



МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

УДК 636.237.23 (574.25)

Апсеева Ы.А.¹, докторант 2 курса

Шәмшідін Ә.С.², кандидат сельскохозяйственных наук, проректор по науке

Смайл А.С.³, магистр сельскохозяйственных наук, преподаватель

Садықкалиев А. М.³, магистр сельскохозяйственных наук, преподаватель

^{1,2} НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск

³ НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ ПО МАРКЕРНЫМ ГЕНАМ В ТОО «ГАЛИЦКОЕ»

Аннотация

Молочное скотоводство представляет собой одну из наиболее сложных в технологическом и экономическом отношениях отраслей, и повышение его эффективности является первостепенной задачей для работников животноводства. Молочное скотоводство в перспективе должно развиваться на основе использования последних достижений селекции, и организации полноценного кормления и содержания животных в условиях крупных специализированных хозяйств. В стране от него получают свыше 40 % производимого мяса, практически все молоко и производимые из него продукты. В повышении количества и качества полученной продукции огромную роль играет селекционно-племенная работа, отвечающая за качественное совершенствование существующих и выведение новых высокопродуктивных пород, типов и линии животных. В связи с этим специалисты сельских хозяйств направляют все свои усилия на совершенствования существующих пород скота, повышения их продуктивности, создания животных с высокой продуктивностью и пригодных промышленной технологии производства молока.

Основными резервами повышения эффективности молочного скотоводства являются целенаправленная селекция существующих и создание новых, более продуктивных и экономичных типов и пород скота. В условиях интенсификации производства значительно возрастает роль селекции, основывающаяся на внедрении новых методов исследований: популяционной генетики, иммуногенетических и биохимических исследований, биотехнологии, использование лучшего мирового генофонда молочных пород и применение ЭВМ. Проблеме управления генетическим потенциалом молочного скота, созданию селекционного профиля посвящено значительное число работ отечественных и зарубежных ученых. Однако многие аспекты до сих пор не получили всестороннего изучения и освещения. В частности, недостаточно изучены вопросы разработки систем селекции локальных пород, неудовлетворительно проработаны элементы влияния на генетический потенциал комплекса генетических и средовых факторов, а также их взаимодействия. Дискуссионными, по настоящее время, являются вопросы управления генеалогической структурой малочисленных пород, использование наследственных качеств родительской основы при прогнозировании продуктивности потомства. Особую значимость приобретают проблемы разработки локальных программ и комплексов методов управления пороодообразовательными процессами - направленными на повышение генетического потенциала скота симментальской породы.

Большое влияние на эффективность молочного скотоводства оказывает кормовая база, которая должна полностью покрывать потребности стада в кормах. Только рациональное, нормированное кормление животных с использованием современных достижений науки в полной мере может обеспечить высокую продуктивность животноводства, повысить качество животноводческой продукции и снизить ее себестоимость. Из всего вышеизложенного видно, что проблема рационального кормления животных является на сегодняшний день одной из важнейших для сельского хозяйства.

Ключевые слова: *гены-кандидаты, продуктивность, каппа- и бета-казеин, бета-лактоглобулин, альфа-лактальбумин, маркерная селекция.*



Введение. Развитие животноводства на современном этапе опирается на разработку новых биотехнологических методов оценки признаков продуктивности сельскохозяйственных животных, базирующихся непосредственно на анализе наследственной информации. Внедрение в практическое животноводство генной диагностики является актуальной задачей фундаментальной и прикладной биотехнологии [1].

Современные молекулярно-генетические методы позволяют определять наличие ценных вариантов генов, связанных с признаками продуктивности. Выявление предпочтительных с точки зрения селекции вариантов таких генов (генов-кандидатов) позволит дополнительно к традиционным методам отбора животных, проводить маркер-зависимую селекцию [2-3].

Целью нашей работы являлось исследовать полиморфизм генов-кандидатов белков молока и генов гормонов, обуславливающих уровень молочной продуктивности коров.

В работе приводятся новые сведения об оценке качества генеалогических единиц в симментальской породе крупного рогатого скота, определены селекционные направления и перспективы их использования. Автором впервые сформулированы принципы контроля и управления генетическим потенциалом отдельных стад и породы в целом на основании достижений популяционной генетики. Предложен комплекс методов по прогнозированию племенных качеств животных, учитывающий фиксированные и независимые весовые коэффициенты, корректуру на факторы среды и временную дистанцию в оценках [4].

Перспективные направления селекционной работы с породой должны предусматривать закрепление и развитие ценных качеств, присущих симментальской породе, и устранение имеющихся недостатков. Популяционно-генетический анализ результатов племенной работы и моделирование на ЭВМ селекционного процесса, широкое использование ведена оценка эффективности применяемой системы племенной работы с породой.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в ТОО «Галицкое» Успенского района Павлодарской области. Материалом исследований служили выборки плановых коров симментальской породы. Полиморфизм генов каппа- и бета-казеина, бета-лактоглобулина, альфа-лактальбумина, пролактина и соматотропина выявлен методом ПЦР-ПЦР с использованием соответствующих эндонуклеаз рестрикции. Все молочные белки подразделяются на две основные группы: казеин и сывороточные белки. На долю казеина, который представлен несколькими фракциями (α -, β - и κ -) приходится чуть более 80 % всего молочного белка, около 17 % составляют сывороточные белки. К ним относятся α -лактоальбумин, β -лактоглобулин, а также иммуноглобулины и сывороточный альбумин.

Все белки молока характеризуются наличием генетически детерминированных полиморфных вариантов, отличающихся одной или несколькими аминокислотными заменами, в свою очередь, обусловленных нуклеотидными заменами в разных аллелях одного гена. Таблица 1 представляет данные о спектре генов-кандидатов молочных белков, которые оказывают влияние на проявление признаков молочной продуктивности коров. Также установлено, что наличие аллеля CSN3^B в геноме животных связано с лучшей сыропригодностью молока (более короткое время свертывания, лучшее качество сгустка, более высокий выход белкомолочных продуктов лучшего качества).

Таблица 1 – Гены белков молока как маркеры молочной продуктивности

Полиморфный ген	Обозначение	Генотипы	Оказываемый эффект
Каппа-казеин	CSN3, κ Cn	CSN3 ^{AA} , CSN3 ^{AB} , CSN3 ^{BB}	Удой, % белка, сыропригодность молока
Бета-казеин	CSN2, β Cn	CSN2 ^{AA} , CSN2 ^{AB} , CSN2 ^{BB}	Удой, % жира, сыропригодность молока
Бета-лактоглобулин	BLG, β LG	BLG ^{AA} , BLG ^{AB} , BLG ^{BB}	Удой, % жира, сыропригодность молока
Альфа-лактоальбумин	LALBA, α LA	α LA ^{AA} , α LA ^{AB} , α LA ^{BB}	Удой, % белка, % жира

Установлено, что наличие аллеля CSN3^B в геноме животных связано с лучшей сыропригодностью молока (более короткое время свертывания, лучшее качество сгустка, более высокий выход белкомолочных продуктов лучшего качества).

Результаты исследований. Каппа-казеины выполняют роль стабилизирующего фактора в образовании мицеллярной структуры при свертывании молока. Гены казеинов у крупного рогатого

скота локализованы на 6 хромосоме и представляют кластер из четырех тесно сцепленных генов. Протяженность кластера составляет около 200 т.п.н.. А и В- аллельные варианты каппа-казеина (CSN3^A и CSN3^B), отличаются двумя аминокислотными заменами в 135 и 148 положениях полипептидной цепи. аллель CSN3^B каппа-казеина ассоциирован с более высоким удоем, а также более высоким содержанием белка в молоке.

Ген альфа-лактоальбумина (ALA) имеет размер 2784 п.о. и состоит из 4 экзона и 3 интрона. В настоящее время известно 3 варианта данного гена (ALA^A, ALA^B и ALA^C). Наиболее часто встречаются варианты ALA^A и ALA^B. Вариант ALA^A отличается от варианта ALA^B аминокислотной заменой в позиции 263.

Генотип α LA^{BB} альфа-лактоальбумина представляется с более высокими надоями, а генотип α LA^{AB} – с более высоким содержанием белка и жира в молоке.

Бета-казеин (CSN2) состоит из 209 аминокислот, его содержание составляет 46–61 % от общего казеина. Ген имеет длину 10338 п.о. и состоит из 9 экзонов и 8 интронов. Наличие в генотипе аллеля CSN2B бета-казеина коррелирует с повышенным содержанием жира и казеина. Также установлено наличие достоверной разности по удою между генотипами (CSN2^{AA}>CSN2^{AB}>CSN2^{BB}).

Ген β -лактоглобулина (LGB) имеет размер 4662 п.о. и состоит из 7 экзонов и 6 интронов. Наиболее часто встречающиеся генетические варианты бета-лактоглобулина – LGB^A и LGB^B, которые отличаются двумя аминокислотными заменами: Asp 64 (LGB^A) – Gly 64 (LGB^B) и Val 118 (LGB^A) – Ala 118 (LGB^B) и соответственно кодируются разными аллелями данного гена.

Аллель BLG^B гена бета-лактоглобулина связан с высоким содержанием в молоке казеиновых белков и высоким процентом жира, а вариант BLG^A характеризуется высоким содержанием сывороточных белков. Показано также влияние генотипов BLG на величину удоев (коровы с генотипами BLG^{AB} и BLG^{BB} характеризуются более высокими удоями).

Использование маркерной селекции должно опираться на сведения о распространенности «желательных» и «нежелательных» аллелей и генотипов по маркерным генам у наиболее распространенных пород крупного рогатого скота в определенных регионах их разведения. В таблице 2 показаны результаты изучения распространенности аллелей и генотипов генов молочных белков. Вторую группу генов, влияющих на молочную продуктивность, составляют полиморфные гены гормонов, в частности, соматотропина и пролактина, которые являются пептидными гормонами гипофиза. Названные гены определяют развитие животных, подготовку к лактации и стимулируют саму лактацию.

Таблица 2 – Частоты встречаемости генотипов и аллелей по генам молочных белков у изученных симментальских пород крупного рогатого скота

Локус	N	Частота генотипов, %			Частота аллелей	
		CSN3 ^{AA}	CSN3 ^{AB}	CSN3 ^{BB}	CSN3 ^A	CSN3 ^B
Каппа-казеин	135	79.5	18.0	2.5	0.89	0.11
		Частота генотипов, %			Частота аллелей	
		LGB ^{AA}	LGB ^{AB}	LGB ^{BB}	LGB ^A	LGB ^B
Бета-лактоглобулин	131	14.5	54.2	31.3	0.42	0.58
		Частота генотипов, %			Частота аллелей	
		ALA ^{AA}	ALA ^{AB}	ALA ^{BB}	ALA ^A	ALA ^B
Альфа-лактоальбумин	133	51.9	38.3	9.8	0.71	0.29

Из таблицы видим, что у исследованных пород крупного рогатого скота частота желательных генотипов по каппа-казеину (CSN3^{BB}) не превышает 5 %, а по гену альфа-лактоальбумина (ALA^{BB}) – не превышает 19 %. Только по гену β -лактоглобулина частота генотипа LGB^{BB}, ассоциированного с более высокими надоями, находится на удовлетворительном, с точки зрения селекции уровне, и составляет 31–37 %.

Соматотропин – важнейший регулятор, обладающий лактогенным, жиромобилизующим и рост-стимулирующим действием. Изучено два участка этого гена – экзон 4 и интрон 3. Полиморфизм в интроне 3, тестируемый с использованием рестриктазы MspI оказался информативным для изучения связей с признаками молочной продуктивности. Полиморфизм экзона 4 гена GH обусловлен транзицией С→А, что приводит к аминокислотной замене в позиции



127 (Leu→Val) в белковом продукте и наличии/отсутствию AluI – сайта в нуклеотидной последовательности гена. аминокислота лейцин соответствует аллелю AluI(+), а валин – AluI(-).

Основной функцией пролактина у млекопитающих является стимуляция развития молочных желез, а также образования и секреции молока. Ген пролактина у крупного рогатого скота локализован на 23 хромосоме и состоит из пяти экзонов и четырех интронов. Молчащая A- G транзиция, возникающая в 103 кодоне экзона 3 приводит к появлению полиморфного RsaI-сайта.

Коровы с генотипами PRL^{BB} по гену пролактина, по данным многих исследователей, являются наиболее обильномолочными и жирномолочными, а также имеют самый высокий выход молочного жира и белка.

Из таблицы 3 можно видеть, что частоты генотипов по генам гормонов, благоприятно влияющих на молочную продуктивность, значительно ниже «неблагоприятных».

Таблица 3 – Частоты встречаемости генотипов и аллелей по генам гормонов у изученных коров симментальской породы

Локус	N	Частота генотипов, %			Частота аллелей	
		GH ^{CC}	GH ^{CD}	GH ^{DD}	GH ^C	GH ^D
Соматотропин, интрон 3	150	0.27	0.57	0.16	0.51	0.49
		Частота генотипов, %			Частота аллелей	
		GH ^{LL}	GH ^{LV}	GH ^{VV}	GH ^L	GH ^V
Соматотропин, экзон 4	150	0.37	0.39	0.24	0.56	0.64
		Частота генотипов, %			Частота аллелей	
		PRL ^{AA}	PRL ^{AB}	PRL ^{BB}	PRL ^A	PRL ^B
Пролактин	82	13.4	68.3	18.3	0.47	0.53

Так, генотипы GH^{DD} и GH^{VV} по гену гормона роста имеют частоту от 0.16 до 0.24 соответственно. Частота генотипа PRL^{BB} гена гормона роста у симментальской породы составляет 18.3 %.

Закключение. Учитывая, что частоты «благоприятных», с точки зрения молочной продуктивности, генотипов по исследованным полиморфным генам молочных белков и гормонов, не превышают 25 %, следует проводить молекулярно-генетического тестирования молочных пород для объективной оценки генетической ситуации и накопления в стадах желательных генотипов, позволяющих повысить обильномолочность и улучшить качество молока.

В настоящее время, исследования ДНК племенных животных в генетических лабораториях Казахстана продолжается за счет фермеров, и выдача генетических сертификатов лабораториями Казахстана производится из созданной базы данных ДНК.

Таким образом, удалось провести научные исследования и создать базу данных ДНК племенного крупного рогатого скота, реализовать функционал генетических лабораторий и математического расчета достоверности происхождения скота, формирования и хранение результатов ДНК и генетических сертификатов племенных животных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долматова И. Ю., Гареева И. Т., Ильясов А. Г. Влияние полиморфных вариантов гена бета лактоглобулина крупного рогатого скота на молочную продуктивность. Научный журнал КубГАУ, №1(3), 2010. – С. 18-23.
2. Долматова И. Ю., Ильясов А. Г. Полиморфизм гена гормона роста крупного рогатого скота в связи с молочной продуктивностью. Генетика, – №62(47), 2011. – С. 1-7.
3. Долматова И. Ю., Гареева И. Т., Ильясов А. Г. ДНК-технологии в животноводстве. XI Международная научно-практическая конференция «Достижения науки и техники АПК». 2010. – С. 42-43.
4. Ельчанинов В. В. Номенклатура и биохимические свойства основных сывороточных белков. Между. науч.- прак. кофер. – Барнаул АГУ, 2010. – С. 38-39.



ТҮЙІН

Сүтті мал шаруашылығы технологиялық және экономикалық жағынан ең күрделі салалардың бірі болып табылады және оның тиімділігін арттыру мал шаруашылығы қызметкерлері үшін бірінші кезектегі міндет болып табылады. Перспективада сүтті мал өсіру селекцияның соңғы жетістіктерін пайдалану және ірі мамандандырылған шаруашылықтарда жануарларды толық тамақтандыру мен ұстауды ұйымдастыру негізінде дамуы керек. Елде одан өндірілетін еттің 40% - дан астамы, барлық сүт және одан өндірілетін өнімдер алынады. Алынған өнімнің саны мен сапасын арттыруда жануарлардың қазіргі жоғары өнімді тұқымдарын, типтері мен желілерін сапалы жетілдіруге және жаңаларын шығаруға жауап беретін селекциялық-асылдандыру жұмысы үлкен рөл атқарады. Осыған байланысты ауыл шаруашылықтарының мамандары бар мал тұқымдарын жетілдіруге, олардың өнімділігін арттыруға, өнімділігі жоғары және сүт өндірудің өнеркәсіптік технологиясына жарамды малдарды құруға бар күш-жігерін жұмсайды. Сүтті мал шаруашылығының тиімділігін арттырудың негізгі резервтері қолданыстағы және жаңа, неғұрлым өнімді және үнемді мал түрлері мен тұқымдарын мақсатты іріктеу және құру болып табылады. Өндірісті қарқынды жағдайында зерттеудің жаңа әдістерін енгізуге негізделген селекцияның рөлі едәуір артады: популяциялық генетика, иммуногенетикалық және биохимиялық зерттеулер, Биотехнология, сүт тұқымдарының ең жақсы әлемдік гендік қорын пайдалану және компьютерлерді қолдану. Отандық және шетелдік ғалымдардың көптеген жұмыстары сүтті малдың генетикалық әлеуетін басқару, селекциялық Профильді құру мәселесіне арналған. Алайда, көптеген аспектілер әлі күнге дейін жан-жақты зерттеу мен жарықтандыруды алған жоқ. Атап айтқанда, жергілікті тұқымдарды іріктеу жүйелерін әзірлеу мәселелері жеткілікті зерттелмеген, генетикалық және қоршаған орта факторлары кешенінің генетикалық әлеуетіне әсер ету элементтері, сондай-ақ олардың өзара іс-қимылы қанағаттанарлықсыз пысықталған. Қазіргі уақытта кішігірім тұқымдардың генеалогиялық құрылымын басқару, ұрпақтардың өнімділігін болжау кезінде ата-аналық негіздің тұқым қуалайтын қасиеттерін пайдалану мәселелері даулы болып табылады. Симментал тұқымды малдың генетикалық әлеуетін арттыруға бағытталған жергілікті бағдарламаларды әзірлеу және тұқым қалыптастыру процестерін басқарудың кешенді әдістері проблемалары ерекше маңызға ие. Азықтық база сүтті мал шаруашылығының тиімділігіне үлкен әсер етеді, ол табынның жемге деген қажеттілігін толығымен жабуы керек. Ғылымның заманауи жетістіктерін қолдана отырып, жануарларды ұтымды, нормаланған тамақтандыру ғана мал шаруашылығының жоғары өнімділігін қамтамасыз ете алады, мал шаруашылығы өнімдерінің сапасын арттырады және оның құнын төмендетеді. Жоғарыда айтылғандардың бәрінен жануарларды ұтымды тамақтандыру мәселесі бүгінгі таңда Ауыл шаруашылығы үшін маңызды мәселелердің бірі болып табылатындығын көруге болады.

RESUME

Dairy farming is one of the most technologically and economically complex industries, and improving its efficiency is a priority for livestock workers.

Dairy cattle breeding in the future should be developed based on the use of the latest achievements in breeding, as well as the organization of full-fledged feeding and keeping of animals in large specialized farms.

More than 40% of meat is produced in the country, and almost all milk and its products are obtained from it. In increasing the quantity and quality of products received, a huge role is played by selection and breeding work, which is responsible for the qualitative improvement of existing and breeding new highly productive breeds, types and lines of animals. In this regard, agricultural specialists focus all their efforts on improving existing livestock breeds, increasing their productivity, creating animals with high productivity and suitable for industrial milk production technology.

The main reserves for improving the efficiency of dairy cattle breeding are targeted selection of existing and creation of new, more productive and economical types and breeds of livestock. In the context of production intensification, the role of breeding based on the introduction of new research methods: population genetics, immunogenetic and biochemical research, biotechnology, the use of the world's best gene pool of dairy breeds, and the use of computers is significantly increasing.

A significant number of works by domestic and foreign scientists are devoted to the problem of managing the genetic potential of dairy cattle and creating a breeding profile. However, many aspects have not yet received comprehensive study and coverage. In particular, the development of breeding systems for local breeds has not been sufficiently studied, and the elements of influence on the genetic potential of a complex of genetic and environmental factors and their interaction are poorly thought out. Currently, the issues of managing the genealogical structure of small breeds, using the hereditary qualities of the parent



base in predicting the productivity of offspring are debatable. Of particular importance are the problems of developing local programs and integrated methods for managing breed-forming processes aimed at increasing the genetic potential of Simmental cattle.

A great influence on the efficiency of dairy cattle breeding is provided by the feed base, which should fully cover the needs of the herd in feed. Only rational, standardized feeding of animals using modern scientific achievements can fully ensure high productivity of animal husbandry, improve the quality of animal products and reduce their cost. From all the above, it is clear that the problem of rational animal feeding is currently one of the most important for agriculture.

ӘОЖ 636 : 60

Атейхан Б¹. – PhD докторант

Кажгалиев Н.Ж¹. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доцент

Бексентов Т.К². - ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор

Кайниденов Н.Н². - техника ғылымдарының магистрі

¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

²Торайғыров университеті, КЕАҚ, Павлодар қ.

ТРАНСПЛАНТАНТ-БҰЗАУЛАРДЫҢ ПОСТНАТАЛЬДЫҚ КЕЗЕҢДЕГІ ӨСУ ДИНАМИКАСЫ

Аңдатпа

Бұл мақалада Павлодар өңіріндегі «Победа» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінде эмбрион трансплантациялау технологиясы арқылы алынған трансплантант-бұзаулардың өсіп-жетілу ерекшеліктерінің нәтижелері зерттелінген. Жалпы эмбрион трансплантациялау жоғары өнімді мал басын көбейтудің жеделдетілген биотехнологиялық әдісі, селекцияның құрамдас бөлігі және генетикалық потенциалы жоғары рекордист малдарды қарқынды түрде қолданудың жүйесі болып табылады. Бұл технология тек өте құнды малдарды тандап, ұрпақ сапасы бойынша тексеріліп, жақсартушы деп танылған өнімділігі жоғары малдарды ғана қолданғанда тиімді. Ірі қара малы өмірінің соңына дейін 6-8 бұзау ғана дүниеге әкеледі. Бұл ретте құнды бұқа мен өнімді сиырдың нәсілдік, тұқымдық барлық жақсы қасиеттерін бойына сіңірген ондаған, жүздеген бұзау шығарып алуға осы эмбрион трансплантациялау биотехнологиясының ғана мүмкіндігі бар. Бұл тәсілді қолданғанда сиырдан жылына трансплантациялауға жарамды 50-60 эмбрион алуға болатынын зерттеу нәтижелері айқындап отыр.

Зерттеу жұмыстарын салыстырмалы түрде (тәжірибелік және бақылау) жүргізілген. Тәжірибелік тобына трансплантант бұзауларды, бақылау тобына қолдан ұрықтандыру арқылы алған бұзаулар қамтылған. Топтардың тұқымы, жасы және жынысы ескеріле отырып, аналогтар принципі бойынша таңдалған. Зерттеу жүргізу үшін бақылау және тәжірибе топтарындағы бұзаулардың туғандағы, 3,6,12 айлығындағы тірі салмақтары, абсолюттік, тәуліктік, салыстырмалы өсімдері салыстырмалы түрде зерттелген. Зерттеу барысында еркек трансплантант-бұзаулардың туғаннан бастап 12 айға дейінгі аралықтағы тірі салмақтары бойынша жастастарынан басымдылық көрсеткен. Ұрғашы және еркек трансплантант-бұзаулардың әртүрлі жас кезеңдеріндегі тірі салмағының динамикасын талдау тәжірибелік және бақылау топтағы жастастарының бүкіл өсіру кезеңінде аздықтатып айырмашылықтар болғандығын зерттеу нәтижелерінде баяндалған.

Зерттеу нәтижелері эмбриондарды бейхирургиялық тәсілмен шайып алу, трансплантациялау және реципиенттің ағзасы туылған жас бұзаулардың өсуіне және дамуына айтарлықтай әсер етпеді деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Эмбриондарды трансплантациялау әдісімен алынған бұзаулар өте жоғары өсу қарқынымен ерекшеленді және туылғаннан бастап 12 айға дейін олар өсуі бойынша кем түспеді, ал көбінесе олар қолдан ұрықтандыру әдісімен қолдану арқылы туылған өз құрдастарынан асып түскен.

Түйінді сөздер: трансплантант-бұзау, тірі салмақ, тәуліктік өсім, абсолюттік өсім, салыстырмалы өсім.

Кіріспе. Қазіргі уақытта елімізде генетика мен басқа да биологиялық ғылымдардың қазіргі заманғы жетістіктерін қолдану, сондай-ақ ең жақсы генетикалық материалдармен өлшеу жөніндегі халықаралық кооперацияны пайдалану үлкен маңызға ие болуда. Бұл ірі қара малдың эмбриондарын