

ОЦЕНКА ЛИНИЙ И БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ПО ПРОДУКТИВНОСТИ ДОЧЕРЕЙ

Анисимова Екатерина Ивановна¹, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Катмаков Петр Сергеевич², доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

¹ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

²ФГБОУ 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, генеалогическая линия, селекция, наследственность, коэффициент корреляции, отбор, подбор, генотип, коэффициент наследуемости, препотентность.

В работе дана характеристика 10 генеалогических линий симментальской породы по комплексу селекционных признаков и приведена оценка наследственных качеств быков 6 широко распространенных линий путем сопоставления продуктивности дочерей и матерей за первую лактацию. Установлено, что средний удой симментальских коров всех оцененных линий по первой лактации составляет 2769 кг. Наиболее перспективными из них для дальнейшей селекционной племенной работы являются линии Фасадника 642, Виктора 1486 и Крепыша 50. Потомки быков данных линий ($n = 609$) превосходят средний удой коров всех исходных линий на 506 кг. Содержание жира в молоке коров, в зависимости от их линейной принадлежности, варьировало в пределах от 3,81 до 3,99% при среднем показателе 3,90%. Живая масса коров оцененных линий варьировала от 480 до 623 кг. Наибольшей живой массой характеризовались дочери быков линии Фасадника 642, превосходящие средний показатель живой массы коров всех линий на 108 кг (20,9 %). Исследования показали, что из всех быков, использованных в селекционной работе, улучшателями удоя дочерей являются быки Чубук 8106, Надел 289, Волшебник 58, Зонтик 972, Космонавт 267 и Житомир 182, которые повысили удои дочерей на достоверную величину (+297-717 кг; $P < 0,05-0,001$). Улучшателями жирномолочности дочерей признаны быки Буян 846 (+0,06%), Неман 949 (+0,08 %), Нивелир 724 (+0,09 %), Чубук 8106 (+ 0,10 %), Буревестник 751 (+0,17 %), Надежный 552 (+ 0,21 %) и Волшебник 58 (+0,30 %), в том числе последние три быка улучшили данный показатель на значительную величину ($P < 0,01-0,001$). Исследованиями установлено, что коэффициенты наследуемости удоя у симментальского скота в данном хозяйстве варьировали в пределах от 0,10 до 0,72, доказывающие, что отбор коров по продуктивности матерей при чистопородном разведении вполне возможен и реален.

Введение

Разведение по линиям – высшая форма племенной работы, т.е. основной метод селекции в племенных стадах. Это убедительно подтверждено исследованиями многих авторов [1 - 4]. Согласно Н.А. Кравченко [5], линия – это объективно существующая и имеющая определенное качественное своеобразие ценная группа племенных животных, происходящая от определенного выдающегося производителя-родоначальника.

В молочном скотоводстве линия – это группа племенных животных в породе, происходящая от выдающегося предка, ценные качества которого поддерживаются и совершенствуются соответствующей системой отбора и подбора. Линия динамична, она изменяется в направлении отбора и при правильно поставленной племенной работе может из поколения в поколение прогрессировать. Основная цель разведения по линиям – поддержание струк-

туры породы, ее дифференциации, создание более совершенного материала на основе уже достигнутого. Линия, имея соответственно свою структуру, является по существу «микрородой» [6]. Ф.Ф. Эйсер [7] пишет: «Цель работы с линиями заключается не только в улучшении качества животных, но и в создании устойчивой наследственности для того, чтобы в дальнейшем при использовании в других хозяйствах от линейных животных получали бы в кроссах надежный улучшающий эффект».

Задача линейного разведения состоит в том, чтобы сохранить, развить и наследственно закрепить ценные качества родоначальника в линии, т.е. в нисходящем от него потомстве, а затем и широко распространить крови лучших линий в породе. По определению Н.А. Кравченко [8], цель линейного разведения – превратить достоинства отдельных лучших животных в достоинства групповые.

Следует различать две категории линий, имеющих разное достоинство и назначение: генеалогические и заводские. Заводские линии создают на основе лучших генеалогических. Широкое использование производителей заводской линии в племенных и товарных стадах при искусственном осеменении обеспечивает распространение и долговечность всей генеалогической линии [9, 10].

Оценка линий преследует цель выявления наиболее продуктивных и перспективных из них. Исходя из вышесказанного, была поставлена задача: оценить наиболее распространенные в Среднем Поволжье линии симментальской породы и быков-производителей, принадлежащих этим линиям.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись племенные стада чистопородного симментальского скота ОПХ «Центральное» и СПК «Абодимовское». В стадах ведется углубленная селекционно-племенная работа, хорошо поставлен зоотехнический и племенной учет, устойчивая кормовая база. В работе по оценке быков-производителей, принадлежащих разным линиям симментальской породы, были использованы данные зоотехнического и племенного учета хозяйств, бонитировки скота и каталоги быков-производителей племпредприятий. Исследования проводили по общепринятым в зоотехнии методикам. Дана характеристика 10 основных линий симментальского скота по важнейшим селекционируемым признакам. Проведена оценка 21 быка (в том числе 8 быков оценены предварительно по меньшему количеству дочерей), принадлежащим 6 широко

распространенным в области линиям, по удою и содержанию жира в молоке дочерей по методу «дочери-матери» с определением коэффициента корреляции между данными признаками и характеру наследования удою.

Цифровые данные, полученные в процессе исследований, обработаны биометрически на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel по методикам Н.А. Плохинского [11].

Результаты исследований

Анализ продуктивности коров всех оцененных линий показал (табл.1), что средний их удой по 1 лактации составляет 2769 кг. Наиболее перспективными из них для дальнейшей селекционной работы являются линии Фасадника 642, Виктора 1486 и Крепыша 50. Потомки быков, принадлежащих данным линиям ($n = 609$), имели удой за первую лактацию в среднем 3273 кг, что на 506 кг больше среднего удою коров всех оцененных линий, тогда как средний удой коров других 7 линий ($n = 3452$) соответственно был меньше на 89 кг с колебаниями от 9 до 379 кг. Коровы более продуктивных линий (Фасадника 642, Виктора 1486, Крепыша 50) по удою достоверно ($P < 0,001$) превосходили дочерей быков менее продуктивных линий Ратмира 2003, Тореадора 3032, Альберта 4191 и Рафаэля 3111 на 550-1733 кг.

Содержание жира в молоке у коров всех линий варьировало в пределах от 3,81 до 3,99 % при среднем показателе 3,90 %. Коровы более

Таблица 1
Характеристика основных линий симментальского скота

Линия	Число коров, гол.	Удой, кг	Содержание жира, %	Молочный жир, кг	Живая масса, кг
Фасадника 642	106	4123 ± 73	3,99 ± 0,018	164,5 ± 2,20	623 ± 4,30
Виктора 1486	145	3106 ± 58	3,82 ± 0,016	118,0 ± 2,71	510 ± 4,62
Крепыша 50	358	3089 ± 34	3,81 ± 0,008	117,7 ± 1,92	513 ± 2,13
Циппера 085	766	2817 ± 15	3,88 ± 0,006	109,3 ± 1,14	516 ± 2,06
Флориана 374	1053	2760 ± 11	3,89 ± 0,003	107,4 ± 1,03	524 ± 1,91
Мергеля 2122	636	2693 ± 17	3,94 ± 0,011	106,1 ± 1,46	509 ± 2,03
Ратмира 2003	176	2556 ± 48	3,97 ± 0,013	101,5 ± 2,87	493 ± 3,46
Тореадора 3032	477	2503 ± 23	3,92 ± 0,009	98,1 ± 1,84	513 ± 2,19
Альберта 4191	156	2441 ± 44	3,99 ± 0,016	97,4 ± 2,72	496 ± 4,01
Рафаэля 3111	188	2390 ± 59	3,87 ± 0,017	92,5 ± 2,91	480 ± 4,83

Таблица 2

Оценка наследственных качеств быков разных линий по продуктивности дочерей

Бык-производитель	Группа коров	Число пар	Удой, кг			Содержание жира, %		
			M±m	CV, %	r д/м	M±m	CV, %	r д/м
Линия Флориана ЦС-199								
Муравей 5219	Дочери	19	3859±163	21,5	0,32	3,97±0,036	4,9	0,34
	Матери		3701±144	14,8		3,98±0,028	5,2	
Памир 524	Дочери	19	5662±132	24,7	0,17	3,91±0,045	6,7	0,08
	Матери		5818±139	32,4		4,12±0,034	4,2	
Надёжный 552	Дочери	18	3205±129	25,9	-0,28	4,28±0,032	5,4	0,31
	Матери		3277±154	31,5		4,07±0,037	4,8	
Линия Фасадника ЦС-9								
Неман 949	Дочери	24	3086±122	30,8	-0,12	3,96±0,029	6,8	0,37
	Матери		3712±146	12,2		3,88±0,033	4,5	
Чубук 8106	Дочери	17	4048±130	10,4	0,11	4,18±0,043	8,8	0,11
	Матери		3554±156	18,5		4,08±0,036	6,1	
Стишок 5292	Дочери	55	5840±92	28,2	0,23	3,97±0,016	6,4	0,32
	Матери		5882±83	24,9		4,08±0,022	5,9	
Надел 289	Дочери	55	3498±77	20,7	0,36	3,97±0,021	6,8	0,24
	Матери		3095±94	26,1		4,14±0,018	5,9	
Линия Мергеля ЧС-266								
Горизонт 2942	Дочери	16	5825±116	14,1	-0,15	3,94±0,035	5,5	-0,08
	Матери		5872±122	15,6		4,07±0,043	4,7	
Нивелир 724	Дочери	12	3609±183	28,8	0,29	4,13±0,042	4,5	0,37
	Матери		3256±164	12,8		4,04±0,039	5,8	
Лук 1048	Дочери	17	5522±131	29,6	0,05	4,08±0,016	7,3	0,29
	Матери		5528±118	25,7		4,15±0,028	5,8	
Гром 658	Дочери	14	3659±129	20,2	0,14	4,03±0,040	8,5	0,28
	Матери		4160±143	11,3		4,02±0,033	4,6	
Линия Циппера КС-8								
Буревестник 751	Дочери	14	2589±104	30,4	0,19	4,22±0,034	8,8	-0,07
	Матери		2708±142	25,2		4,05±0,041	5,2	
Нарзан 685	Дочери	9	5495±135	18,9	0,35	4,01±0,036	6,1	-0,17
	Матери		5658±122	22,7		4,01±0,043	4,4	
Рулет 644	Дочери	18	3258±126	25,5	0,16	4,18±0,031	4,3	0,26
	Матери		3591±104	30,8		4,19±0,022	6,8	
Волшебник 58	Дочери	18	3457±123	18,4	-0,09	4,35±0,018	5,5	0,16
	Матери		2859±96	20,6		4,05±0,028	4,7	
Зонтик 972	Дочери	14	4056±72	22,1	-0,16	3,95±0,045	6,4	0,04
	Матери		3759±108	37,2		3,99±0,031	2,7	
Линия Крепыша ЗРС-18								
Буян 846	Дочери	13	3092±110	21,8	0,24	4,11±0,044	6,5	0,28
	Матери		3180±159	18,3		4,05±0,046	4,5	
Жетон 492	Дочери	19	3582±136	26,6	0,27	4,02±0,035	7,8	0,32
	Матери		3512±124	19,9		4,08±0,041	6,2	
Колос 564	Дочери	24	3767±149	24,8	-0,25	3,82±0,042	5,6	-0,13
	Матери		3699±167	38,9		4,13±0,039	3,6	
Космонавт 267	Дочери	10	3482±135	18,5	-0,19	3,98±0,055	8,5	-0,08
	Матери		3028±165	26,6		3,99±0,039	4,5	
Линия Каина ЦС-68								
Житомир 182	Дочери	11	3721±117	18,5	-0,29	3,98±0,053	8,5	-0,24
	Матери		3004±158	26,6		3,99±0,037	4,5	

перспективных линий имели жирномолочность в среднем 3,86 %, а у представительниц менее продуктивных линий – 3,92 %, соответственно выход молочного жира у них составил 125,92 и 97,53 кг при достоверной разнице 28,39 кг ($P < 0,001$). От дочерей быков более продуктивных линий получено молочного жира больше, в сравнении со средним показателем коров всех исходных линий на 17,93 кг, а у коров «худших» линий эти показатели были ниже на 10,46 кг.

Живая масса коров всех 10 линий симментальской породы, подвергнутых анализу ($n = 4061$), в среднем составила 515 кг. Данный признак у коров варьировал в зависимости от их линейной принадлежности от 480 до 623 кг. Наибольшей живой массой характеризовались дочери быков, принадлежащих линии Фасадника 642, превосходящие средний показатель живой массы коров всех оцененных линий на 108 кг (20,9%) и имеющие значительное превосходство над потомками быков линий Ратмира 2003, Тореадора 3032, Альберта 4191 и Рафаэля 3111 (на 110-143 кг или 21,4-29,8 %).

Оценку быков-производителей проводили по продуктивности дочерей за первую лактацию. В данном случае мы исходили из того, что поскольку в хозяйстве в течение многих лет серьезно занимаются качественной подготовкой нетелей к отелу и лактации, и коровы подвергаются интенсивному раздоя на достаточно высоком и стабильном уровне кормления, то оценка по первой лактации будет наиболее достоверной. В последующие лактации производится вырост и выбраковка животных, что снижает объективность оценки быков.

Результаты оценки быков по методу «мать-дочь» показали (табл.2), что из всех использованных в селекции быков улучшателями удоя дочерей являются быки Чубук 8106, Надел 289, Волшебник 58, Зонтик 972, Космонавт 267 и Житомир 182, которые повысили удои дочерей на достоверную величину (+ 297-717 кг; $P < 0,05-0,001$). Ухудшили удои дочерей, в сравнении с матерями, быки Неман 949 (-626 кг; $P < 0,01$), Гром 658 (-501 кг; $P < 0,05$) и Рулет 644 (-333кг; $P < 0,05$).

Улучшателями жирномолочности дочерей признаны быки Буян 846 (+ 0,06%), Неман 949 (+ 0,08 %), Нивелир 724 (+ 0,09 %), Чубук 8106 (+ 0,10 %), Буревестник 751 (+ 0,17 %), Надежный 552 (+ 0,21 %) и Волшебник 58 (+ 0,30 %), в том числе последние три быка улучшили данный показатель на значительную величину ($P < 0,01-0,001$). Достоверно ($P < 0,05-0,001$) снизили содержание жира в молоке дочерей быки Памир 524 (-0,21 %), Стишок 5292 (-0,11 %), На-

дел 289 (-0,17 %), Горизонт 2942 (-0,13 %) и Лук 1048 (-0,07 %).

В известной мере о влиянии быка на продуктивность дочерей можно судить не только по величине удоя и содержанию жира в молоке, но и по коэффициенту изменчивости этих признаков. Как правило, при идентичных условиях кормления, содержания и раздоя дочерей и матерей, препотентный бык дает более однородное потомство, то есть коэффициенты вариации величин признаков у дочерей меньше, чем у матерей. Коэффициенты корреляции между матерями и дочерьми по этим признакам также в определенной степени позволяют сделать суждение о влиянии на потомство наследственности родителей.

Исследованиями установлено, что величина коэффициента корреляции между матерями и дочерьми по удою, в зависимости от линейной принадлежности отцов потомков, варьировала от -0,29 до +0,36. Из общего количества оцененных быков 15 быков дали более однородное потомство при невысоком коэффициенте корреляции «дочь-мать» по одному из этих признаков.

Изучение влияния уровня продуктивности матерей на удои их дочерей показало, что даже в условиях стабильного кормления, четкой прямой взаимосвязи между этими признаками не прослеживается. Наличие отрицательной связи, хотя и слабой, «мать-дочь» по удою указывает, по мнению А.Е. Болгова и Е.П. Кармановой [12], на сильную степень взаимодействия генотипа и среды или на сложные виды интеракции между генами. Наличие этих закономерностей отмечено и в работах других авторов [13-15]. В то же время это, возможно, объясняется тем, что среди дочерей каждого быка имеются дочери как с низкой, так и высокой молочной продуктивностью. Одновременно наличие слабой корреляции в системе «дочь-мать» свидетельствует о большом влиянии наследственности отцов на формирование молочной продуктивности дочерей.

Оценка племенных качеств животных неразрывно связана с определением наследуемости селекционируемых признаков. Высокое значение коэффициента наследуемости признака указывает на эффективность массового отбора, а низкое - ориентирует селекционера на применение сложных селекционных методов. Коэффициенты наследуемости удоя у симментальского скота в данном хозяйстве варьировали в пределах от 0,10 до 0,72. Следовательно, отбор коров по продуктивности матерей при чистопородном разведении вполне возможен и реален, однако темп улучшения популяции при таком

отборе весьма невелик вследствие неизменно проявляющейся у потомства отобранных родителей тенденции возврата к средним показателям породы.

Задачи и конкретные приемы селекции при разведении линий и семейств в каждом племенном хозяйстве определяются в зависимости от качества маточного поголовья и производителей. В соответствии с принятым направлением проводится индивидуальный отбор и подбор, основанный на глубокой оценке фенотипа и генотипа. Главными показателями племенной ценности животных являются препотентность и комбинационная способность, обеспечивающие прогрессивное развитие линий и семейств, выведение высокопродуктивных коров и быков-улучшателей.

Выводы

Наиболее перспективными для дальнейшей селекционной работы в направлении формирования племенного ядра заводских линий являются линии Фасаdnика 642, Виктора 1486 и Крепыша 50, потомки которых характеризуются относительно высокими удоями в сравнении с представительницами других линий. Усовершенствованию подлежат также широко распространенные в Среднем Поволжье линии Флоридана 374 и Мергеля 2122. Для достижения этой цели следует более интенсивно использовать быков-улучшателей данных линий Чубука 8106, Надела 289, Космонавта 267, Нивелира 724 и Муравья 5219.

Библиографический список

1. Щепкин, М.М. Из наблюдений и дум заводчика / М.М. Щепкин. – М.: Сельхозгиз, 1947. – С. 5-61.
2. Витт, В.О. Из истории русского коннозаводства / В.О. Витт. – М.: Сельхозгиз, 1952. – 359 с.
3. Эйсер, Ф.Ф. Разведение по линиям в скотоводстве / Ф.Ф. Эйсер // Животноводство. – 1960. – № 5. – С. 5-8.
4. Колышкина, Н.С. Селекция молочно-мясного скота / Н.С. Колышкина. – М.: Колос, 1970. – 288 с.
5. Кравченко, Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н.А. Кравченко. – М.: Колос, 1973. – 486 с.
6. Производство молока / Н.Г. Дмитриев, В.И. Мосийко, С.С. Брага, Л.К. Эрнст [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
7. Эйсер, Ф.Ф. Теория и практика племенного дела в скотоводстве / Ф.Ф. Эйсер. – Киев: Урожай, 1981. – 192 с.
8. Кравченко, Н.А. Племенной подбор при разведении по линиям / Н.А. Кравченко. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 242 с.
9. Колышкина, Н.С. Селекционная работа при создании жирномолочных линий / Н.С. Колышкина // Животноводство. – 1961. – № 11. – С. 12-14.
10. Карелин, В.Н. Совершенствование породы крупного рогатого скота методом разведения по линиям / В.Н. Карелин. – Минск, 1962. – 443 с.
11. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
12. Болгов, А.Е. Использование айрширского скота для улучшения молочных пород / А.Е. Болгов, Е.П. Карманова. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 302 с.
13. Никоро, З.С. О некоторых случаях отрицательной генетической корреляции между родителем и потомком у крупного рогатого скота / З.С. Никоро // Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных. – Изд. СО АН СССР, 1965. – С. 182-203.
14. Теоретические основы селекции животных / З.С. Никоро, Г.А. Стакан [и др.]. – М.: Колос, 1968. – 430 с.
15. Меркурьева, Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1977. – 239 с.

EVALUATION OF LINES OF SIMMENTHAL BREED SERVICING BULLS BY PRODUCTIVITY OF THEIR DAUGHTERS

Anisimova E.I.¹, Katmakov P.S.²

¹FSBSI "SRIA of Southeast"

²Ulyanovsk State Agrarian University

432017, Ulyanovsk, Novyi Venets Boulevard, 1; tel.: 8 (8422) 44-30-62;

e-mail: ulbiotech@yandex.ru

Key words: Simmenthal breed, genealogical line, selection, heredity, correlation coefficient, selection, matching, genotype, coefficient of heritability, hereditary capacity.

This paper gives a characteristic of 10 genealogical lines of Simmenthal breed by a set of breeding traits and an assessment of the hereditary qualities of bulls from 6 widely spread lines by comparing the productivity of daughters and mothers during the first lactation. It was established that the average milk yield of Simmenthal cows of all assessed lines in the first lactation is 2769 kg. The most promising for further breeding work are the lines of Fasadnik 642, Victor 1486 and Krepysh 50. The descendants of the bulls of these lines (n = 609) exceed the average cow milk yield of all baselines by 506 kg. The milk fat content, depending on the line, ranged from 3.81 to 3.99% with an average of 3.90%. The live weight of cows of these lines varied from 480 to 623 kg. The daughters of bulls of Fasadnik line 642 had the largest live weight, exceeding the average live weight of cows of all lines by 108 kg (20.9%). Studies have shown that of all the bulls used in breeding, such bulls as Chubuk 8106, Nadel 289, Volshebnik 58, Zontik 972, Kosmonavt 267 and Zhytomyr 182 improved milk yield of their daughters, milk yield of daughters increased by a significant amount (+ 297-717 kg; P< 0.05-0.001). The bulls Buyan 846 (+ 0.06%), Neman 949 (+ 0.08%), Niveliir 724 (+ 0.09%), Chubuk 8106 (+ 0.10%), Burvstnik 751 (+ 0.17%), Nadezhnyi 552 (+ 0.21%) and Volshebnik 58 (+ 0.30%), increased milk fat content, the latter three bulls improved this parameter by a significant amount (P<0.01-0.001). Research has established that the heritability coefficients for Simmenthal cattle in this farm varied from 0.10 to 0.72, proving that the selection of cows for mothers' productivity in case of purely bred breeding is quite possible and real.

Bibliography

1. Shchepkin, M.M. *From observations and thoughts of a breeder* / M.M. Shchepkin. - M.: Selkhozgiz, 1947.-P. 5-61.
2. Vitt, V.O. *From the history of Russian horse breeding* / V.O. Vitt. - M.: Selkhozgiz, 1952. - 359 p.
3. Eisner, F.F. *Breeding by lines in cattle breeding* / F.F. Eisner // *Animal breeding*. - 1960.- № 5. - P. 5-8.
4. Kolyshkina, N.S. *Selection of dairy and meat cattle* / N.S. Kolyshkin. - M.: Kolos, 1970. - 288 p.
5. Kravchenko, N.A. *Breeding of farm animals* / N.A. Kravchenko, M.: Kolos, 1973.- 486 p.
6. *Milk production* / N.G. Dmitriev, V.I. Mosiyko, S.S. Braga, L.K. Ernst [et al.]. - M.: Agropromizdat, 1985. - 336 p.
7. Eisner, F.F. *Theory and practice of breeding in cattle breeding* / F.F. Eisner - Kiev: Urozhai, 1981. - 192 p.
8. Kravchenko, N.A. *Breeding selection by line breeding* / N.A. Kravchenko. - M.: Selkhozgiz, 1954.- 242 p.
9. Kolyshkina, N.S. *Selection work for high fat content dairy lines* / N.S. Kolyshkin // *Animal breeding*. - 1961. - № 11.- P. 12-14.
10. Karelin, V.N. *Improvement of cattle breed by method of breeding by lines* / V.N. Karelin. - Minsk, 1962.- 443 p.
11. Plokhinsky, N.A. *Guidelines on biometrics for livestock specialists* / N.A. Plokhinsky. - M.: Kolos, 1969.- 256 p.
12. Bolgov, A.E. *Using Ayrshire cattle to improve dairy breeds* / A.E. Bolgov, E.P. Karmanova. - M.: Rosagropromizdat, 1989. - 302 p.
13. Nikoro, Z.S. *On some cases of negative genetic correlation between parent and offspring in cattle* / Z.S. Nikoro // *Genetic principles of selection of farm animals*. —Publishing house of Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences, 1965.-P.182-203.
14. *Theoretical bases of animal breeding* / Z.S. Nikoro, G.A. Stakan [et al.]. - M.: Kolos, 1968. - 430 p.
15. Merkurieva, E.K. *Genetic bases of breeding in cattle breeding* / E.K. Merkurieva - M.: Kolos, 1977. - 239 p.