

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В СТАДЕ СКОТА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Гавриленко Владимир Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

Катмаков Пётр Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

Прокофьев Анатолий Николаевич, соискатель

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422) 44-30-62;

e-mail: ulbiotech@yandex.ru

Ключевые слова: симментальская порода, голштинская порода, монбельярдская порода, селекция, линия, воспроизводительная способность, индекс плодовитости, сервис-период, межотельный период, коэффициент воспроизводства.

Целью данной работы является изучение воспроизводительных качеств помесных симментал-голштинских и симментал-монбельярдских коров в сравнении с чистопородными симментальскими сверстницами. Исследованиями установлено, что в племенном заводе, где уровень кормления 50...52 ц кормовых единиц на корову в год и выращивание ремонтных тёлочек организовано в соответствии с научно обоснованными требованиями (среднесуточный прирост живой массы тёлочек в целом по стаду более 800 г), помесные коровы по воспроизводительной способности не уступали чистопородным симментальским сверстницам. Так, возраст первого отёла у помесных коров был значительно короче, чем у чистопородных (на 1,3...3,7 мес.; $P 0,05...0,001$). Индекс плодовитости (по Дохи), как интегрированный показатель, отражающий регулярность отёлов коров в стаде, у коров симментальской породы составил 47,4, а у помесных коров всех изученных генотипов он оказался больше, чем у чистопородных, на 0,7...3,4 ($P 0,01$). Как показали исследования, у помесных коров генотипов 5/8С+3/8КПГ, 1/4С+3/4КПГ, 1/2С+1/2М и трёхпородных 1/4С+1/4М+1/2КПГ помесей МОП удлинён, в сравнении с чистопородными сверстницами, на 0,1...0,6 мес., а у других генотипов он укорочен на 0,2...0,6 мес. при недостоверной разнице между группами. Установлено также, что у помесных коров генотипов 3/8С+5/8КПГ, 1/4С+3/4КПГ и 3/4С+1/4М продолжительность сервис-периода укорочена, в сравнении с чистопородными симментальскими сверстницами, на 5,5...14,9 дня, а у других генотипов она увеличена на 0,6...16,7 дня. Индекс плодовитости у животных голштинских линий варьировал в пределах от 46,8 до 53,9, а монбельярдских – 45,2... 48,9, т. е. они имели сходные показатели с симментальскими сверстницами. У дочерей всех использованных в племенном заводе быков голштинской и монбельярдской пород возраст первого отёла был меньше, в сравнении с симментальскими сверстницами, на 0,2...4 мес., причем у 9 быков на достоверную величину ($P 0,05...0,001$). Оценка коров по индексу плодовитости позволяет сделать заключение: плодовитость дочерей 5 быков хорошая, индекс плодовитости равен 49,2...50,0, а у дочерей 7 быков – средняя с индексом Т, равным 45,1...47,9. Таким образом, использование генофонда голштинской породы скота в направлении повышения его молочной продуктивности и улучшения технологических качеств существенно не ухудшает воспроизводительную способность помесных коров.

Введение

В молочном скотоводстве один из основных признаков, по которым проводят отбор, – воспроизводительные качества маточного поголовья. Эффективность производства продуктов животноводства в значительной степени определяется интенсивностью воспроизводства стада, оказывающей прямое влияние на производство молока и темпы реализации генетического потенциала продуктивности. Плодовитость коров и их молочная продуктивность тесно связаны. Нарушение воспроизводительной функции коров ведёт не только к уменьшению количества приплода, сокращению срока их хозяйственного использования, но и снижению молочной продуктивности и, следовательно, рентабельности производства отрасли в целом [1].

Воспроизводительная функция коров характеризуется сравнительно низкими показателями наследуемости и повторяемости. Незначительное наследственное разнообразие воспроизводительной способности в популяциях молочного скота свидетельствует о том, что плодовитость является эволюционно сложившимся признаком и характеризуется генетической устойчивостью [2, 3].

В литературе нет единого мнения по вопросу влияния уровня удоя на воспроизводительную функцию коров. В работах ряда исследователей доказывается, что межпородное скрещивание повышает жизнеспособность и долголетие молочного скота, скороспелость и воспроизводительную способность [4, 5].

В то же время П.Н. Прохоренко и Ж.Г. Логинов

Воспроизводительная способность коров разных генотипов

Генотип	Показатель				
	n	возраст 1-го отёла, мес.	межотельный период, мес.	индекс плодовитости, Т	сервис-период, дни.
Симментальская	140	28,0 ± 0,39	12,3 ± 0,12	47,4 ± 0,48	84,9 ± 4,7
5/8С + 3/8КПГ	70	24,9 ± 0,33	12,7 ± 0,24	49,7 ± 0,53	88,9 ± 7,3
1/2С + 1/2КПГ	64	25,7 ± 0,40	12,1 ± 0,19	50,1 ± 0,57	94,7 ± 5,6
3/8С + 5/8КПГ	24	25,3 ± 0,50	11,7 ± 0,27	50,1 ± 1,41	70,0 ± 9,6
1/4С + 3/4КПГ	38	24,3 ± 0,49	12,4 ± 0,66	50,8 ± 1,51	78,5 ± 9,5
3/4С + 1/4М	16	26,2 ± 0,75	12,0 ± 0,24	49,8 ± 0,89	79,4 ± 11,0
1/2С + 1/2М	70	26,7 ± 0,47	12,6 ± 0,18	48,1 ± 0,53	90,9 ± 6,8
1/4С + 3/4М	42	24,6 ± 0,51	12,0 ± 0,27	51,3 ± 1,29	85,5 ± 13,7
1/4С + 1/4М + 1/2КПГ	14	25,0 ± 0,86	12,9 ± 0,43	49,1 ± 1,38	101,6 ± 19,5

[6] указывают, что скрещивание молочных и молочно-мясных пород с голштинами снижает воспроизводительные качества помесных животных, у них значительно увеличивается продолжительность сервис-периода. На это обращают внимание многие исследователи [7, 8, 9]. По их мнению, с повышением кровности по голштинской породе плодовитость помесей несколько ухудшается. По их данным, между молочной продуктивностью коров за 305 дней лактации и плодовитостью в большинстве случаев наблюдается отрицательная корреляция.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили в стаде симментальской породы племзавода «Родина» (в настоящее время «Агро-Волга»). Объектом исследований были чистопородные животные симментальской породы и помеси разных генотипов, полученные от их скрещивания с быками-производителями голштинской и монбельярдской пород. Уровень кормления в эти годы обеспечивал получение по хозяйству 4000-5000 кг молока на одну корову. Рационы кормления составляли в соответствии с нормами ВАСХНИЛ. Воспроизводительную способность оценивали по данным первичного зоотехнического и племенного учёта. Индекс плодовитости рассчитывали по формуле Дохи (1961): $T = 100 - (K + 2i)$, где K – возраст первого отёла в месяцах, i – средний межотельный период в месяцах; коэффициент воспроизводства – по формуле Д.Т. Виничука (1983): $KB = KT / B$, где KT – количество телят или отёлов коровы, B – возраст коровы в годах [10]. При этом учитывали возраст животного на дату первого отёла, период между отёлами, сервис-период.

Цифровые данные, полученные в процессе исследований, обработаны биометрически на персональном компьютере с программами Microsoft Excel по методикам Н.А. Плохинского [11] и Е.К. Меркурьевой [12].

В связи с тем, что результаты исследований, полученные другими авторами [13, 14, 15, 16], разноречивы и недостаточны, большое значение приобретает сравнительная оценка воспроизводительной способности чистопородных и помесных коров разной кровности, полученных от использования голштинских быков на маточном поголовье симментальской породы. Результаты оценки позволили выявить в данном стаде, в сложившихся условиях кормления и содержания, ценные генотипы, сочетающие высокую молочную продуктивность и хорошую плодовитость коров.

Результаты исследований

Результаты оценки симментал–голштинских и симментал–монбельярдских помесных коров разных генотипов, полученных в процессе работы по созданию высокопродуктивного и технологичного стада симментальского скота, в сравнении с чистопородными симментальскими сверстницами, приведены в таблице 1.

Исследования показали, что в племенном заводе, где уровень кормления 50...52 ц кормовых единиц на корову в год и выращивание ремонтных тёлочек организовано в соответствии с научно обоснованными требованиями (среднесуточный прирост живой массы тёлочек в целом по стаду более 800 г), помесные коровы по воспроизводительной способности не уступали чистопородным симментальским сверстницам.

Так, возраст первого отёла у помесных коров был значительно короче, чем у чистопородных (на 1,3...3,7 мес.; $P 0,05...0,001$).

Воспроизводительная функция крупного рогатого скота определяется числом телят, рождённых или выращенных по отношению к числу всех осеменённых коров. Ряд авторов в качестве меры плодовитости коров предложили индексные оценки, включающие в себя один или несколько основ-

Воспроизводительная способность коров разных линий

Порода, линия	Число отёлов	Показатель			
		возраст 1-го отела, мес.	МОП, мес.	Индекс Т	КВ, %
Симментальская порода	140	28,3±0,39	12,3±0,12	47,4±0,48	74,05±0,79
Голштинские:					
Р.Соверинга 198998	133	25,0±0,27	12,39±0,36	49,77±0,65	68,59±1,03
М.Чифтейна 95679	42	26,1±0,59	14,23±1,89	47,08±2,54	64,39±1,94
П.Говернора 882933	28	24,3±0,30	12,51±0,31	50,60±0,55	65,57±0,72
С.Т.Рокита 252803	149	25,1±0,59	12,84±0,24	49,15±0,74	71,07±1,17
Р.Сегнета 249530	24	25,0±0,83	14,06±1,47	46,82±3,26	70,11±5,18
В.Б.Айдиала 1013415	21	28,8±2,36	12,41±1,38	46,37±2,53	66,84±2,78
Монбельярдские:					
Пирата 11695	49	29,9±0,66	12,48±0,31	48,05±0,87	71,28±1,30
Браво 12571	15	28,6±0,63	13,19±0,87	45,02±1,59	69,92±2,83
Дамира 257201	48	27,2±0,89	12,08±0,29	48,87±1,20	76,22±1,59
Ниагара 25770224283	66	26,2±0,93	12,75±0,32	48,31±0,94	74,26±1,42

ных признаков воспроизводительной способности.

Индекс плодовитости (по Дохи), как интегрированный показатель, отражающий регулярность отёлов коров в стаде, у коров симментальской породы составил 47,4, а у помесных коров всех изученных генотипов он оказался больше, чем у чистопородных, на 0,7...3,4 ($P < 0,01$). Из всех генотипов наилучший показатель индекса плодовитости имели помеси с кровностью 50...75 % по голштинской породе – 50,1...50,8 и с кровностью 75 % по монбельярдской – 51,3. Если индекс Т равен 48 и более, то плодовитость коров считается хорошей, 41...47 – средняя. Из таблицы 1 следует, что плодовитость чистопородных симментальских коров средняя, а помесных коров всех генотипов хорошая.

Межотельный период – один из ключевых индикаторов среди показателей воспроизводительной способности. Как количественный признак, имеющий непрерывную изменчивость, он включает в себя все случаи нарушения воспроизводительной функции коров и имеет важное экономическое значение при планировании отёлов на определённый сезон года.

Как показали исследования, у помесных коров генотипов 5/8С+3/8КПГ, 1/4С+3/4КПГ, 1/2С+1/2М и трёхпородных 1/4С+1/4М+1/2КПГ помесей он удлинен, в сравнении с чистопородными сверстницами, на 0,1...0,6 мес., а у других генотипов он укорочен на 0,2...0,6 мес. при достоверной разнице между группами.

Продолжительность периода от отёла до оплодотворения (сервис–период) оказывает существенное влияние на длительность лактации – его продолжительность зависит от инволюции матки после отёла, состояния яичников, своевременного

выявления охоты. По данным известных авторов [15, 16], у помесных коров сервис–период удлиняется, и этот признак тесно связан с молочной продуктивностью, т. е. с удлинением сервис–периода увеличиваются удои.

Исследованиями установлено, что у помесных коров генотипов 3/8С+5/8КПГ, 1/4С+3/4КПГ и 3/4С+1/4М продолжительность сервис–периода укорочена, в сравнении с чистопородными симментальскими сверстницами, на 5,5...14,9 дня, а у других генотипов она увеличена на 0,6...16,7 дня.

В целом можно считать, что двухпородные помесные коровы характеризуются оптимальной продолжительностью сервис–периода (70,0...94,7 дня), которая не отличается достоверно от показателей симментальских сверстниц.

С целью выявления в стаде наиболее перспективных линий по воспроизводительной способности были оценены 6 линий голштинской и 4 монбельярдской пород в сравнении с симментальской (табл. 2).

Из таблицы следует, что отёлы помесных коров голштинских линий проходили в возрасте 24,3...26,1 месяца, или на 1,87...3,65 мес. ($P < 0,01...0,001$) меньше, чем у симментальских коров (28,3 мес.). Только у коров линии Вис Бек Айдиала 1013415 этот показатель был больше, чем у симментальских сверстниц, на 0,5 мес. при достоверной разнице между группами. У представительниц монбельярдских линий возраст первого отёла варьировал в пределах 26,2...29,9 месяца. Более поздние отёлы наблюдались у коров, принадлежащих линиям Пирата 11695 (29,9 мес.) и Браво 12571 (28,6 мес.). При этом первый отел коров линии Ниагара 25770224283 был на 2,1 месяца коро-

Воспроизводительная способность дочерей быков-производителей

Кличка и № быка	Кровность быка	n	1-й отёл, мес.	T	KB, %	МОП, мес.
Форс 5057952	7/8	14	24,9	49,2	61,9	12,7
Т.Кэвелен 0022235	ч.п.	17	24,9	49,7	62,0	12,7
Гнёт 339	ч.п.	32	25,9	47,8	62,2	12,8
Михель 3337	ч.п.	23	25,8	47,9	64,4	12,6
Мед 9242	ч.п.	24	25,3	49,4	68,9	12,5
Монитор 4023	ч.п.	27	25,6	49,9	65,4	12,1
Импульс 3929270	3 /4	33	26,8	46,9	61,4	12,8
Грач 506	3 /4	31	28,1	47,5	61,9	12,8
Эхо 133997	3 /4	22	24,3	50,0	64,1	12,3
Дамир 2572015984	ч.п.	21	27,7	45,1	57,7	13,2
Экон 8513	ч.п.	15	27,9	46,1	59,7	12,7
Ниагара 2577024283	ч.п.	27	27,2	47,2	60,5	12,7

че, чем у симментальских сверстниц, а коров линии Пирата 11695 на 1,6 мес. длиннее ($P < 0,05$).

Продолжительность межотельного периода у коров всех голштинских и монбельярдских линий, за исключением линии Дамира 257201, увеличена, в сравнении с симментальскими сверстницами, на 0,09...1,76 месяца. В результате, если судить по интегрирующему показателю плодовитости – коэффициенту воспроизводства (KB), воспроизводительная способность коров симментальской породы несколько лучше (на 2,77...9,66 %; $P < 0,01$...0,001). Только у помесных животных двух монбельярдских линий – Ниагара 2577024283 и Дамира 257201 – эти показатели были лучше на 0,21 ... 2,17 % при достоверной разнице.

Индекс плодовитости у животных голштинских линий варьировал в пределах от 46,8 до 53,9, а монбельярдских – 45,2... 48,9, т. е. они имели сходные показатели с симментальскими сверстницами.

У дочерей всех использованных в племенном заводе быков голштинской и монбельярдской пород (табл. 3) возраст первого отёла был меньше, в сравнении с симментальскими сверстницами, на 0,2...4 мес., причем у 9 быков на достоверную величину ($P < 0,05$...0,001) Оценка коров по индексу плодовитости позволяет сделать заключение: плодовитость дочерей 5 быков хорошая, индекс плодовитости равен 49,2...50,0, а у дочерей 7 быков – средняя с индексом T, равным 45,1...47,9. Лучшими по этому показателю оказались дочери быков Эхо 133997 с индексом T=50,0, Монитора 4023 – T=49,9, Тонто Кэвелена 0022235 – T=49,7, Меда 9242 – T=49,4 и Форса 5057952 – T=49,2, имеющие превосходство над симментальскими сверстницами соответственно на величину 1,8...2,6, причем у дочерей Эхо 133997 и Монитора 4023 эта разница достоверна ($P < 0,05$...0,001).

По продолжительности межотельного периода между потомками проверенных быков суще-

ственных различий не выявлено.

Выводы

Изучение воспроизводительных качеств чистопородных и помесных коров показало, что при уровне кормления 50...52 ц корм. ед. на корову в год, и выращивании ремонтных тёлочек в соответствии с научно обоснованными нормами (среднесуточный прирост их живой массы более 800 г), помесные коровы разных генотипов, по воспроизводительной способности не уступают чистопородным симментальским сверстницам. Так, возраст первого отёла у помесных коров был значительно короче, чем у чистопородных (на 1,3...3,7 мес.; $P < 0,05$...0,001). Индекс плодовитости, как интегрированный показатель, отражающий регулярность отёлов коров в стаде, у коров симментальской породы составил 47,4, а у помесных коров всех изученных генотипов он оказался больше, чем у чистопородных, на 0,7...3,4 ($P < 0,01$).

Таким образом, использование генофонда голштинской породы скота с целью повышения молочной продуктивности и улучшения технологических качеств симментальских коров существенно не ухудшает воспроизводительную способность помесных животных.

Библиографический список

1. Дунин, И.М. Красно-пёстрая порода молочного скота / И.М. Дунин, А.И. Бальцанов, Н.Г. Рыжова. – Лесные Поляны, 2010. - 199 с.
2. Басовский, Н.З. Селекция скота по воспроизводительной способности / Н.З. Басовский, Б.П. Завертяев. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 143 с.
3. Завертяев, Б.П. Повышение многоплодия в скотоводстве / Б.П. Завертяев. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 190 с.
4. Кругляк, А.П. Эффективность скрещивания красно-пёстрых голштино-фризских быков с коровами молочных пород / А.П. Кругляк // Сельское хо-

зйство за рубежом. – 1982. - № 7. - С. 44 – 46.

5. Грищенко, С. Связь воспроизводительной способности с удоем коров / С. Грищенко // Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - № 3. – С. 18 - 22.

6. Прохоренко, П.Н. Межпородное скрещивание в молочном скотоводстве / П.Н. Прохоренко, Ж.Г. Логинов. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 151 с.

7. Прудов, А.И. Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота / А.И. Прудов, А.И. Бальцанов. – М.: Нива России, 1992. – 192 с.

8. Kogel, S. Red Holstein Friesian к Deutsches Fleckvieh / S. Kogel, G. Averdunk, A. Mager // Kreuzung - bisherige Ergebnisse in Bayern. - Zuchtungskunde, 1975. - Bd. 47, H.6. - S. 373-381.

9. Komarek, L. Korpennasse. Gewichte und Exterieurbeurteilungsergebnisse der an der Simmentaler Fleckviehausstellung Lausanne (SILA 1979) ausgestellten Kuhe / L. Komarek // Mitt. Schweiz. Fleckviehzucht. - 1979. - № 4. - S. 65 - 71.

10. Винничук, Д.Т. Пути создания высокопродуктивного молочного стада / Д.Т. Винничук, П.М.

Мережко. – К.: Урожай, 1983. – 152 с.

11. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 255 с.

12. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 422 с.

13. Хайсанов, Д.П. Использование голштинской породы в молочном скотоводстве Поволжья / Д.П. Хайсанов, П.С. Катмаков, В.П. Гавриленко. – Ульяновск, 1997. – 308 с.

14. Катмаков, П.С. Совершенствование симментальской породы методами внутривидовой селекции и скрещивания / П.С. Катмаков, Е.И. Анисимова. - 2017. – 188 с.

15. Эйснер, Ф.Ф. Воспроизводство стада на молочных фермах индустриального типа / Ф.Ф. Эйснер, А.А. Омеляненко, Ю.Д. Шаповалов. – М.: Колос, 1978. – 204 с.

16. Прудов, А.И. Выведение красно-пестрой породы молочного скота / А.И. Прудов, А.И. Бальцанов. – М.: Колос, 1994. – 190 с.

REPRODUCTIVE CAPABILITY OF COWS OF DIFFERENT GENOTYPES USED IN THE HERD OF SIMMENTHAL BREED

Gavrilenko V.P., Katmakov P.S., Prokofiev A.N.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Noviy Venets, Bld., 1,

Tel. 8 (8422) 44-30-62,

e-mail: ulbiotech@yandex.ru

Key words: simmenthal breed, holstein breed, montbeliard breed, selection, line, reproductive ability, fertility index, service period, calving interval, reproduction index.

The purpose of this work is to study the reproductive qualities of crossed Simmenthal-Holstein and Simmenthal-Montbeliard cows in comparison with the purely-bred Simmenthal peers. Studies have established that hybrid cows were not inferior to purely-bred Simmenthal peers as far as reproductive ability was concerned on a stud farm where the feeding level was 50 ... 52 dt of feed per cow per year and replacement heifer breeding is organized in accordance with scientifically justified requirements (the average daily gain of heifers is more than 800 g). So, the hybrid cows were significantly younger by the age of the first calving than the purely-bred cows (by 1,3 ... 3,7 months, $P < 0,05$... 0,001). The fertility index (according to T. Dokhi), as an integrated indicator reflecting the regularity of calving in the herd, was 47,4 of Simmenthal cows, as for hybrid cows of all the studied genotypes, it was more than in purely-bred ones by 0,7 ... 3,4 ($P < 0,01$). As the studies have shown, hybrid cows of genotypes 5/8C + 3/8KPG, 1/4C + 3/4KPG, 1/2C + 1/2M and 3-breed 1/4C + 1/4M + 1/2KPG, have longer calving interval compared to purely-bred peers by 0.1 ... 0.6 months, and as for other genotypes it is shorter by 0,2 ... 0,6 months with insignificant difference between groups. It was also established that the cows of genotypes 3/8C + 5/8KPG, 1/4C + 3/4KPG and 3/4C + 1/4M, had shorter service-period in comparison with pure Simmenthal peers by 5,5 ... 14,9 days, while in other genotypes it increased by 0,6 ... 16,7 days. The fertility index of animals of Holstein lines varied from 46,8 to 53,9, while the Montbeliard index varied from 45,2 to 48,9, i.e. they had similar parametres with Simmenthal peers. The age of the first calving was earlier for daughters of all the bulls of Holstein and Montbeliard breeds used on a stud farm in comparison with Simmenthal peers by 0,2 ... 4 months ($P < 0,05$... 0,001). Assessment of cows' fertility index allows us to conclude that the fertility of daughters of 5 bulls is good, the fertility index is 49,2 ... 50,0, and daughters of 7 bulls have medium one, with an index T which is equal to 45,1 ... 47,9. Thus, the usage of the gene pool of Holstein cattle to increase its milk productivity and improve technological qualities does not significantly affect the reproductive ability of hybrid cows.

Bibliography

1. Dunin, I.M. Red-Spotted breed of dairy cattle / I.M. Dunin, A.I. Baltsanov, N.G. Ryzhova. – Lesnye Polyany, 2010. - 199 p.
2. Basovsky, N.Z. Selection of cattle by reproductive ability / N.Z. Basovsky, B.P. Zavertyaev. - Moscow: Rosselkhozizdat, 1975. - 143 p.
3. Zavertyaev, B.P. Increase in multifetation in cattle breeding / B.P. Zavertyaev. - Moscow: Rosselkhozizdat, 1987. - 190 p.
4. Kruglyak, A.P. Crossing efficiency of Red-Spotted Holstein-Friesian bulls with cow dairy breeds / A.P. Kruglyak // Agriculture Abroad. - 1982. - №7. - P. 44 - 46.
5. Grishchenko, S. Connection of reproductive ability with cow milk yield / S. Grishchenko // Dairy and meat cattle breeding. - 2007. - № 3. - P. 18 - 22.
6. Prokhorenko, P.N. Interbreeding in dairy cattle breeding / P.N. Prokhorenko, Zh.G. Loginov. - Moscow: Rosselkhozizdat, 1986. - 151 p.
7. Prudov, A.I. Usage of Holstein breed for intensification of dairy cattle breeding / A.I. Prudov, A.I. Baltsanov. - Moscow: Niva of Russia, 1992. - 192 p.
8. Kogel, S. Red Holstein Friesian to Deutsches Fleckvieh / S. Kogel, G. Averdunk, A. Mager // Kreuzung - bisherige Ergebnisse in Bayern. - Zuchtungskunde, 1975. - Bd. 47, H.6. - S. 373-381.
9. Komarek, L. Korpennasse. Gewichte und Exterieurbeurteilungsergebnisse der an der Simmentaler Fleckviehausstellung Lausanne (SILA 1979) ausgestellten Kuhe / L. Komarek // Mitt. Schweiz. Fleckviehzucht. - 1979. - No. 4. - S. 65 - 71.
10. Vinnichuk, D.T. Ways to create a highly productive dairy herd / D.T. Vinnichuk, P.M. Merezko. - K.: Urozhai, 1983. - 152 p.
11. Plokhinsky, N.A. Guide to biometrics for livestock specialists / N.A. Plokhinsky. - Moscow: Kolos, 1969. - 255 p.
12. Merkur'yeva, E.K. Biometrics in the selection and genetics of farm animals / E.K. Merkur'yeva. - Moscow: Kolos, 1970. - 422 p.
13. Khaysanov, D.P. Usage of Holstein breed in dairy cattle breeding in the Volga region / D.P. Khaysanov, P.S. Katmakov, V.P. Gavrilenko. - Ulyanovsk, 1997. - 308 p.
14. Katmakov, P.S. Improvement of Simmenthal breed by means of intra-breed selection and crossing / P.S. Katmakov, E.I. Anisimova. - 2017. - 188 p.
15. Eisner, F.F. Reproduction of herd on dairy farms of industrial type / F.F. Eisner, A.A. Omelyanenko, Yu.D. Shapovalov. - Moscow: Kolos, 1978. - 204 p.
16. Prudov, A.I. Breeding of the Red-Spotted breed of dairy cattle / A.I. Prudov, A.I. Baltsanov. - Moscow: Kolos, 1994. - 190 p.