

Л.В. ГОЛУБЕЦ<sup>1</sup>, Ю.А. ЯКУБЕЦ<sup>2</sup>, А.С. ДЕШКО<sup>2</sup>,  
Е.Л. ГАЙСЕНКО<sup>3</sup>, В.В. КАСНИЦКИЙ<sup>3</sup>

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕЗУЛЬТАТОВ СУПЕРОВУЛЯЦИИ  
И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЭМБРИОНОВ В ОАО «ГАСТЕЛЛОВСКОЕ»  
МИНСКОГО РАЙОНА**

<sup>1</sup>*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*Гродненский государственный аграрный университет,  
г. Гродно, Республика Беларусь*

<sup>3</sup>*ОАО «Гастелловское», а.г. Сеница, Республика Беларусь*

Трансплантация эмбрионов играет ключевую роль в генетическом совершенствовании и ускоренном создании племенных стад: она позволяет повысить выход племенного молодняка от одной коровы, сократить генерационный интервал и значительно ускорить процесс качественного улучшения популяции крупного рогатого скота, что особенно важно при внедрении в селекционно-племенную работу геномной селекции. Поэтому уже сегодня многие производители племенной продукции получают свой молодняк исключительно через трансплантацию эмбрионов, полученных через суперовуляцию или посредством технологии *in vitro*. В связи с этим, изучена эффективность двухлетней работы по трансплантации эмбрионов в ОАО «Гастелловское» Минского района. По результатам двухлетней работы было произведено 1380 эмбрионов, из которых 79,5 % оказались пригодными для трансплантации. Выход жизнеспособных эмбрионов в весенний период был в целом выше, чем зимой, летом и осенью на 4,6 п. п., 3,8 и 9,8 п. п. соответственно. При среднем показателе выхода жизнеспособных зародышей на донора 4,2-4,3 в зависимости от быка данный показатель колебался от 1,0 до 6,8. Оплодотворяемость яйцеклеток находилась примерно на одном уровне и составляла 80,9-81,6 %.

**Ключевые слова:** доноры, эмбрионы, яйцеклетка, морула, бластоциста, качество, стадия развития.

L.V. GOLUBETS<sup>1</sup>, Y.A. YAKUBETS<sup>2</sup>, A.S. DESHKO<sup>2</sup>,  
E.L. GAYSENOK<sup>3</sup>, V.V. KASNITSKY<sup>3</sup>

## SOME ASPECTS OF THE RESULTS OF SUPEROVULATION AND EMBRYO RETRIEVAL AT JSC “GASTELLOVSKOE”, MINSK DISTRICT

<sup>1</sup>*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences  
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

<sup>2</sup>*Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus*

<sup>3</sup>*JSC “Gastellovskoe”, Senitsa agro-town, Republic of Belarus*

Embryo transfer plays a major role in genetic improvement and accelerated creation of breeding herds: it allows increasing the young breeding cattle production by one cow, reducing the generation interval and significantly accelerating the process of qualitative improvement of the cattle population, which is especially important when introducing genomic selection into selection and breeding work. So, even nowadays, many breeders obtain their young stock exclusively through the embryo transfer applying superovulation or *in vitro* technology. In this regard, the effectiveness of the two-year work on embryo transfer at JSC “Gastellovskoe” of the Minsk region was studied. According to the results of the two-year work, 1,380 embryos were produced, of which 79.5% were suitable for transplantation. The yield of viable embryos in the spring period was generally higher than in winter, summer and autumn by 4.6 p.p., 3.8 and 9.8 p.p., respectively. With an average yield of viable embryos per donor of 4.2-4.3, depending on the bull, this index ranged from 1.0 to 6.8. The oocyte fertilization rate was approximately at the same level and amounted to 80.9-81.6%.

**Keywords:** donors, embryos, oocyte, morula, blastocyst, quality, maturity stage.

**Введение.** История развития трансплантации эмбрионов началась более 130 лет назад, когда в 1891 году учёным Вальтером Хипом впервые была выполнена и описана методика трансплантации эмбрионов ангорских кроликов беременным крольчихам бельгийской породы, в результате чего которой получен смешанный помёт крольчат обоих пород [1]. Опыты по трансплантации эмбрионов на крупных сельскохозяйственных животных начались с овец и коз в 30-х годах прошлого столетия, а первые результативные пересадки эмбрионов крупному рогатому скоту провели в 1950-х годах Джимом Роусоном в Кембриджском университете [2, 3]. Сегодня во всем мире производится и пересаживается реципиентам сотни тысяч эмбрионов крупного рогатого скота [4], а трансплантации эмбрионов стала неотъемлемой частью селекционных программ в странах с развитым молочным и мясным скотоводством [5, 6, 7, 8, 9]. Трансплантация эмбрионов способствует международной кооперации по обмену лучшим генетическим материалом [10], позволяет повысить выход племенного молодняка от одной коровы, сократить

генерационный интервал и значительно ускорить процесс качественного улучшения популяции крупного рогатого скота, что особенно важно в свете интенсивного развития и внедрения в селекционно-племенную работу геномной селекции [5, 8]. В связи с этим, трансплантация эмбрионов стала играть одну из ключевых ролей в генетическом совершенствовании и ускоренном создании племенных стад, заключающемся в том, что в отличие от искусственного осеменения, когда корова приносит одного телёнка в год, данный биотехнологический метод позволяет от одной племенной матки получить за одну суперовуляцию несколько биологически жизнеспособных эмбрионов, что, во-первых, уже на этом уровне, не дожидаясь отёла, позволяет определить пол будущего потомства и отобрать нужный, выявить наследственные заболевания, а их носителя выбраковать, а во-вторых одномоментное получение нескольких телят от одного донора в разы сокращает время и увеличивает шанс получить приплод с высоким селекционным индексом [6]. Поэтому уже сегодня многие, если не большинство производителей племенной продукции получают свой молодняк исключительно через трансплантацию эмбрионов, полученных через суперовуляцию или посредством технологии *in vitro* [11]. В связи с вышесказанным, нами проанализированы результаты и определена эффективность двухлетней работы по трансплантации эмбрионов в ОАО «Гастелловское» Минского района.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в ОАО Гастелловское Минского района в 2019-2020 годах. В качестве доноров использовались лактирующие полновозрастные коровы и тёлки в возрасте 11-12 месяцев. И те, и другие принадлежали голштинской породе. Суперовуляцию вызывали по классической схеме путём 10-кратной внутримышечной инъекции фолликулостимулирующего гормона плюсет в сочетании с аналогом простагандина  $F_{2\alpha}$  эстрофан. Извлекали эмбрионы на 6-8 дни после первого осеменения с использованием катететоров «Нойштадт» и фосфатно-солевого буфера Дюльбекко. Поиск, оценку качества и стадию развития эмбрионов проводили под микроскопом «Olympus» 61Z при 20- и 90-кратном увеличении соответственно. Материалы исследований обработаны статистически на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Office Excel.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Как правило, раньше в качестве доноров использовались исключительно коровы. Однако важность вопроса сокращения генерационного интервала сделала насущным вопрос извлечения эмбрионов у тёлок скороспелых пород, таких, например, как голштинская в возрасте 11-12 месяцев, что не только даёт возможность сократить промежуток между поколениями,

но и значительно ускорить оценку родителей по качеству потомства.

В таблице 1 представлены результаты извлечения эмбрионов у коров и тёлочек. Как показывает их анализ, всего было получено 1380 эмбрионов (969 от коров и 411 от тёлочек) и 322 яйцеклетки. Из общего числа эмбрионов жизнеспособными оказались 1097 зародышей, что составило 79,5 % (80,9 % у коров и 76,2 % у тёлочек). Выход жизнеспособных эмбрионов на донора у коров составил 4,3 эмбриона, у тёлочек – 4,2, в том числе отличного и хорошего качества 3,6 и 3,5 соответственно. При этом доля эмбрионов отличного качества в общем количестве пригодных зародышей у тёлочек оказалась на 5,0 п. п. ниже по сравнению с коровами, а уровень оплодотворяемости – на 10,0 п. п. выше (83,7 против 73,7 %). Тем не менее, по качественным показателям эмбриопродукции достоверных различий между донорами корова и донорами тёлочками не отмечено.

Таблица 1 – Качественные показатели эмбриопродукции у коров и тёлочек

Показатели		корова	тёлочка	
Получено эмбрионов, всего	всего	969	411	
	на донора	5,3±3,33	5,5±3,21	
в том числе	отличных		488-62,2	179-57,2
	хороших		166-21,2	79-25,2
	удовлетворительных		130-16,6	55-17,6
	итого: пригодных	всего	784-80,9	313-76,2
		на донора	4,3±4,79	4,2±4,48
	дегенерированных	всего	185-19,1	98-23,8
		на донора	1,0±1,88	1,3±1,95
	яйцеклеток	всего	255-26,3	67-16,3
на донора		1,4±2,79	0,9±1,67	

В таблице 2 представлены результаты распределения эмбрионов по стадиям развития. Как видно из представленных данных, основную массу среди эмбрионов заняли поздние морулы (Мо II) – 51,3 %. У коров их доля составила 48,7 %, у тёлочек – 57,8 %. Среди бластоцист лидируют поздние бластоцисты (Бл II) – 49,3 % (46,2 % у тёлочек и 50,2 % у коров) и экспандированные бластоцисты (Бл III) – 26,6 %, (28,0 % у тёлочек и 26,1 % у коров) соответственно. Завершают данный список бластоцисты ранние (Бл I), бластоцисты, выходящие из зоны пеллюцида (Бл IV), и бластоцисты, вышедшие из зоны пеллюцида (Бл V) – 18,7 %, 3,7 и 1,7 % соответственно.

Таблица 2 – Распределение эмбрионов у коров и тёлочек по стадиям развития

Донор	Стадия развития			
	Мо II	Бл I	Бл II	Бл III
Корова	382-48,7	76-18,9	202-50,2	105-26,1
Тёлка	181-57,8	24-18,2	61- 46,2	37-28,0
Итого	563-51,3	100-18,7	263-49,3	142-26,6

В таблицах 3 и 4 представлены данные распределения эмбрионов по качеству и стадиям развития в зависимости от сезона года. Как показывает анализ представленных данных, выход жизнеспособных эмбрионов оказался на 4,6 п. п., 3,8 и 9,8 п. п. выше весной по сравнению с зимой, летом и осенью соответственно. В то же время среднее количество пригодных эмбрионов на донора весной, летом и осенью находилось примерно на одном уровне (4,6; 4,6 и 4,1) и снижалось на 14,6-23,9 % зимой (таблица 3). Аналогичные результаты получены и по выходу эмбрионов отличного качества. Весной летом и осенью доля эмбрионов отличного качества оказалась более высокой и составила 62,6 %, 63,3 и 59,9 %, зимой данный показатель снижался на 10,4 п. п., 11,1 и 7,7 п. п. соответственно. Выход эмбрионов хорошего качества превалировал зимой – 31,3 % и осенью – 25,5 %. Весной и летом данный показатель оказался ниже на 11,2 и 13,1 п. п. и на 5,4 и 7,7,3 п. п. соответственно. Выход дегенерированных эмбрионов наиболее высоким оказался осенью-25,4 %, а самым низким весной – 15,6 %. Зимой и летом данный показатель оставался примерно на одном уровне и составлял 20,2 и 19,4 % соответственно.

Таблица 3 – Качество эмбрионов зависимости от сезона года.

Сезон года	Показатели		всего	на донора
1	2		3	4
зима	получено эмбрионов		168	4,5±3,14
	в том числе	отличных	70-52,2	-
		хороших	42-31,3	-
		удовлетворительных	22-16,4	-
		<b>итого пригодных</b>	<b>134-79,8</b>	<b>3,5±4,7</b>
		дегенерированных	34-20,2	1,0±1,57
яйцеклеток		38-18,4	1,15±1,4	
весна	получено эмбрионов		301	5,5±2,80
	в том числе	отличных	159-62,6	-
		хороших	51-0,1	-
		удовлетворительных	44-7,3	-
		<b>итого пригодных</b>	<b>254-84,4</b>	<b>4,6±4,24</b>
		дегенерированных	47-15,6	0,9±1,36
яйцеклеток		70-18,9	1,40±2,1	

Продолжение таблицы 3

1	2		3	4
лето	получено эмбрионов		490	5,7±3,49
	в том числе	отличных	250-63,3	-
		хороших	72-18,2	-
		удовлетворительных	73-18,5	-
		<b>итого пригодных</b>	<b>395-80,6</b>	<b>4,6±4,86</b>
		дегенерированных	95-19,4	1,1±2,12
яйцеклеток		116-19,1	1,43±2,4	
осень	получено эмбрионов		421	5,6±2,56
	в том числе	отличных	188-59,9	-
		хороших	80-25,5	-
		удовлетворительных	46-14,6	-
		<b>итого пригодных</b>	<b>314-74,6</b>	<b>4,1±4,84</b>
		дегенерированных	107-25,4	1,5±2,3
яйцеклеток		98-18,9	1,38±2,3	

Оплодотворяемость яйцеклеток находилась примерно на одном уровне и составляла 80,9-81,6 %. Распределение эмбрионов по стадиям развития в зависимости от сезона года представлено в таблице 4. Как видно из представленных данных, прослеживается чёткая тенденция снижения доли морул от зимнего сезона к осеннему с 66,7 %, зимой – до 45,6 % осенью и, следовательно, увеличения в этот период доли бластоцист с 33,3 до 54,4 %. Среди бластоцист наблюдалась следующая картина: доля ранних и экспандированных бластоцист увеличивалась с зимы до лета с 5,6 до 20,1 % и с 23,3 до 31,1 % соответственно, с последующей стабилизацией количества ранних бластоцист на уровне 19,6 % и снижением экспандированных до 21,4 % осенью. Уровень поздних бластоцист снижался весной и летом по сравнению с зимой и осенью на 12 и 9,6 п. п. и на 11,2 и 8,7 п. п. соответственно.

Таблица 4 – Распределение эмбрионов по стадиям развития в зависимости от сезона года

Сезон года	Показатели		всего	
1	2		3	
зима	Получено пригодных эмбрионов		129	
	в том числе	Мо II	86-66,7	
		Бл	43-33,3	
		из них	Бл I	10-5,6
			Бл II	24-55,8
			Бл III	10-23,3
			Бл IV	-
Бл V	-			

Продолжение таблицы 4

1	2		3	
весна	Получено пригодных эмбрионов		251	
	в том числе	Мо II	132-52,6	
		Бл	119-47,4	
		из них	Бл I	16-13,4
			Бл II	52-43,7
			Бл III	33-27,7
			Бл IV	12-10,0
Бл V	5-4,2			
лето	Получено пригодных эмбрионов		399	
	в том числе	Мо II	200-50,1	
		Бл	199-49,9	
		из них	Бл I	40-20,1
			Бл II	92-46,2
			Бл III	62-31,1
			Бл IV	4-2,0
Бл V	-			
осень	Получено пригодных эмбрионов		318	
	в том числе	Мо II	145-45,6	
		Бл	173-54,4	
		из них	Бл I	34-19,6
			Бл II	95-54,9
			Бл III	37-21,4
			Бл IV	4-2,3
Бл V	4-2,3			

В таблице 5 представлены результаты по взаимосвязи стадии развития эмбрионов с их качеством.

Таблица 5 – Распределение эмбрионов по стадии развития и качеству

Стадия развития	Качество эмбрионов		
	отличное	хорошее	удовлетворительное
Мо II	245-43,5	186-33,0	132-23,4
Бл I	47-47,0	29-29,0	24-24,0
Бл II	216-82,1	25-9,5	22-8,4
Бл III	136-95,8	4-2,8	2-1,4
Бл IV	19-95,0	-	1-5,0
Бл V	4-44,4	1-11,1	4-44,4

Как показывает анализ приведённых данных, доля эмбрионов отличного качества увеличивается с возрастом эмбриона (за исключением бластоцист, вышедших из зоны пеллюцида) с 43,5 % у поздних морул до 95,8 и 95,0 % у бластоцист экспандированных и бластоцист,

выходящих из зоны пеллюцида. Следовательно, выход эмбрионов хорошего и удовлетворительного качества снижается с 33,8 до 2,8 % и с 23,4 до 5,0 %. Распределение эмбрионов по стадиям развития и качеству в зависимости от используемого быка представлены в таблице 6 и 7.

Таблица 6 – Распределение эмбрионов по стадиям развития в зависимости от быка

Инд. № быка	Осеменено доноров	Получено пригодных эмбрионов		
		всего	всего	
			морул (МоП)	бластоцист (Бл)
763	20	61	27-44,3	34-55,7
749	7	14	4-28,6	10-71,4
746	22	98	67-68,4	31-31,6
717	8	22	15-68,2	7-31,8
701	11	58	21-36,2	37-63,8
718	10	10	3-30,0	7-70,0
811	10	48	16-33,3	32-66,7
810	15	91	52-57,1	39-42,9
809	9	57	11-19,3	46-80,7
808	17	70	45-64,3	25-35,7
812	18	122	52-42,6	70-57,4
870	11	44	20-45,5	24-54,5
871	14	38	26-68,4	12-31,6
873	16	71	42-59,2	29-69,0
<b>ИТОГО</b>		<b>804</b>	<b>401</b>	<b>403</b>

Анализ представленных данных показывает, что в целом выход поздних морул и бластоцист разделится практически пополам, получена 401 морула и 403 бластоцисты. В то же время в разрезе быков выход поздних морул (МоП) колебался от 19 (№ 809) до 68,4 % (№ 746 и 871), а выход бластоцист – от 31,6 (№ 746 и 871) до 80,7 % (№ 809). Среди бластоцист основную долю составили поздние и экспандированные – 77,9 % (48,4 % поздние и 29,5 % экспандированные). В разрезе быков отмечены значительные колебания. Так, по выходу ранних бластоцист они составили 8,1-85,7 %, поздних – 18,7-100 %, экспандированных – 10,0-61,8 %, выходящих из зоны пеллюцида – 6,5-21,9 % и вышедших из зоны пеллюцида – 3,1-20,0 %. При этом бластоцисты, выходящие из зоны пеллюцида, отмечены только у трёх быков, а вышедшие – у двух.

Как и в случае с распределением эмбрионов по стадиям развития, распределение по качеству характеризуется значительными колебаниями в зависимости от используемого быка (таблица 7). Рассматривая такой показатель как средний выход жизнеспособных эмбрионов на

донора, следует отметить, что если в среднем он составлял 4,2-4,3 (см. таблицу 1), то в разрезе быков он колебался от 1,0 до 6,8. При этом у 50 % быков он оказался ниже среднего показателя 4,2-4,3 и у 50 % выше. По выходу отличных эмбрионов колебания составили от 10 до 79,2 %, по хорошим – 2,1-40,9 % и по удовлетворительным – 9,1-70,0 %. Уровень яйцеклеток составлял от 0 до 57,7 %, а уровень оплодотворяемости – от 42,0 до 100 %.

Таблица 7 – Качественные показатели эмбрионов в зависимости от быка

Инд № быка	Осеменоено доноров, п	Получено эмбрионов			Получено яйцеклеток, п-%
		всего, п	из них пригодных		
			всего, п-%	на донора, п-%	
763	20	73	61-83,6	3,0±1,52	26-35,6
749	7	15	14-93,3	2,0±0,9	1-6,7
746	22	129	98-76,0	4,5±1,9	11-8,5
717	8	36	22-61,1	2,8±,2	9-25,0
701	11	64	58-90,6	5,3±1,8	22-34,4
718	10	36	10-27,8	1,0±0,76	-
811	10	54	48-88,9	4,8±2,13	7-12,9
810	15	115	91-79,1	6,1±3,69	33-28,7
809	9	86	57-66,3	6,3±2,82	26-30,2
808	17	80	70-8,5	4,1±2,00	30-37,5
812	18	158	122-77,2	6,8±3,28	19-12,0
870	11	56	44-78,6	4,0±1,83	20-35,7
871	14	52	38-73,1	2,7±1,30	30-57,7
873	16	103	71-68,9	4,4±1,61	8-7,7

**Заключение.** Таким образом, в реальных условиях производства за два года было получено 1380 эмбрионов – 969 от коров и 411 от тёлочек. Из 1380 эмбрионов 1097 (79,5 %) оказались качественными (784 или 80,9 % у коров и 313 или 76,2 % у тёлочек). Более половины среди эмбрионов заняли поздние морулы – 51,3 %. У тёлочек их доля составила 57,8 %, у коров – 48,7 %. Среди бластоцист лидирующие позиции заняли поздние бластоцисты – 49,3 % (46,2 % у тёлочек и 50,2 % у коров) и экспандированные – 26,6 % (28,0 % у тёлочек и 26,1 % у коров).

Выход жизнеспособных эмбрионов в целом оказался на 4,6 п. п., 3,8 и 9,8 п. п. выше весной по сравнению с зимой, летом и осенью. Доля эмбрионов отличного качества и средний выход пригодных эмбрионов на донора снижались в зимний период по сравнению с весенне-осенним на 10,4 п. п., 11,1 и 7,7 п. п. и на 14,6-23,9 % соответственно. Оплодотворяемость яйцеклеток находилась примерно на одном уровне и составляла 80,9-81,6 %. Установлена тенденция снижения выхода поздних морул с 66,7 % зимой до 45,6 % осенью и увеличения в этот период доли

бластоцист с 33,3 до 54,4 %.

Доля ранних и экспандированных бластоцист увеличивалась с 5,6 и 23,3 % зимой до 20,1 и 31,1 % летом с последующей стабилизацией количества ранних бластоцист на уровне 19,6 % и снижением экспандированных до 21,4 % осенью. Уровень поздних бластоцист снижался весной и летом по сравнению с зимой и осенью на 12, и 9,6 п. п. и на 11,2 и 8,7 п. п. соответственно.

Отмечено увеличение выхода эмбрионов отличного качества по мере увеличения их возраста (за исключением бластоцист, вышедших из зоны пеллюцида) с 43,5 % у поздних морул до 95,8 и 95,0 % у бластоцист экспандированных и бластоцист, выходящих из зоны пеллюцида, и, как следствие, снижение выхода эмбрионов хорошего и удовлетворительного качества с 33,8 до 2,8 % и с 23,4 до 5,0 % соответственно.

Если в целом по быкам выход МоП и Бл разделился пополам (401 морула и 403 бластоцисты), то в разрезе отдельных особей выход поздних морул колебался от 19 до 68,4 %, а выход бластоцист – от 31,6 до 80,7 %. Среди бластоцист основную долю составили поздние и экспандированные бластоцисты – 77,9 % (48,4 % поздние и 29,5 % экспандированные). По выходу ранних бластоцист колебания в зависимости от быка составили 8,1-85,7 %, поздних – 18,7-100 %, экспандированных – 10-61,8 %, выходящих из зоны пеллюцида – 6,5-21,9 % и вышедших из зоны пеллюцида – 3,1-20,0 %. При среднем показателе выхода зародышей на донора 4,2-4,3 данный показатель в зависимости от быка колебался от 1,0 до 6,8. При этом у 50 % быков он оказался ниже среднего показателя 4,2-4,3 и у 50 % выше. По выходу отличных эмбрионов колебания составили от 10 до 79,2 %, по хорошим – 2,1-40,9 % и по удовлетворительным – 9,1-70,0 %. Уровень яйцеклеток составлял от 0 до 57,7 %, а уровень оплодотворяемости – от 42,0 до 100 %.

#### Литература

1. Heape, W. Preliminary note on the transplantation and growth of mammalian ova within a uterine foster mother / W. Heape // *Proceedings of the Royal Society*. – 1891. – Vol. 48. – P. 457-459. DOI 10.1098/rspl.1890.0053
2. Betteridge, K. J. A history of farm animal embryo transfer and some associated techniques / K. J. Betteridge // *Anim. Reprod. Sci.* – 2003. – Vol. 79. – P. 203-244.
3. Bó, G. A. Historical perspectives and recent research on superovulation in cattle / G. A. Bó, R. J. Mapletoft // *Theriogenology*. – 2014. – Vol. 81. – P. 38-48.
4. Viana, J. H. M. 2020 Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals. World embryo industry grows despite the Pandemic / J. H. M. Viana // *Embryo Technology Newsletter*. – 2021. – Vol. 39(4).
5. Christensen, L. G. Use of embryo transfer in future cattle breeding schemes / L. G. Christensen // *Theriogenology*. – 1991. – Vol. 35. – P. 141-156.
6. Fonseca-Zangirolamo, A. applications of embryo transfer biotechnology in dairy cattle / A. Fonseca-Zangirolamo, A. Kemmer Souza, L. Zamparone Bergamo // *Spermova*. – 2018. – Vol. 8(1). – P. 29-32. DOI 10.18548/asp/0006.03.
7. Gadisa, M. Review on embryo transfer and its application in animal production / M.

Gadisa, W. Furgasa, M. Duguma // Asian Journal of Medical Science Research & Review. – 2019. – Vol. 1(1). – P. 4-12.

8. Gengler, N. Impact of biotechnology on animal breeding and genetic progress / N. Gengler, T. Druet // Biotechnology in Animal Husbandry / Springer. – Dordrecht, 2001. – P. 33-45.

9. Gordon, I. Reproductive technologies in farm animals / I. Gordon. – 2nd Edition. Dublin, 2017. – 351 p.

10. Thibier, M. Embryo transfer: A comparative biosecurity advantage in international movements of germplasm / M. Thibier // Rev. Sci. Tech. – 2011. – Vol. 30. – P. 177-188.

11. Hasler, J. F. The current status and future of commercial embryo transfer in cattle / J. F. Hasler // Anim. Reprod. Sci. – 2003. – Vol. 79. – P. 245-264.

Поступила 9.03.2023 г.

УДК 636.15.082(476)

М.А. ГОРБУКОВ, Ю.И. ГЕРМАН, В.И. ЧАВЛЫТКО, А.Н. РУДАК,  
А.И. ГЕРМАН, С.В. СЕМЧЕНКО

## **ПАРАМЕТРЫ ЛОШАДЕЙ БЕЛОРУССКОЙ УПРЯЖНОЙ ПОРОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

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

Мониторинг племенного коневодства Беларуси показывает, что, несмотря на сокращение общей численности пользовательного конепоголовья, имеющиеся племенные ресурсы сохраняются. Лошади белорусской упряжной породы востребованы не только в племенной работе, но и в социальной жизни общества – для отдыха, туризма, конного спорта и т. д. В статье представлены материалы исследований, целью которых было оценить качество лошадей белорусской упряжной породы и перспективы их дальнейшего улучшения в новых условиях использования. Установлено, что лошади в субъектах племенного коневодства по всем качественным показателям превышают стандарты породы. Исходя полученных данных, разработаны модельные показатели жеребцов и кобыл в планируемых новых условиях их использования, в том числе в массовом конном спорте, досуговом коневодстве.

**Ключевые слова:** лошади, белорусская упряжная порода, качественные показатели оценки, досуговое коневодство, отбор, признаки.