность.

Живая масса коров-первотёлок по законченной лактации и коэффициент молочности представлены в таблице 2. Средняя живая масса первотёлок стада составляла 543 кг. Наибольшую живую массу имели дочери быка Донни 750413 линии Рефлекшн Соверинга 198998 и Оманни 750358 линии Вис Айдиала 933122 – 638 и 597 кг соответственно, что на 95 кг ($P \leq 0,001$) и 54 кг выше средней по стаду.

Таблица 2 – Живая масса и относительная молочность коров-первотелок, $M \pm m$

Линия	Кличка быка-производителя	n	Средняя живая масса, кг	Коэффициент молочности, кг
Вис Айдиал 933122	Бартон 750505	5	541±9	1942
	Денсити 750392	5	528±59	1609
	Мангик 750520	22	513±17	2001
	Мотокрос 750585	60	595±12	1844
	Оманни 750358	6	597±39	1533
	Росс 750348	10	532±16	1530
	Сантана 750475	15	554±23	1855
	Фейсоф 750419	8	590±22	1495
	Фикс 750584	47	537±13	1927
В среднем по линии		178	553±6	1856
Рефлекшн Соверинг 198998	Бонифай 750480	26	531±9	1877
	Галоп 750518	29	537±10	1942
	Данфи 750523	37	515±6	2095
	Донни 750413	9	638±12***	1305
	Кикбол 750460	20	565±14	1767
	Колосс 750459	37	548±8	1958
В среднем по линии		158	538±4	1920
В среднем по стаду		336	543±3	1896

Коэффициент молочности коров-первотёлок в хозяйстве высокий: в среднем по стаду – 1896 кг. Этот показатель у дочерей быка Данфи 750523 линии Рефлекшн Соверинга 198998 составил 2095 кг, что выше, чем среднее по стаду на 199 кг.

Таким образом, по коэффициенту молочности все коровы относятся к молочному типу.

Для оценки по продуктивности используются селекционные признаки, присущие данному виду сельскохозяйственных животных, для молочного крупного рогатого скота это, прежде всего, удой, содержание жира и белка в молоке. Нами рассчитаны индексы племенной ценности коров согласно зоотехническим правилам [9].

Абсолютная племенная ценность коров-первотёлок по удою, количеству молочного жира и белка в молоке приводится в таблице 3.

Таблица 3 – Абсолютная племенная ценность коров-первотёлок по селекционируемым признакам, М±m

Линия	Кличка быка-производителя	n	Абсолютная племенная ценность, кг		
			по удою	по КМЖ	по КМБ
Вис Айдиал 933122	Бартон 750505	5	576±102,7	19±5,4	18±4,2
	Денсити 750392	5	70±221,6	-9±12,9	-2±9,1
	Мантик 750520	22	514±74,2	15±4,1	16±3,8
	Мотокрос 750585	60	688±43,8	25±2,5	23±2,1
	Оманни 750358	6	236±184,4	2±10,7	3±8,1
	Росс 750348	10	-18±89,5	-12±5,4	-9±3,2
	Сантана 750475	15	517±73,1	20±3,5	13±2,9
	Фейсоф 750419	8	152±165,6	-2±9,7	-2±6,2
Фикс 750584	47	536±53,0	16±3,1	19±2,7	
Рефлекшн Соверинг 198998	Бонифай 750480	26	439±76,5	15±4,3	15±3,8
	Галоп 750518	29	555±56,4	17±3,1	17±2,2
	Данфи 750523	37	647±59,8	22±3,3	17±2,3
	Донни 750413	9	28±71,5	-7±5,0	-2±5,4
	Кикбол 750460	20	45±60,3	19±3,4	10±2,3
	Колосс 750459	37	628±63,4	27±3,4	24±4,2

Установлено, что максимальная абсолютная племенная ценность по удою была у дочерей быка Мотокрос 750585 линии Вис Айдиала 933122 (688 кг) и Данфи 750523 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (646 кг), по количеству молочного жира – у дочерей быка Колосс 750459 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (27 кг) и Мотокрос 750585 линии Вис Айдиала 933122 (25 кг), по количеству молочного белка – у дочерей быка Колосс 750459 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (24 кг) и Мотокрос 750585 линии Вис Айдиала 933122 (23 кг). Абсолютная племенная ценность с отрицательным значением по всем трём показателям молочной продуктивности была у дочерей быка Росс 750348 линии Вис Айдиала 933122 (-18 кг по удою, -12 кг по количеству молочного жира и -9 кг по количеству молочного белка).

На основании показателей абсолютной племенной ценности рассчитывается относительная племенная ценность коров-первотёлок по основным селекционируемым признакам (таблица 4).

Наиболее высокая относительная племенная ценность по всем трём селекционируемым признакам отмечалась у дочерей быка Мотокрос 750585 линии Вис Айдиала 933122. Относительную племенную ценность менее 100 % по всем селекционируемым признакам имеют дочери быка Росс 750348 линии Вис Айдиала 933122.

Таблица 4 – Относительная племенная ценность коров-первотёлок селекционируемым признакам, М±m

Линия	Кличка быка-производителя	n	Относительная племенная ценность, %		
			по удою	по КМЖ	по КМБ
Вис Айдиал 933122	Бартон 750505	5	111,3±2,0	109,4±2,7	109,7±2,3
	Денсити 750392	5	101,4±4,4	95,5±6,3	98,9±5,0
	Мантик 750520	22	110,1±1,5	107,4±2,0	109,0±2,1
	Мотокрос 750585	60	113,5±0,9	112,2±1,2	112,6±1,2
	Оманни 750358	6	104,6±3,6	101,0±5,3	101,5±4,5
	Росс 750348	10	99,6±1,8	93,9±2,7	95,0±1,8
	Сантана 750475	15	110,2±1,4	109,7±1,7	107,1±1,6
	Фейсоф 750419	8	103,0±3,3	99,2±4,8	99,1±3,4
Рефлекшн Соверинг 198998	Фикс 750584	47	110,5±1,0	108,1±1,5	110,3±1,5
	Бонифай 750480	26	108,6±1,5	107,5±2,1	108,3±2,1
	Галоп 750518	29	110,9±1,1	108,5±1,5	109,5±1,2
	Данфи 750523	37	112,7±1,2	110,9±1,6	109,6±1,3
	Донни 750413	9	100,6±1,4	96,4±2,4	99,0±3,0
	Кикбол 750460	20	108,7±1,2	109,2±1,7	105,4±1,2
	Колосс 750459	37	112,3±1,2	113,5±1,7	113,1±2,3

На основе частных продуктивных индексов нами рассчитан комплексный индекс по молочной продуктивности (рисунок 1).

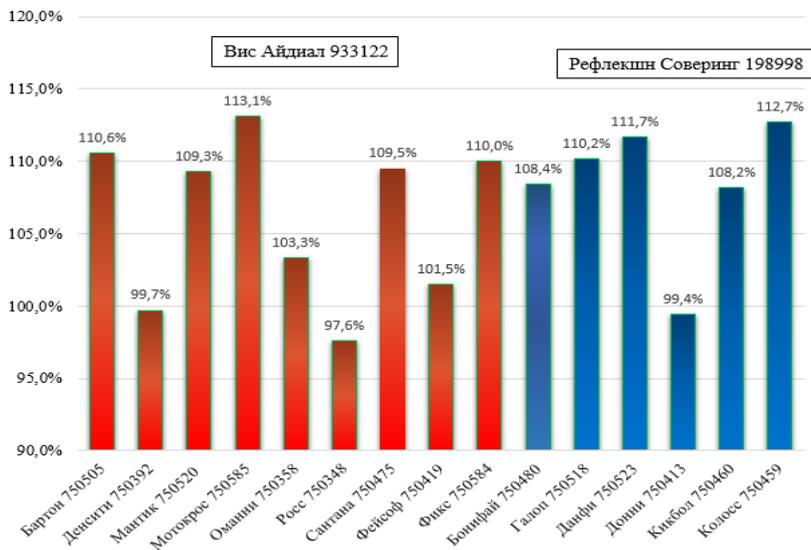


Рисунок 1 – Комплексный индекс по молочной продуктивности коров-первотёлок разных генотипов, %

Наиболее высокие комплексные индексы по молочной продуктивности коров-первотелок были у дочерей быков Мотокрос 750585 линии Вис Айдиала 933122 (113,1 %), Колосс 750459 (112,7 %) и Данфи 750523 (111,7 %) линии Рефлекшн Соверинга 198998; а самый низкий – у дочерей быка Росс 750348 линии Вис Айдиала 933122 (97,6 %).

Заключение. 1. Стадо коров-первотёлок представлено двумя линиями голштинского происхождения – Вис Айдиала 933122 и Рефлекшн Соверинга 198998. Первотёлки в стаде являются потомками 15 быков-производителей (все быки зарубежной селекции – США и Канада). У коров-первотёлок линии Рефлекшн Соверинга 198998 установлен наибольший удой (10332 кг), количество молочного жира (381 кг) и количество молочного белка (342 кг), что превысило средние показатели по стаду на 0,4 %, 1,1 и 0,3 % соответственно. Средняя живая масса первотелок стада была 543 кг, коэффициент молочности – 1896 кг.

2. Наиболее высокие комплексные индексы по молочной продуктивности коров-первотёлок наблюдались у дочерей быков Мотокрос 750585 линии Вис Айдиала 933122 (113,1 %), Колосс 750459 (112,7 %) и Данфи 750523 (111,7 %) линии Рефлекшн Соверинга 198998; а самый низкий – у дочерей быка Росс 750348 линии Вис Айдиал 933122 (97,6 %).

Литература

1. Актуальные проблемы повышения эффективности производства молока в сельскохозяйственных организациях Брестской области / А. С. Сайганов [и др.]. – Минск, 2015. – 167 с.
2. Продуктивные качества и естественная резистентность организма ремонтных бычков в зависимости от генотипа / М. М. Карпеня [и др.] // Учёные записки УО ВГАВМ. – 2015. – Т. 51, вып. 2. – С. 126–129.
3. Экономика молочно-продуктового подкомплекса АПК // BARGU.by – Новости Беларуси и мира [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://bargu.by/3067-ekonomika-molochnoproductovogo-podkompleksa-apk.html>. - Дата доступа : 05.05.2021.
4. Волотович, Л. В. Хозяйственно-полезные признаки коров-первотёлок разной линейной принадлежности / Л. В. Волотович, К. Л. Медведева // Студенты – науке и практике АПК : материалы 105-й Междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – С. 250.
5. Использование комплексной оценки и продуктивных качеств коров-первотёлок для создания высокопродуктивных стад / А. В. Коробко [и др.] // Учёные записки УО ВГАВМ. – Т. 57, вып. 1. – С. 86–90.
6. Сравнительный анализ молочной продуктивности коров-первотёлок для создания высокопродуктивных стад / А. В. Коробко [и др.] // Учёные записки УО ВГАВМ. – 2021. – Т. 57, вып. 1. – С. 90–94.
7. Племенная работа в скотоводстве : учеб.-методич. пособие для студентов по спец. «Зоотехния» / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 72 с.
8. Шейко, И. П. Стратегия развития животноводства Беларуси / И. П. Шейко, А. В. Маклахов // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы : материалы междунар. науч.-практ. конф., Вологда-Молочное, 28 февраля – 1 марта 2018 г. – Вологда-Молочное : Вологодский научный центр Российской академии наук, 2018. –

С. 12-27.

9. Об утверждении зоотехнических правил по определению продуктивности племенных животных и определению племенной ценности животных : Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, № 81 от 30.11.2006. // Белзакон.NET [Электрон. ресурс]. – 2023. – Режим доступа: https://belzakon.net/Законодательство/Постановление_Министерства_сельского_хозяйства_и_продовольствия_РБ/2006/73538.

Поступила 9.03.2023 г.

УДК 636.2.082.31:591.391

Л.Л. ЛЕТКЕВИЧ, А.И. ГАНДЖА, В.П. СИМОНЕНКО,
И.В. КИРИЛЛОВА, Е.Д. РАКОВИЧ, Н.В. ЖУРИНА,
М.А. КОВАЛЬЧУК

КЛАССИФИКАЦИЯ СПЕРМИЕВ БЫКА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОЦЕДУРЫ ИКСИ

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь.

Одна из распространённых причин снижения оплодотворяющей способности – неправильная морфология сперматозоидов. В связи с этим необходим строгий отбор сперматозоидов для оплодотворения по морфологическим показателям, который снижает частоту анеуплоидий по половым хромосомам. В статье представлены материалы исследований, в результате которых разработана классификация оценки прижизненной жизнеспособности спермиев быка, пригодных к ИКСИ, и выделены рекомендуемые параметры, включающие использование капацизированной вне организма спермы, оценённой в 0 баллов на присутствие посторонней микрофлоры, т. е. свободной от флоры или с единичными клетками в нескольких полях зрения, степенью подвижности и поступательным движением уровня А (активно подвижные с поступательным движением), без проксимальных и дистальных капель, без дефектов головки, тела и хвостика спермия и индексом тератозооспермии 1,0-1,3.

Ключевые слова: сперматозоид, капацигация, подвижность, скорость, траектория, амплитуда, индекс тератозооспермии.