DOI <https://doi.org/10.18551/rjoas.2017-07.32>

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВОСПРОИЗВОДСТВА В СТАДАХ
ЧЁРНО-ПЁСТРОГО СКОТА**
OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF REPRODUCTION IN HERDS
OF BLACK-MOTLEY CATTLE

Шендаков А.И.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Shendakov A.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Федулова Д.Г., аспирант

Fedulova D.G., Post-graduate student

ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, Орел, Россия

Orel State Agricultural University, Orel City, Russia

*E-mail: aish78@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Одна из задач разведения животных – совершенствование системы управления селекции и, особенно, её биологическими факторами (наследуемостью, генетическими корреляциями, эффектом гетерозиса и пр.). Ситуация усложняется ещё и тем, что в настоящее время в селекции применяется инбридинг. Однако он часто ведет к проявлению инбредной депрессии по интенсивности роста, живой массе, воспроизводительным качествам и другим селекционным признакам. В научной работе приведены результаты сравнительной оценки биологических факторов селекции при инбридинге и обычной селекции. Изучено процентное соотношение тёлочек и бычков при отёлах, количество двоен, мёртворожденных телят, аборт при инбредном и аутбредном спаривании. Инбридинг не оказывал существенного влияния на мёртворождаемость. Изучено 1059 отёлов, средняя продолжительность стельности равнялась 279,2 дня, при инбридинге стельность достигала в среднем 280,5 дня. В изученном стаде на 1052 живых телёнка было получено 444 тёлочки (или 42,2%), 3,9% составили мертворождённые телята. При этом при первом отёле соотношение тёлочек к бычкам при отёле равнялось 45,7 к 54,3%, по второму отёлу – 44,5 к 55,5%, по третьему отёлу – 39,1 к 60,9%. Наибольшая доля двоен была получена по 4 отёлу – около 14% от всего количества отёлов, в то время как по первому отёлу – всего 0,2%. При аутбридинге на 424 живых телёнка приходилось 41,2% тёлочек, при инбридинге на 588 голов живых телят – 45,7% тёлочек. Наибольшее количество двоен в исследованных хозяйствах было получено при оплодотворении в период с февраля по июнь – до 6,5-7,0% к поголовью полученных телят.

ABSTRACT

One of the tasks of animal breeding is improving the management of breeding and, especially, its biological factors (heritability, genetic correlations, the effect of heterosis, etc.). The situation is complicated by the fact that currently used in the selection of inbreeding. However it often conducts to display inbreeding depressions on intensity of growth, live weight, reproductive qualities and other selection signs. In scientific work the results of a comparative evaluation of biological factors in the herd with inbreeding and conventional breeding. In the scientific is work studied the percentage of heifers and steers at calving, the number of calves-twins, stillborn calves and abortions in inbreeding and normal of animals groups. Inbreeding no had significant effect on stillbirths. A study in 1059 calving, the average length of pregnancy was equal to 279.2 days, in inbreeding pregnancy reached an average of 280.5 days. Under study in 1052 on the live calf heifers had received 444 (or 42.2%), 3.9% were stillborn calves. Thus at first calving heifers relation to the bull-calves at calving was equal to 45.7 to 54.3%, the second calving – 44.5 to 55.5%, the third calving – 39.1 to 60.9%. The highest proportion of twins was received on 4 calving – about 14% of the total number of calving, while the first calving – only 0.2%. In outbred group of cows on 424 live calf heifers accounted for 41.2%, to inbreeding 588 heads of live calves – 45.7% heifers.

The largest number of twins in the studied farms was obtained at fertilization in the period from February to June – up to 6.5-7.0% of the livestock produced calves.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Черно-пестрые коровы, соотношение полов, результаты отёла, селекция.

KEY WORDS

Black-motley cows, sex ratio, results of calving, selection.

В настоящее время главной задачей современного молочного скотоводства является получение здорового высокопродуктивного потомства, способного давать продукцию высокого качества [8, 9, 13]. Получение высокопродуктивного потомства предопределяет необходимость более углубленных исследований влияния факторов разного происхождения на эффективность воспроизводства с учетом продуктивности маток [4, 10]. Воспроизводство крупного рогатого скота – это одна из тех проблем, которые по мере концентрации и специализации животноводства становятся все более актуальными [12, 18, 21]. При этом воспроизводительная способность молочных коров складывается из относительно независимых признаков – возраста хозяйственной зрелости, количества отелов, регулярности наступления течки, осеменения коров, климатических условий, таких, как продолжительность светового дня, влажность и температура воздуха и т.д., причем каждый из признаков формируется в результате реализации генотипа под влиянием условий окружающей среды. Воспроизводительные качества коров наряду с молочной продуктивностью, скоростью молокоотдачи, живой массой определяют эффективность использования животных [16].

Проблемам повышения воспроизводительных качеств коров посвящены многие научные работы, в том числе изучено влияние связи возраста первого осеменения на воспроизводительные качества первотёлок [1], определена наследуемость воспроизводительных качеств у коров с разной величиной пожизненного удоя [2], генетическая и экономическая обусловленность плодовитости крупного рогатого скота [5], выявлены факторы, влияющие на продолжительность стельности у коров [13]. К этим факторам авторы отнесли поздний или, наоборот, ранний возраст первого отела, низкую генетическую обусловленность показателей плодовитости, продолжительность сухостойного периода, сервис-периода и межотельного периода [1, 5, 13].

На данный момент актуальными являются и вопросы о причинах бесплодия коров [11]; многоплодии [6] и абортах, о лёгкости отёлов и сохранности приплода [14]. К факторам, приводящим к эмбриональной смертности, можно отнести нарушение обмена веществ, вызванным несбалансированным кормлением коров и тёлочек случного возраста, гинекологические заболевания [17], многие исследователи обращают внимание на низкие показатели содержания каротина в крови [11]. Другие учёные считают причиной снижения оплодотворяемости несовместимость спариваемых животных по группам крови. Одной из причин абортов и появления мертворожденных телят является генетическая несовместимость спариваемых быков и коров [20]. Бесплодие возникает вследствие различных заболеваний половых органов, которые чаще всего возникают во время родов и в послеродовой период [25].

Патологические роды чаще характеризуются рождением крупных телят, живая масса которых составляет до 48 кг и более. Представленные данные обращают внимание на частые патологические роды у первотёлок по причине крупноплодия [11, 25]. Признак крупноплодности передается дочерям от быков-производителей. Легким отёлам первотёлок способствуют низкая живая масса плода и короткий родовой путь его прохождения в период рождения [14].

Многоплодие, по мнению многих авторов, – это явление нежелательное, так как при рождении двоен, телята бывают ослабленными, требующими хороших условий для выращивания, не исключены случаи мертворождения. Многоплодие у коров наследственно обусловлено и может быть объектом направленной селекции [6].

Не менее важными являются вопросы вакцинации при профилактике аборт, вызванных вирусом диареи [3]. Проблемы воспроизводства при этом, включая проблему абортов, возрастают в связи с применением голштинской породы при улучшении чёрно-пёстрых массивов [19, 20].

Обобщая результаты многих авторов, можно сделать вывод, что основными причинами ухудшения воспроизводительных качеств коров являются: возраст коровы (тёлки) на момент осеменения, сроки осеменения коров после отёла, плодовитость коровы, уровень продуктивности, неправильное содержание и использование животных, небрежное отношение к организации и проведению искусственного осеменения, к снижению плодовитости приводит повышение степени родства (инбридинга) и пр.

Проблемы генетической детерминации селекционных признаков мы неоднократно поднимали в наших научных работах [22-24, 32-33], большой фактический материал о генетической детерминации в селекции молочного скота накопили зарубежные авторы [26-31, 34], некоторые из них утверждают, что при тесном инбридинге с большей долей вероятности рождаются тёлочки. Вместе с тем, мало изученными остаются факторы внешнего воздействия на результаты отёлов, особенно на соотношение полов, а следовательно, изучение степени влияния этих факторов на воспроизводительные качества коров и результаты отёлов актуально до настоящего времени.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования были проведены на базе СПК имени Мичурина Орловской области, в процессе исследований изучались данные зоотехнического и племенного учёта. Было изучено влияние генетических и паратипических факторов на продолжительность стельности, результаты отёлов, наличие двоен, абортов и мёртвоорожденных телят, было проанализировано распределение продолжительности стельности, количества трудных отёлов, абортов и мёртвоорожденных телят при аутбридинге и инбридинге, рассмотрено влияние отцов коров на трудные отёлы и рождение мёртвых телят. Воспроизводительные качества коров также были изучены в зависимости от возраста, живой массы, лактации и сезона оплодотворения. Систематизация данных была произведена при помощи компьютерной программы «Microsoft Excel».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования показали, что продолжительность стельности у коров с 25%HF (50 отёлов) составила 280,6 дня, в группе коров с кровностью 26-50% (562 отёла) – 279,1 дня, при 51-75%HF – (313 отёлов) – 279,9 дня. В группе коров линии А. Адема (89 отёлов) продолжительность стельности составила 280,5 дня, в линии В. Б. Айдиал (770 отёлов) – 278,9 дня. Отсюда следует, что голштинизированные животные в большей степени подвержены факторам, влияющим на продолжительность стельности.

Из данных таблицы 1 следует, что средняя продолжительность стельности у коров чёрно-пестрой породы в СПК им. Мичурина Орловской области в течение пяти отёлов составила 279,2 дня, а наибольшая продолжительность стельности наблюдалась в первый отёл – 282,6 дней. Как видно из показателей таблицы, у большинства коров (n=638) продолжительность стельности варьировала в пределах от 281 до 290 дней. С возрастом прослеживалось уменьшение продолжительности стельности с 282,6 до 279,0 дней в среднем.

Из рисунка 1 следует, что генетическая детерминация продолжительности стельности составила 3,6%, в то время как на долю внешних факторов приходилось 96,4% (n=1059).

Таблица 1 – Продолжительность стельности у коров чёрно-пёстрой породы в СПК им. Мичурина Орловской области

Отёл	n	Средняя продолжительность стельности, дней	Распределение продолжительности, голов			
			до 270 дней	271-280 дней	281-290 дней	291-300 дней
1	464	282,6±0,1	7	36	412	9
2	295	277,4±0,2*	22	155	110	8
3	170	278,7±0,2*	17	77	63	13
4	85	278,1±0,2*	7	44	31	3
5	45	279,0±0,3*	4	23	17	1
Все	1059	279,2±0,1	57	335	638	34

Примечание: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$ (для всех таблиц).

Рисунок 1 – Детерминация продолжительности стельности генетическими и неучтёнными факторами (n=1059)

Таблица 2 – Продолжительность стельности у коров чёрно-пёстрой породы в СПК им. Мичурина Орловской области в зависимости от типа подбора

Отёл	n	Средняя продолжительность стельности, дней	Распределение продолжительности, голов			
			до 270 дней	271-280 дней	281-290 дней	291-300 дней
Аутбридинг (средний %HF- 49,3)						
1	172	282,7±0,1	1	15	154	2
2	111	276,5±0,1**	7	58	42	4
3	75	278,8±0,2*	8	38	23	6
4	49	276,9±0,3**	4	29	14	2
5	31	278,4±0,4*	4	15	11	1
Все	438	278,7±0,1	24	156	244	15
Инбридинг (средний %HF- 60,2)						
1	292	283,0±0,1	6	21	259	6
2	184	277,9±0,1**	15	97	68	4
3	95	279,6±0,2*	9	39	40	7
4	36	279,7±0,3*	3	15	17	1
5	14	282,2±0,4	-	8	6	-
Все	621	280.5±0,1(*)	33	180	390	18

* – в сравнении с аутбредной группой (n=438).

По данным средних показателей таблицы 2, у инбредных коров стельность была длиннее, чем у аутбредного поголовья на 1,8 дня, однако в стаде прослеживались схожие тенденции от 1 к 5 отёлу: в аутбредной группе продолжительность стельности упала с 282,7 до 278,4 дней, в инбредной группе – с 283,0 до 282,2 дней. При этом в инбредной группе доля HF составила 60,2%, а коэффициент возрастания гомозиготности у основной массы коров не превышал 6-10%.

По данным таблиц 3 и 4, можно заметить, что живая масса и возраст при первом осеменении влияли на среднюю продолжительность стельности коров. Наибольшая продолжительность стельности отмечалась в группе чёрно-пёстрого поголовья с

возрастом при первом осеменении от 23 до 24 месяцев – 283,2 дня, а наибольшая средняя живая масса при первом осеменении была получена при этом в группе с возрастом 19-20 месяцев – 379,0 кг.

Таблица 3. – Продолжительность первой стельности у коров чёрно-пёстрой породы в СПК им. Мичурина Орловской области в зависимости от возраста осеменения

Возраст первого осеменения, месяцы	n	Средняя живая масса при осеменении, кг	Средняя продолжительность стельности, дней	Распределение продолжительности, голов			
				до 270 дней	271-280 дней	281-290 дней	291-300 дней
до 18	96	368,7	280,6	1	10	81	4
19-20	90	379,0	282,9	2	5	81	2
21-22	88	372,4	281,8	4	5	76	3
23-24	86	369,4	283,2	-	6	80	-
25 и более	104	375,5	282,9	-	10	94	-
Все	464	373,0	282,3	7	36	412	9

Таблица 4 – Продолжительность первой стельности у коров чёрно-пёстрой породы в СПК им. Мичурина Орловской области в зависимости от живой массы при первом осеменении

Живая масса при осеменении, кг	n	Средний возраст при осеменении, месяцы	Средняя продолжительность стельности, дней	Распределение продолжительности, голов			
				до 270 дней	271-280 дней	281-290 дней	291-300 дней
до 360	61	20,4	279,0	-	5	54	2
361-380	117	21,6	283,3	1	3	112	1
381-400	256	22,0	282,5	5	26	220	5
401-420	8	23,9	283,1	-	-	8	-
421 и более	11	21,6	281,7	1	2	8	-
Все	453	21,9	281,9	7	36	402	8

Таблица 5 – Результаты отёлов у коров чёрно-пёстрой породы в СПК им. Мичурина Орловской области (средний %HF- 56,3)

Отёл	Живых телят, n	Двоен	Результаты отёлов				
			Тёлочек	Бычков	Мертворождённых	Трудных отёлов	Аборт
1	433	1	198	234	31	17	-
2	287	6	128	153	5	2	3
3	166	8	65	93	2	1	2
4	82	10	33	39	2	-	1
5	44	2	20	22	1	-	-
Все	1012	27	444	541	41	20	6

Из таблицы 5 следует, что в изученном стаде на 1052 живых телёнка было получено 444 тёлочки (или 42,2%), 3,9% составили мертворождённые телята, 1,9% от общего количества отёлов были трудными. При этом при первом отёле соотношение тёлочек к бычкам при отёле равнялось 45,7 к 54,3%, по второму отёлу – 44,5 к 55,5%, по третьему отёлу – 39,1 к 60,9%. Наибольшая доля двоен была получена по 4 отёлу – около 14% от всего количества отёлов, в то время как по первому отёлу – всего 0,2%.

Согласно данным таблицы 6, при аутбридинге на 424 живых телёнка приходилось 41,2% тёлочек, при инбридинге на 588 голов живых телят – 45,7% тёлочек. Эта тенденция подтверждается данными зарубежных учёных. Однако при этом инбридинг способствовал увеличению процента мёртворождённых телят – до 4,7% от общего количества отёлов (при аутбридинге – 2,7%).

При инбридинге рождается больше двоен – доля телят 6,22% в отличие от аутбридинга (3,65%). Это обстоятельство, к сожалению, отягчается увеличенным количеством мёртвых телят при отёле.

Из таблицы 7 следует, что отцы коров могут существенно детерминировать результаты отёлов. Так, у дочерей Дона 1919 (104 отёла) двоен и мёртворожденных телят получено не было. От дочерей быка Крана 1790 было получено 235 телят, из которых 1,7% оказались мёртвыми. У дочерей Эмира 35 прослеживалась интересная ситуация: из 175 рождённых телят 14,6% телят были из числа двоен, хотя 4,6% телят были мёртворождёнными.

Таблица 6. – Результаты отёлов у коров чёрно-пёстрой породы в СПК им. Мичурина Орловской области в зависимости от типа подбора

Отёл	Живых телят, п	Двоен	Результаты отёлов				
			Тёлочек	Бычков	Мертворождённых	Трудных отёлов	Аборт
Аутбридинг (средний %HF- 49,3)							
1	162	-	72	90	10	9	-
2	111	1	42	68	-	-	-
3	72	3	30	39	2	1	1
4	48	3	18	27	-	-	1
5	31	1	13	17	-	-	-
Все	424	8	175	241	12	9	2
Инбридинг (средний %HF- 60,2)							
1	271	1	126	144	21	9	-
2	176	5	86	85	5	2	3
3	94	5	35	54	-	-	1
4	34	7	15	12	2	-	-
5	13	1	7	5	1	-	-
Все	588	19	269	300	29	11	4

Таблица 7. – Результаты отёлов в зависимости от отца коровы в СПК им. Мичурина Орловской области

Отец	Всего телят	Живых телят, п	Двойни	мёртворождённые
Арык 1264	24	23	-	1
Гордый 51	29	21	1	8
Дар 2383	16	14	1	2
Диск 6032	20	19	-	1
Добряк 1745	9	9	2	-
Дон 1919	104	104	-	-
Кран 1790	235	231	4	4
Лазер 77	54	53	-	1
Лазурит 992	7	7	-	-
Левкой 1206	11	11	-	-
Лютый 123	1	1	-	-
Март 1207	23	23	-	-
Миг 1094	75	75	2	-
Паритет 722	20	20	-	-
Парус 889	15	14	-	1
Помпей 1115	14	13	-	1
Ром 1675	8	8	-	-
Тор 78938626	20	19	-	1
Эверест 5	5	5	-	-
Эльф 68	128	125	2	3
Эмир 35	175	167	13	8
Эфир 3667	97	87	2	10
Всего	1088	1047	27	41

При этом не всегда увеличение количества отёлов вело к увеличению рождения мёртвых телят: у быка Гордого 51 из 29 полученных телят мёртвыми оказались 8 голов, или 27,6%. Следовательно, оценка быков-производителей по их влиянию на результаты отёлов необходима в современной селекции в связи с их детерминацией воспроизводительных качеств у дочерей.

Данные таблицы 9 показывают, что в СПК им. Мичурина Орловской области весьма интересными оказались результаты оценки соотношения полов при отёле в

зависимости от величины удоев в предыдущую лактацию. Если при удоях до 5000 кг молока за 305 дней 1-8 лактаций из 178 телят 52,3% были бычками, то при удоях от 5001 до 7000 кг молока тенденция рождения большего количества бычков усилилась – до 56,7% (из 344 телят). Эту тенденцию подтверждает мнение наших зарубежных коллег о том, что здоровая крупная корова с большей степенью вероятности способна выносить бычка.

Таблица 8 – Количество мертворождённых телят в зависимости от сезона рождения в СПК им. Мичурина Орловской области

Сезон	Отёл									Всего мёртвых	% мертворождённых от общего числа телят
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Зима	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1,4
Весна	11	2	1	2	1	-	-	-	-	17	4,9
Лето	8	1	1	-	-	-	-	-	-	10	3,8
Осень	9	2	-	-	-	-	-	-	-	11	4,0

Наряду с анализом генетических факторов следует заметить (см. таблицу 8), что в СПК им. Мичурина весной рождалось больше мёртвых телят, чем в другие сезоны, особенно зимой (4,9 относительно к 1,4%).

Таблица 9 – Влияние величины удоев в предыдущую лактацию на соотношение полов в потомстве в СПК им. Мичурина Орловской области

Отёл	Величина удоев в предыдущую лактацию, кг									
	до 4000 кг		4001-5000		5001-6000		6001-7000		более 7001	
	Т	Б	Т	Б	Т	Б	Т	Б	Т	Б
2	19	13	36	40	40	67	27	24	6	9
3	11	8	10	18	20	33	16	19	8	14
4	2	3	3	3	14	11	7	17	7	5
5	-	1	2	3	6	5	7	8	5	5
6	1	-	-	3	5	4	2	2	-	2
7	-	-	1	-	1	1	2	3	2	-
8	-	-	-	1	1	-	1	1	2	-
все	33	25	52	68	87	121	62	74	30	35

Рисунок 2 – Количество двоен у чёрно-пёстрых голштинизированных коров по месяцам оплодотворения в хозяйствах Орловской области (всего 1936 живых телят)

Влияние паратипических факторов нельзя полностью исключать при оптимизации программ селекции молочного скота. Это подтверждают многократно проверенные данные. Для подтверждения этого факта нами были проведены исследования по другим хозяйствам области, разводящих чёрно-пёстрый скот. В

результате при учёте 1953 голов живых телят была обнаружена тенденция влияния месяца оплодотворения на рождение двоен (рис. 2). Наибольшее количество двоен в исследованных хозяйствах Орловской области было получено при оплодотворении в период с февраля по июнь, а количество телят-двоен ко всему полученному поголовью по весенним месяцам оплодотворения составляло до 6,5-7,0%.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Таким образом, с возрастом продолжительность стельности у коров снижается независимо от типа подбора в среднем на 2-3 дня. Инбридинг может способствовать увеличению количества рождаемых тёлочек и процента двоен от общего числа отёлов, однако ведёт к ощутимому увеличению количества мёртвоорожденных телят. Весенние отёлы также могут способствовать возрастанию количества мёртвоорожденных телят в стадах. Учёт генетических и средовых факторов необходим при анализе эффективности воспроизводства стадах молочных коров.

Рисунок 3 – Схема оптимизации процесса воспроизводства в стадах чёрно-пёстрого скота

При организации эффективного воспроизводства скота чёрно-пёстрой породы, по нашему мнению, следует выделять три основных группы факторов (см. рис. 3), влияющих на репродуктивные качества коров: генетические, т. е. наследственно детерминированные; наследственно-средовые, из которых можно выделить наследственно-технологические; паратипические, т. е. полностью зависящие от внешнего воздействия, к ним также можно отнести организационно-технологические факторы. К генетическим факторам следует отнести не только породу, но и % генов по улучшающей породе, т. е. кровность по голштинской породе (HF) или другой породе; линейную принадлежность; отца (быка-производителя); степень возрастания гомозиготности (F_x). К наследственно-средовым факторам следует относить факторы, зависящие как от генотипа, так и от внешних факторов. К системе этих факторов можно отнести возраст при первом осеменении, живую массу при первом осеменении, живую массу взрослых коров, величину удоев, продолжительность лактации, т. е. те факторы, которые могут прямо или косвенно повлиять на результаты отёлов. Особого внимания должен заслуживать комплекс организационно-технологических факторов, таких, как месяц и сезон оплодотворения, месяц и сезон отёла и пр. Сезонность оплодотворений и отёлов может повлиять на увеличение количества двоен, однако такой подход в современном скотоводстве при интенсивном производстве молока не приемлем. Его можно применять в не крупных фермерских хозяйствах. Однако любой процесс оптимизации воспроизводства должен базироваться на анализе его экономической эффективности. Это требует дополнительных углубленных исследований селекционного процесса.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бакай А.В. Кровикова А.Н. Мкртчян Г.В. Связь возраста первого осеменения с воспроизводительными качествами коров. Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2014; 8: 93-96.
2. Бакай Ф.Р. Лепёхина Т.В. Булусов К.А. Наследуемость воспроизводительных качеств у коров с разной величиной пожизненного удоя. Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2014; 8: 99-103.
3. Глотов А.Г., Краснов В.В, Глотова Т.И. Эффективность вакцинации при профилактике аборт, вызванных вирусом диареи крупного рогатого скота. Вестник КрасГАУ. 2010; 8: 89-93.
4. Головань В. Т., Галичева М. С., Подворок Н. И., Юрин Д. А., Апостолиди Н. Ю. Течение лактации при разной продолжительности сервис-периода у коров. Новые технологии. 2014; 3: 103-108.
5. Гукеев В. М., Габаев М. С., Батырова О. А. Генетическая и экономическая обусловленность плодовитости крупного рогатого скота. Аграрный вестник Урала. 2012;7:42-44.
6. Ежик Т.В., Гончаренко И.В. Многоплодие коров голштинской породы. Вестник Сумского национального аграрного университета. 2013;7:24-27.
7. Жукова С. С., Гудыменко В. И. Использование голштинов в совершенствовании черно-пестрой породы. Вестник Курской ГСА. 2011; 4:52-55.
8. Зубкова Л.И., Москаленко Л.П., Гангур В.Я. Воспроизводство крупного рогатого скота. - Ярославль : ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2012. - 150 с.
9. Косинцева Е.А. Проблема оптимизации воспроизводства высокопродуктивного молочного стада. Аграрный вестник Урала. 2010;12:29-30.
10. Кральковская Я.С., Тарасенкова Н.А., Зубкова Л.И. Влияние быков на показатели воспроизводства стада крупного рогатого скота. Вестник АПК Верхневолжья. 2012; 4: 33-38.
11. Кузьмич Р.Г., Клименко А.С. Проблема ранних абортов у коров и возможности ее решения. Ученые Записки УО ВГАВМ. 2014; 1: 113-115.
12. Масалов В.Н., Енин Ю.М., Синицин А.Н., Козлов А.С. Пути повышения воспроизводительной функции коров и телок. Вестник ОрелГАУ. 2007;1:23-24.
13. Паталайнен Л.С. Изучение факторов, влияющих на продолжительность стельности у коров. Зоотехния. 2013; 4: 56-60.
14. Прокопьев В.Г., Лукашенко Т.В. Факторы, влияющие на легкость отела коров-первотелок. Достижения науки и техники АПК. 2009; 9: 52-54.
15. Сидорова Н.В. Сравнительный анализ показателей воспроизводства коров симментальской породы отечественной и импортной селекции // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции. Ч. 3 Курск: Изд-во Курской ГСХА. 2015. С. 102-103.
16. Танана Л. А., Катаева С. А. Воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы белорусской, западноевропейской и североамериканской селекции. Вестник Брянской ГСА. 2015;2:58-61.
17. Топурия Л. Ю., Есказина А. Б. Основные причины низкой воспроизводительной способности коров. Известия Оренбургского ГАУ. -2012; 36-1:76-77.
18. Усенков И. С. Оценка показателей воспроизводительных параметров молочного стада коров. Наука Кубани. 2013; 1:26-30.
19. Часовщикова М. А. Молочная продуктивность черно-пестрого скота в зависимости от кровности по голштинской породе. Вестник Алтайского ГАУ. 2014; 8:82-85.
20. Шаталина О.С. Сохранность приплода крупного рогатого скота черно-пестрой породы и ее связь с генотипом родителей. Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых (25 ноября 2011 г.). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2011. – 224.

21. Шаталов С.В., Шаталов В.С., Томилин В.К. Влияние возраста первого отела на продуктивность и срок хозяйственного использования молочного скота. Вестник Донского ГАУ. 2012;4:30-37.
22. Шендаков А.И., Ханина Т.И., Шендакова Т.А. Минимизация инбредной депрессии по живой массе у симментальского молодняка. Зоотехния. 2016; 4:5-7.
23. Шендаков А.И., Шендакова Т.А. Влияние генетических и средовых факторов на соотношение полов и показатели воспроизводства в молочном скотоводстве. Зоотехния. 2016; 3:28-30.
24. Шендакова Т.А., Шендаков А.И. Генетические и средовые факторы в селекции скота чёрно-пёстрой породы. Биология в сельском хозяйстве. 2014 (Т.3); 2:2-13.
25. Юсупов С.Р., Багманов М.А. Влияние течения родов у первотелок на последующую воспроизводительную функцию. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2011; 205:245-248.
26. Miglior F., Szkotnicki B., Burnside E.B. Analysis of levels of inbreeding and inbreeding depression in Jersey cattle. J. Dairy Sci. 1992;75:1112-1118.
27. Parland, S. Mc. Inbreeding effect on milk production, calving performance, fertility, and conformation in Irish Holstein-Friesians / S. Mc. Parland, J. F. Kearney, M. Rath, D. P. Berry // J. Dairy Science. – 2007. – 90:4411-4419.
28. Pedersen L.D., Sørensen A.C., Berg P. Marker-assisted selection reduces expected inbreeding but can result in large effects of hitchhiking. J. Anim. Breed. Genet. 2010;127:189–198.
29. Pulkkinen TI, van der Lende T, Groen AF, Kaal LMTE, Zonderland JJ. The effect of inbreeding on components of dairy cattle fertility as calculated from non-return data, using a multiphasic logistic function. Interbull Bull. 1998;18:74-77.
30. Roxström A., Strandberg E., Berglund B., Emanuelson U., Philipsson J. Genetic and environmental correlations among female fertility traits and milk production in different parities of Swedish red and white dairy cattle. Acta Agric. Scand. A. 2001;51:7-14.
- Samoré A.B., Rizzi R., Rossoni A., Bagnato A. Genetic parameters for functional longevity, type traits, somatic cell scores, milk flow and production in the Italian Brown Swiss. Ital. J. Anim. Sci. 2010;9:145-152.
31. Shendakov A.I., Anisimova L.I. Genetic determination of breeding traits of dairy cattle in the Orel region. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2016 (Т.50); 2:39-45.
32. Shendakov A.I., Lapina T.A., Astakhova A.N. Irish and Hungarian Holstein in the Orel region: evaluation and prospects for the breeding. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2016 (Т.52); 4:13-20.
33. Thompson J.R., Everett R.W., Hammerschmidt N.L. Effects of inbreeding on production and survival in Holsteins. J. Dairy Sci. 2000; 83:1856-1864.