

М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті

ӘОЖ 575.174.4

Қолжазба құқығында

АДИЛЬБЕКОВА ЭЛЬМИРА КАЛЫБАЕВНА

**ДНҚ-технологиясы арқылы түйелерді генодиагностикалау және оны
ауылшаруашылығы өндірісіне енгізу**

6D070100 – Биотехнология

Философия докторы (PhD) дәрежесін
алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми отандық кеңесші
Алибаев Нурадин
ауыл шаруашылығы ғылымдарының
докторы, профессор

Шетелдік кеңесші
Арунас Свитоюс
PhD доктор,
Литва ауылшаруашылық
палатасының төрағасы (Литва)

Қазақстан Республикасы
Шымкент, 2020

МАЗМҰНЫ

АНЫҚТАМАЛАР	4
БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР	5
КІРІСПЕ	6
1 ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ	10
1.1 Өртүрлі түйелер тұқымына қысқаша сипаттама	10
1.2 Мал шаруашылығындағы биотехнологияның жетістіктері және келешегі	13
1.3 Ауыл шаруашылығы малдарын бағалаудың ДНҚ-технологиясы	14
1.3.1 Малдардың генетикалық картасын жасаудың пайдасы	16
1.3.2 Тұқым қуалайтын және жұқпалы ауруларды ДНҚ-диагностикалаудың тиімділігі	17
1.3.3 Құстар мен малдардың геномын бағалауда ДНҚ-микросателлиттерді пайдаланудың маңыздылығы	20
2 ЗЕРТТЕУ НЫСАНДАРЫ МЕН ӘДІСТЕМЕЛЕРІ	33
2.1 Зерттеу нысаны	34
2.2 Ғылыми-зерттеу жұмысының әдістері	34
2.2.1 ДНҚ-ны бөліп алуға арналған концентрацияланған ерітінділер	35
2.2.2 Гель-электрофорезға арналған ерітінділер	36
2.2.3 ДНҚ-ны бөліп алу әдістемесі	38
2.2.4 ДНҚ концентрациясын және оның тазартылу дәрежесін анықтау әдістемесі	39
2.2.5 Микросателлиттік анализдерді жүргізу әдістемесі	40
2.2.6 Жұмыс нәтижелерін өңдеу әдістемесі	42
3 ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ	45
3.1 Өртүрлі эко-аймақтардағы түйелердің сүт өнімділігі	45
3.1.1 Каспий ойпаты және Маңғыстау жартылай түбегіндегі түйелер тобының сүт өнімділігі	45
3.1.2 Қаратау-Мойынқұм және Балқаш аймағындағы сауын түйелердің сүт өнімділігі	47
3.1.3 Арыс-Түркістан аймағындағы түйелер тобының сүт өнімділігі	49
3.2 Өртүрлі аймақтардағы түйелердің аллельдік қорына микросателлиттік локустар бойынша сипаттама	51
3.2.1 Каспий ойпаты және Маңғыстау жартылай түбегіндегі түйелер популяциясына микросателлиттік талдау	52
3.2.2 Қаратау-Мойынқұм және Балқаш аймағындағы түйелердің аллельдік қорына сипаттама	57
3.2.3 Арыс-Түркістан аймағындағы түйелерге геномдық сипаттама	61
3.3 Өртүрлі аймақтардағы түйелердің микросателлиттер бойынша популяциялық-генетикалық көрсеткіштері	65

3.3.1	Түйелер популяциясының гетерозиготалық деңгейі	65
3.3.2	Түйелер тобының Харди-Вайнберг бойынша генетикалық тепе-теңдігі	67
3.3.3	Түйелер популяцияларын «F-статистика» әдістемесі көрсеткіштерімен талдау	69
3.3.4	Әртүрлі аймақтардағы түйелердің бір-біріне генетикалық ұқсастығы және алшақтығы	71
3.4	Аллельдік профилі әртүрлі түйелердің сүт өнімділігін микросателиттік маркерлер арқылы алдын-ала болжау	73
3.4.1	Түйелер генотипі мен сүт өнімділігінің корреляциялық байланысы	73
3.4.2	Генотиптердің сүт өнімділігіне әсерін дисперсиялық талдау арқылы анықтау	74
3.5	Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелерді іріктеу	77
3.5.1	Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің сүт өнімділігі бойынша генотиптерді іріктеу	77
3.5.2	Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің желін морфологиясы бойынша генотиптерді іріктеу	79
3.5.3	Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің жүн өнімділігі бойынша іріктеу	81
3.5.4	Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің дене өлшемдерінің көрсеткіштері бойынша топтарды іріктеу	82
3.6	Зерттеудің экономикалық тиімділігі	87
	ҚОРЫТЫНДЫ	89
	Өндіріске ұсыныстар	91
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	92
	ҚОСЫМША А. Зерттелген түйелер популяциясындағы аллельдердің гетерозиготалық деңгейі	104
	ҚОСЫМША Б. «Таушық» ЖШС-де жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижелерін ендіру туралы акт	105
	ҚОСЫМША В. «Жаңа-таң» ЖШС-де жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижелерін ендіру туралы акт	106
	ҚОСЫМША Г. «Бағдат» шаруа қожалығында жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижелерін ендіру туралы акт	107
	ҚОСЫМША Д. «Сыздықбеков А.» ЖШС-де жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижелерін ендіру туралы акт	108
	ҚОСЫМША Е. «Үсенов Н.» шаруа қожалығында жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижелерін ендіру туралы акт	109
	ҚОСЫМША Ж. «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институтынан» тағылымдамадан өту туралы анықтама	111
	ҚОСЫМША И. Ғылыми зерттеу жұмыс нәтижелерін М.Әуезов атындағы ОҚУ-ның Биотехнология мамандығы бойынша оқу үрдісіне ендіру актілері	112

АНЫҚТАМАЛАР

Бұл диссертациялық жұмыста келесідей терминдерге сәйкес анықтамалар қолданылды:

Аллель – хромосома локусында бірдей бөлігінде орналасқан нуклеотидтердің орташа тізбегін сипаттайтын, әрі фенотиптік әртүрлілікті айқындаушы бір геннің әртүрлі формасы.

Аруана – жалғыз өркешті түйе тұқымының аналығы.

Бактриан – екі өркешті түйе тұқымының атауы.

Генотип – тірі организмдердің көбеюі кезінде ата-анадан берілетін клеткадағы барлық гендердің жиынтығы.

Генофонд – бір популяциядағы не бір түрге жататын организмдегі әртүрлі гендердің саны мен құрамы.

Гетерозигота – белгілі геннің әр түрлі жұп аллелі гомологты хромосомаларда орналасқан диплоидты ағза.

Гомозигота – гомологты хромосомада белгілі геннің бірдей жұп аллельдері орналасқан диплоидты ағза.

Дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНК) – тірі организмдердегі генетикалық ақпараттың ұрпақтан-ұрпаққа берілуін, сақталуын, дамуы мен қызметін қамтамасыз етуіне жауапты нуклеин қышқылының екі түрінің бірі.

Локус – хромосоманың генетикалық немесе цитологиялық картасындағы белгілі – бір геннің (аллельдерінің) орналасқан жері.

Маркер (ДНК) – электрофорездік гелдегі ДНК бөлшектері (фрагмент) көлемін шамалау (салыстыру) үшін қажетті, көлемі белгілі ДНК бөлшегі.

Микросателлит – геномдағы қысқа тандемді қайталанулардан тұратын ДНК молекуласының бөлімі.

Полиморфизм – популяцияда гендердің немесе белгілердің бірнеше түрінің кездесуі.

Популяция – белгілі бір кеңістікте генетикалық жүйе түзетін, бір түрге жататын және көбею арқылы өзін – өзі жаңғыртып отыратын ағзалар тобы.

Праймер – молекула құрамында репликациялануға бастама болатын ДНК-ның кішкене бөлшегі бар РНҚ-ның қысқа түрі.

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

- FAO (ФАО) - (Food and Agriculture Organization), Азық-түлік және ауыл шаруашылық ұйымы;
- F_{IS} - субпопуляциядағы даралардың инбридинг коэффициенті;
- F_{IT} - жалпы популяциядағы даралардың инбридинг коэффициенті;
- F_{ST} - жалпы популяциядағы субпопуляциялардың инбридинг коэффициенті;
- GenBank - әлемнің барлық зерттеушілері ұсынған ДНҚ тізбектерінің әлеуметтік дерекқоры;
- ISAG - (International Society for Animal Genetics) – Халықаралық жануарлар генетикасы қоғамы;
- STR - (short tandem repeats) – қысқа тандемді қайталанулар;
- айн. - айналым;
- ДНҚ - дезоксирибонуклеин қышқылы;
- ж.н - жұп нуклеотид;
- ЖШС - жауапкершілігі шектеулі серіктестік;
- ш/қ - шаруа қожалығы.

КІРІСПЕ

Жұмыстың жалпы сипаттамасы. Диссертациялық жұмыс ДНҚ технологиясын қолдану арқылы Қазақстанның түрлі аймақтарындағы сүт өнімділігі бағытындағы түйелер генофондының микросателлиттік локустарының полиморфизмін зерттеуге және өндіріске сүттілігі жоғары генотиптердің генетикалық бейінін енгізуге арналған.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Қазақстанда түйе шаруашылығы – ауыл шаруашылығы өндірісінің дәстүрлі саласы, ол шөл және шөлейт өңірлерді тиімді пайдаланып, агроөнеркәсіп кешенін қуаңшылық аймақтарда тұрақты, қарқынды дамытуға негізделген [1,2].

Қазақстан аймағының 25%-ын алып жатқан шөл және шөлейт өңірлерде сүт бағытындағы басқа малдар түрін өсіру қиындығына байланысты сүт өндірудің негізгі көзі – сүтті түйе шаруашылығы.

Түйе шаруашылығының заманауи даму кезеңінің басым бағыты сүт өнімін өндіру болып табылады және бұл өндіріс экстенсивті тұғырдан интенсивті сатыға өтуді талап етеді.

Түйе шаруашылығының салалық өнімі – түйе сүті және оның өңделген өнімдері ішкі нарықта да, сыртқы нарықта да (Кеден одағы, Еуроодақ және Азия-Тынық мұхиты өңірі) жоғары сұранысқа ие. Қазақстанның оңтүстік-батыс аймағында сүтті түйе шаруашылығы өндірісте жоғары сатыға шығу мүмкіндігі мол, яғни диеталық, экологиялық және емдік қасиеттермен ерекшеленетін түйе сүті мен шұбат Қазақстандық брендтік өнімдер қатарына енеді.

Қазіргі таңда отандық ауыл шаруашылығы өндірушілері жоғары өнімді түйелерді өсіруге мүдделі және түйелердің сүттілігі жоғары генотиптері сүт индустриясын дамытудағы ішкі және сыртқы нарықтарда үлкен сұранысқа ие [3].

Түйе шаруашылығында генетикалық ресурстардың мониторингі, яғни ауыл шаруашылығы өндірісіне тиімді енгізу үшін құндылығы жоғары генотиптерді сәйкестендіру, жүйелеу және құжаттандыру мақсатында қазіргі заманғы биотехнологиялық әдістерді – ДНҚ-технологияларды пайдалана отырып жасалатын түрлі популяциядағы түйелердің генодиагностикасы әзірленбеген.

Қазіргі кезде отандық түйе шаруашылығында ДНҚ-технологиясы негізінде жасалған түрлі аймақтардағы түйелердің генетикалық сипаттамасы жоқ.

Осыған орай, ДНҚ-технологияны қолдана отырып, Қазақстанның түрлі аймақтарындағы түйелердің гендік қорын генотиптеу және оны ауыл шаруашылығы өндірісінің саласына сүт индустриясын дамыту үшін енгізу – ауыл шаруашылығы жануарларының биотехнологиясындағы ғылыми-зерттеу жұмыстарының өзекті бағыты.

Жұмыстың мақсаты мен міндеттері. Жұмыстың мақсаты – Қазақстанның оңтүстік-батыс аймағының түрлі аймақтарында ДНҚ технологиясын пайдалана отырып, өнімділігі сүтті бағыттағы түйелердің гендік қорының генетикалық сипаттамасын жасау және ауыл шаруашылығы өндірісіне бағалы генотиптерді енгізу.

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер белгіленді:

- Қазақстанның түрлі аймақтарындағы сүтті бағыттағы түйелердің тектік қорының сүт өнімділігін зерттеу;
- түрлі популяциядағы түйелердің популяциялық-генетикалық параметрлерін микросателлиттік локустар бойынша анықтау;
- сүтті бағыттағы түйелерді іріктеу, генетикалық бейінін анықтау, құжаттау және деректер базасын құру;
- зерттеудің экономикалық тиімділігін анықтау.

Зерттеу объектісі. Ғылыми зерттеу нысаны Қазақстанның аймақтарындағы өнімді түйе шаруашылығының түйе популяциялары:

- Арыс-Түркістан аймағында «Сыздықбеков А.» ЖШС, «Үсенов Н.» шаруа қожалығында аруана тұқымы;
- Қаратау-Мойынқұм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығындағы қазақ бактриан тұқымы;
- Каспий ойпатындағы «Жаңа таң» ЖШС аруана тұқымы;
- Маңғыстау түбегіндегі «Таушық» ЖШС аруана тұқымы;
- Балқаш өңіріндегі «Дәулет-Бекет» ЖШС-дегі аруана тұқымды түйелер.

Зерттеу әдістері. Жұмыс барысында биотехнологиялық зерттеу әдістері – ДНҚ-микросателлиттердің технологиясы және зоотехникалық әдістер қолданылды.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы. Қазақстанда алғаш рет түйе шаруашылығында түрлі аймақтарда микросателлиттік локустар бойынша жоғары өнімді дарактардың генетикалық бейінін дұрыс бағалауды қамтамасыз ететін сүтті бағыттағы түйелердің ДНҚ технологиясының ғылыми-әдістемелік негізі қаланды.

Зерттеу барысында аруана және қазақ бактриан түйелерінің 7 және 8 микросателлиттік локус бойынша аллелофонды анықталды.

Әрбір популяция үшін генетикалық әртүрлілік, гетерозиготалық деңгейі және инбридинг дәрежесі айқындалды.

Әртүрлі аймақтардағы түйелердің сүттілігі, олардың генотиптеріне тікелей байланысты екенділігі дәлелденді. Түйелер генотипі және сүттілігі арасындағы коорреляциялық коэффициент $0,218 \pm 0,060$ ($P < 0,001$), ал сүттің майлылығымен байланыс $0,508 \pm 0,047$, $t_r = 10,8$, $P < 0,001$ болды. Түйелер генотипінің сүттілігі мен майлылығына әсері жоғары болды ($\eta_x^2 = 0,370 \pm 0,041$, $F = 9,0$, $P < 0,001$ және $\eta_x^2 = 0,613 \pm 0,025$, $F = 24,5$, $P < 0,001$). Жалпы түйе генотиптерінің сүт өнімі көрсеткіштеріне әсері 30,0-65,6% аралығында болатындылығын дисперсиялық талдау нәтижелері растады.

Жүргізілген ДНҚ-микросателлиттердің негізінде Қазақстанның түйе шаруашылығы дамыған түрлі аймақтарында 612 бас сүтті бағыттағы түйелер генотиптері бойынша сәйкестендірілді және құжаттандырылды, оның ішінде 300 бас аналық түйе, 300 бас бота және 12 аталық-өндіруші тіркелді.

Жұмыстың ғылыми және практикалық маңызы. ДНҚ-микросателлит бойынша сүтті бағыттағы түйелерді алғаш рет генотиптеу түрлі популяцияның

генетикалық бейіндерін сипаттауға және популяциялар арасында генетикалық айырмашылықтарды белгілеуге мүмкіндік берді.

Жоғары құнды генотиптердің түйелерін бірегейлендіру және құжаттандыруда ДНҚ-микросателлиттердің жоғары тиімділігі дәлелденді.

Каспий ойпаты және Маңғыстау түбегі аймақтарында өсірілетін аруана түйе тұқымдарының сүт өнімділігі біршама жақын, ал Арыс-Түркістан және Балқаш өңірінде өсірілетін аруана түйе тұқымдарының сүт өнімділігі салыстырмалы түрде басқа популяцияларға қарағанда өте жоғары көрсеткішке ие ($P < 0,001$). Барлық түйелер популяциясында кездескен біртекті аллельдер жұбы бар даралардың сүттілік деңгейі әртекті құрбыларына қарағанда 18,7%, 1 кг сүттен түскен таза табыс 61,2 теңгеге және сүт өндірудің рентабельдігі 24,2% жоғары болатындылығы анықталды.

ДНҚ технологиясы негізінде 612 бас сүттілігі жоғары түйелердің генетикалық ресурстарының электрондық деректер базасы құрылды.

Қорғауға шығарылатын негізгі қағидалар:

- Қазақстанның түрлі аймақтарындағы түйелердің сүт өнімділігі;
- микросателлиттік локустар бойынша түрлі популяциядағы түйелердің популяциялық-генетикалық параметрлері;
- түйелердің генетикалық профилі және сүт өнімділігі;
- зерттеудің экономикалық тиімділігі.

Қорғауға ұсынылатын ғылыми жұмыс нәтижелерінің жасақталуына қосқан диссертанттың жеке үлесі. Жұмыстың барлық негізгі нәтижелері автордың жеке қатысуымен орындалды. Автор сонымен қатар, тақырыпқа қатысты биологиялық, генетикалық және басқа көрсеткіштерді дайындап, әдебиет және өндіріс мәліметтерін жинақтаған, диссертацияда баяндалған ғылыми жаңалықтар, негізгі нәтижелер мен қорытындылар диссертанттың ізденісі нәтижесінде алынды.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми-техникалық бағдарламалар және жобалармен байланысы. Ғылыми жұмыс «Мал шаруашылығы салаларында селекциялық-генетикалық процесстерді тұрақты басқару» бюджеттік ғылыми-техникалық бағдарламаның «Генетикалық процесстерді басқару жүйесін жасақтау және оны түйе шаруашылығында қарқындату» жобасының «Сүт өнімділігі бағытындағы түйелердің генетикалық ресурстарын бірегейлендіру, жүйелеу, құжаттандыру» іс-шарасы аясында жүргізілді. (мемлекеттік тіркеу № 0115PK02579).

Зерттеу нәтижелерін сынақтан өткізу және енгізу. Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері мен негізгі қағидалары келесі төмендегідей халықаралық ғылыми конференцияларда баяндалды:

- International scientific and practical conference. «Fundamental and applied scientific research». (2018, Берлин, Германия);
- М.Әуезов атындағы ОҚМУ: V Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы (2018, Шымкент, Қазақстан);
- «International scientific discoveries 2018» XXXIII Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары (2018, Мәскеу, Ресей);

- Ғылыми жұмыстардың тезистер жинағы. XXXI халықаралық ғылыми-практикалық конференция: «Қазіргі заманғы ғылымның өзекті мәселелері» (2018, Москва-Астана-Харьков-Вена);

- «Инновациялық технологиялар және жаһандану жағдайында кәсіптік білім беруді дамыту перспективалары» атты Халықаралық ғылыми-теориялық конференция материалдары (2018, Панчакент);

- Интернаука. Химия, физика, биология, математика: теориялық және қолданбалы зерттеулер. XXIII халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары бойынша мақалалар жинағы (2019, Мәскеу, Ресей);

- International scientific practical conference. IX Global Science and Innovations 2020: Central Asia (2020, Нұр-сұлтан, Қазақстан);

- «Инновационные подходы в современной науке» атты LXX халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары бойынша мақалалар жинағы (2020, Мәскеу, Ресей).

Басылымдар. Диссертациялық жұмыстың негізгі мазмұны баспадан шыққан 16 ғылыми еңбектерде көрсетілген, соның ішінде 2 мақала Web of Science және Scopus базаларында индекстелетін импакт-факторы бар халықаралық журналдарда; 5 мақала ҚР БҒМ Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған республикалық ғылыми басылымдарда; 1 мақала республикалық ғылыми еңбектерде; 1 тезис, 7 мақала алыс және шетел халықаралық конференция материалдарында жарияланды.

Жұмыстың құрылымы мен көлемі. Диссертация нормативтік сілтемелер, белгілер мен қысқартулар, әдебиеттерге шолу, зерттеу материалдары мен әдістері, зерттеу нәтижелері және оларды талдау, қорытынды, пайдаланылған әдебиеттер тізімі бөлімдерін қосқанда 112 беттен тұрады. Пайдаланылған әдебиеттер саны – 171 атаулардан, 42 кестеден, 10 суреттен және 8 қосымшадан тұрады.

1 ӘДЕБИЕТТЕРГЕ ШОЛУ

1.1 Әртүрлі түйелер тұқымына қысқаша сипаттама

Түйе шаруашылығы мал шаруашылығындағы тиімді сала, себебі өте кең көлемді шөл және шөлейт аймақтарды игеруге орасан септігі тигізіп қана қоймай, сол жерде мекендеп жатқан тұрғылықты тұрғындарды тамақ өнімімен (ет,сүт) қамтамасыз етті. Еліміздің құмды, шөлді және шөлейтті аймақтарында өсірілетін болғандықтан бұл мал түлегіне ерекше ілтипат білдіріп жатады. Сондықтан болар түйе шаруашылығы елімізде қарқынды түрде дамып келеді және әртүрлі аймақтарда негізінен қазақ бактрианы, аруана тұқымды дромедар және қазақ дромедары тұқымды түйелер өсірілуде [4,5].

ФАО-ның мәліметтеріне қарағанда дүние жүзінде жалпы түйелер саны 27 млн. Бас, ал ондағы гендік қорды 50 дромедар және 7 бактриан тұқымы құрайды. Түйе малын көптеген мемлекеттерінде өсіріледі.

Африка құрлығында 12 дромедар тұқымы немесе жалпы түйелер тұқымының 21% құрайды. Ал бұл елде 3153 мың бас түйе бар, яғни дүние жүзілік түйелер санының 17% қамтиды.

Орталық Азиядағы түйелердің гендік қорында 9 дромедар және 5 бактриан тұқымдары бар немесе түйелер тұқымының 25%, демек түйелер басы 3570 мың немесе барлық мемлекеттердегі түйелер санының 19%.

Жақын Шығыста 29 дромедар және 2 бактриан, жалпы 31 түйе тұқымы өсіріледі, саны 12073 мың бас немесе дүние жүзілік түйелер басының 64 пайызын құрайды.

Елімізде асыл тұқымды түйе басы 16,8 мыңға жетті. Шөлге шыдамды, жайсыз климатқа бейім, күй талғамайтын қазақы түйелерді жетілдіру үшін оның тұқымын асылдандыу жұмыстары жүргізілуде. Қазақстанда асыл тұқымды түйелер саны 2020 жылдың 1 қаңтарындағы жағдай бойынша 16,8 мың басты құрайды. Оның ішінде қазақ бактрианы – 6,7 мың бас, аруана тұқымдас түйелер -10,1 мың бас.

Жалпы дромедарларды (бір өркешті түйе) екіге бөледі: африкалық және азиялық. Біріншісінің шоқтығы биік және аяқтары ұзын, ал өркешінің көлемі кіші және артқы жағына орналасқан.

Арабтар XVI ғасырда дромедар түйе тұқымы ішінен ойнақы салт-жүрісті делуль типті ерекше түйені шығарған, бұл түйе құмда өте тез жүруге бейімделген түсі ақ-сары. Осы делуль тұқымды түйелерді Сауд Арабиясы, Оманда, Йеменде, Египетте, Ливияда Алжирде, Сирияда және басқа мемлекеттерде өсіреді. Осы елдерде және осы елге жақын орналасқан аймақтарда делуль тұқымынан басқа жемали-мохалет тұқымды түйелер популяциясын кездестіруге болады.

Сахара шөлінде көптеген дромедар тұқымы ішіндегі жылдам жүрісті мехари типі өсіріледі, бұл түйе типі құмның ішінде сағатына 17-18 км жылдамдықпен жүреді. Мехари типті түйенің бойы ұзын, басы жеңіл, әрі әдемі, мойны жіңішке ұзын, кеудесі кең, өркеші денесіне сай кішкентай, аяғы ұзын тарамыс болады.

Индия және Пакистандықтар жылдам жүрісті дромедар тұқымы ішіндегі биканур типті түйелерін мақтаныш тұтады. Бұлардың бойы ұзын, дене бітімі нәзік, басы жеңіл, бадырақ көз, тұлғасы қысқа, түсі ақ және ақшыл-сары болады.

Ислам республикасы Иран жылдам жүрісті дромедар тұқымды жамази түйелерін мақтаныш тұтады. Бұл түйе тұқымының шоқтығының биіктігі 165-175 см, аяғы ұзын, дене бітімі нәзік, сағатына 15-18 км жылдамдықпен жүре алады.

Түрікменстанда дромедар тұқымы ішіндегі өнімі етті-сүтті аруана түйесін өсіреді. Аруананың шоқтығының биіктігі орташа есеппен 180 см. Денесі ұзынша, аяқтары ұзын және табанындағы құс өте жақсы дамыған. Түркімен дромедары аруананың таралу аймағы Ауғанстанды, Түркияны, Иранды және Қазақстанды қамтиды.

Ресей Федерациясындағы Қалмақ республикасында ең ірі түйе тұқымы қалмақ бактрианы өсіріледі.

Монғолияда өнімі ет - жүн бағытындағы қос өркешті түйе монғол бактрианы өсіріледі.

Индиялық бактриан тұқымды биканер түйесі жойылудың сәл-ақ алдында. Бұл түйенің қос өркештің арасынан алған кезде биіктігі 180-200 см, ал тірідей салмағы 550-650 кг болады.

Жалпы түйе малы көшпенді халықтың күн көріс көзі және олардың негізгі жүріп-тұру көлігі. Түйенің зәрін көшпенділер ішті өткізу, жаранының бетін шаю және көздің қабыну кезінде жиі пайдаланады. Түйе жүнінен киім-кешек, көрпе-жастық және алып жүруге жеңіл, әрі ықшам шатыр жасайды.

Түйе сүті макро-микроэлементерге бай болғандықтан адам ағзасына пайдалы. Түйе сүтінің құрамында антиденелер көп болғандықтан, ол қатерлі ісік ауруы, ЖИТС, Альцгеймер және «С» гепатиті ауруларына қарсы күресе алады. Қазіргі кезде түйе сүтінің диабетке және жүрек ауруларына тигізер әсерін зерттеу үстінде.

Түйе сүті құрамында сиыр сүтіне қарағанда «С» витаминін үш есе, ал темірді он екі есе көп. Сондықтан түйе сүтінен дайындалған какао сәбилерге өте пайдалы. Мысалы, Біріккен Араб мемлекетінде бастауыш мектеп оқушыларының ағзасындағы иммундық реакцияны реттеп отырушы сусын ретінде, олардың 10% үнемі түйе сүтін ішеді.

Эль Эйн Дэйри компаниясы Жақын Шығыстағы сүт өнімін өндірудің лидері ретінде түйе сүтінің емдік қасиетін ескере отырып, қанттылығы төмен майсыздандырылған балмұздақ шығаруда пайдаланады. Балмұздақ өндірудің үш түрін қолға алған: шоколад, карамель құлпынай дәмі бар және бұл өнім БАЭ-ның супермаркеттерінде және жанармай бекеттерінде сатылуда. Жалпы қазіргі жеп жүрген балмұздақтардың майлылығы 6-9%, ал түйе сүтінен жасалған балмұздақта 2,5%.

Біріккен Ұлттар Ұйымындағы ауыл шаруашылығы және тамақ өнеркәсібі түйе сүті Африкадағы, Еуропадағы және Америкадағы миллиондаған тұтынушылардың сүйікті сусыны болды деген арнайы хабарлама жасаған.

Осы департамент 1992 жылы түйе сүтінен «Кэмэлбер» ірімшігін және шоколад өндіруге себепші болды.

2007 жылдан бастап Біріккен Ұлттар Ұйымы Қазақстан Республикасы ауыл шаруашылығы Министрлігімен түйе шаруашылығындағы сүт өнімін дамыту жөнінде келісім шарт жасасты. Бұл келісімнің ішінде негізінен түйе сүтін өндіруді ұлғайту және түйе сүтінен дүние жүзінде теңдесі жоқ өнімдер шығару міндеттері болды.

Қазіргі кезде Қазақстанда шығарылып жатқан түйе сүті өнімдеріне Батыс Еуропа, АҚШ, Австралия және Жапония мемлекеттері ерекше қызушылық танытуда [6, с.2, 7-11].

Қазақстан Республикасының Үкіметінің 01.08.2000 жылғы №1167 қаулысы бойынша қабылданған «Ауыл шаруашылығы өсімдіктері, малдары және микроорганизмдердің гендік қорын сақтау, дамыту және пайдалану» бағдарламасы негізінде түйе шаруашылығы саласын өркендетуде үлкен өзгерістер әкелді. Мәселен, қазақтың бактриан, түркімен және қазақтың дромедарын, әртүрлі түр аралық будандар мен қазақ-қалмақ будан бактриандардың басын көбейту және әрі қарай дамыту үшін арнайы заң қабылдады.

Осы концепцияға сәйкес Қазақстан Республикасындағы түйе шаруашылығы саласын дамытуда жыл сайын түйе басын 7,2% көбейту, жыл сайын 3000 тонна түйе сүтін және 600 тонна түйе жүнін өндіру қарастырылған.

Жоғарыда келтірілген мәліметтерге сүйеніп, түйе шаруашылығы қазақ еліне экономикалық тұрғыдан өте тиімді болғандықтан, түйелерді сақтау және олардың популяциясындағы биоәртүрлілігін басқару үшін популяциялық-генетикалық параметрлерді үнемі бақылауға алу қажеттілігі бүгінгі күннің басты мәселесі деп айтуға болады.

Ол үшін елімізде әртүрлі экологиялық аймақтарда өсіріліп жатқан түйелер популяцияларына мынандай іс-шаралар жүргізудің қажеттілігі туындайды:

- түйелер тұқымдарының және популяцияларының генетикалық құрылымына сипаттама беру, яғни олардың таза қандылығы, біркелкілігі және жеке даралардың тұқым генофондылығына сәйкес келуін зерттеу;
- түйелер популяцияларының генеалогиялық байланысын анықтау, олардың популяция ішілік және популяция аралық өзара байланысын бағалау жұмыстарын жүргізу;
- түйелердің әртүрлі өнімділік белгілеріне генетикалық тұрғыдан баға беру жұмыстарын жүргізу;
- түйелердің қай түрге немесе тұқымға жататындығын анықтау үшін молекуллярлық-генетикалық экспертиза жүргізу;
- түйе өнімділігінің молекуллярлық-генетикалық маркерлерін анықтау жұмыстарын жүргізу;
- түйелер геномындағы гендердің картасын жасау арқылы оларды бірегейлендіру және олардың әрқайсысына генетикалық паспорт беру жұмыстарын жүргізу.

1.2 Мал шаруашылығындағы биотехнологияның жетістіктері және келешегі

Мал шаруашылығы өнімдерін көбейтудің негізгі қоры ауыл шаруашылығы малдарының өсімталдығын арттыру. Бірақ көптеген мал түрлері және тұқымдары дара ұрпақтыға жатады, демек олардың өсімталдығы төмен екендігін білдіреді. Бір ұрпақты малдардан көптеу ұрпақ алу, тек олардың биологиялық қорларын пайдалану арқылы мүмкін, яғни адамдар малдың биологиялық процесіне мақсатты түрде араласуын қажет етеді.

Еркек және ұрғашы малдардың ұрпақтану деңгейін арттыруға бағытталған, көп жылдық ғылыми зерттеулерінің нәтижесінде ауыл шаруашылығы малдарын сұрыптау және өсірудің мүмкіндігі мен келешектерін түбегейлі өзгеруіне тікелей әсер еткен ұлы жаңалықтар ашылды.

Бірінші жаңалық- аталық ұрықтарды ұзақ мерзімге мұздатып сақтау мен малдарды қолдан ұрықтандыру. Тірі ұрықты мұздатып сақтау әдістемесін жасау, жоғарғы өнімді еркек малдарды пайдаланудың тиімділігін арттырды және олардың ұрық қорын жасауда ерекше орын алды.

Дәл осы ұрықтарды мұздатып сақтау әдістемесін жасау малдарды көбейтудің жаңа жүйесі- қолдан ұрықтандыруды кеңінен қолдануға жағдай жасады.

Малдарды қолдан ұрықтандыру мал шаруашылығын дамытуға үлкен әсерін тигізді. Бұл тәсіл малдардың сапалық құрамын жақсартуға, өнімділігін арттыруға, аналық малдардың қысыр қалуын азайтуға мүмкіндік берді.

Көптеген елдерде қолдан ұрықтандыруды кең көлемде қолдану ауылшаруашылығы малдарын өз төлінен өсірудің тиімділігін айтарлықтай арттырды.

Қазіргі кезде біздің елімізде және шет елдерде малдарды мұздатылып ерітілген ұрықтармен қолдан ұрықтандыру жолға қойылып, малдар селекциясын жылдамдатуға біршама әсерін тигізді және генетикалық қорларды аймақтық және мемлекеттер аралық ауысуға мүмкіндік туғызды.

Екінші жаңалық - ауыл шаруашылығындағы ұрғашы малдың жыныс циклін реттеу тәсілдерін жасау. Бұл жаңалық дара ұрпақты малдардың ұрпақтану жүйесіндегі табиғи көбею кезіндегі пайдалана алмайтын биологиялық қорларды барынша пайдалануға жағдай жасады. Осы себепті бұл тәсіл ауыл шаруашылығы малдарының ұрпақтану деңгейін көтеруші тиімді селекциялық тәсіл ретінде мал шаруашылығында кеңінен қолданысқа ие болды.

Үшінші жаңалық- эмбриондарды трансплантациялау және оларды мұздатып сақтау тәсілдерін жасау популяциядағы генотиптерге ұрғашы даралардың генетикалық әсерін бірден ұлғайтты. Сонымен қатар бұл әдіс эмбриондарды экспорттау және импорттау арқылы малдардың генетикалық қорларын алмастыруға мүмкіндік берді.

Бүгінгі таңда бұл тәсілдер құндылығы жоғары, асыл тұқымды малдарды жылдам көбейтуде және жоғалып бара жатқан мал түрлерін сақтауда ерекше тиімділігінің арқасында кеңінен қолдануда.

Төртінші жаңалық- жасушалар мен гендерді инженерлеу тәсілдері. Бірақ бұл биотехнологиялық тәсілдер қазірше жетілдіруде және жақын арада көп

немесе шағын гендер қоры бар популяциядағы мутантты гендерді сақтауға, хромосомалық ауытқушылығы және зиянды рецессивті гендері бар малдарды алдын-ала анықтауға, интерферон гендерді салу арқылы малдардың ауруға төзімділігін арттыруға, эмбриондарды бөлу арқылы генотипі бірдей малдар алуға, генотипі генетикалық тұрғыдан бағалы, бірақ ұрпақ бере алмайтын малдардан ұрпақ алуға, эмбриондардың жынысын анықтауды және жынысы белгілі малдарды алуға, генотипі әртүрлі малдар эмбриондарының бластомерлерінен құралған химер малдарды алуға жол ашады.

Бесінші жаңалық – ДНҚ-технология әдістемелерін малдар генотипін анықтауда қолдану. Молекулярлық-генетика және молекулярлық биологияның дамуына байланысты малдардың шаруашылыққа тиімді белгілерін қалыптастыратын гендерді ұқсастандыруға (идентификациялау), болатындығын ғалым биологтар дәлелдеген.

Малдардың геномын талдаудың негізгі мақсаты геномдағы нуклеотидтердің тізбектелуін зерттеу, жеке гендердің құрылымы мен функциялық бірлігін ұқсастандыру және өнім белгілеріне гендердің әсер ету механизімін анықтауға бағытталған.

Ауылшаруашылығы малдарының микросателлитік локустарындағы сандық белгілерді бірыңғай ұқсастандыру бойынша маркерлеу, олардың шынайы генетикалық деңгейін сыртқы ортаның әсерін есептемей-ақ бағалауға мүмкіндік береді. Ал, бұндай зерттеу малдарды ДНҚ деңгейінде, яғни генотиптері бойынша маркерлік селекция жүргізуге жағдай жасайды.

Осыған байланысты, қазіргі кезде еліміздегі жүргізіліп жатқан молекулярлық-генетикалық маркерлеу бағытындағы ғылыми-зерттеу жұмыстарына мемлекет тұрғысынан ерекше көңіл бөліп, көлемді қаражаттандырудың қажеттілігі өзекті мәселе. Әрине бұл мәселе шешімін тапса еліміздегі аграрлық ғылымның деңгейі біршама жақсарған болар еді.

Сонымен, биотехнологияның жеткен жетістіктері және селекциядағы үлесі жақын арада мал шаруашылығы саласын айтарлықтай өзгертіндігіне үлкен әсері тиетіндігі сенімді түрде айтуға болады. Мысалы, малдардың жыныс бездерін гормоналды препараттармен суперовуляциялау, қолдан ұрықтандыру және эмбриондарды ауыстырып салу тәсілдерін селекцияда қолдану адамдарды мал өнімдерімен қамтамасыз етіп жатса, ал гендік инженерия селекциясы – мал шаруашылығын келешекте дәрі-дәрмектерді, стимуляторларды, әртүрлі ақуыздарды және ақуыздар емес заттектерді тамақ және медицина өндірісіне өндіруші сала бола алады.

Қорыта айтқанда, жоғарыда келтірілген биотехнологиялық әдістемелерді малдар селекциясы және өсіру технологиясына енгізген жағдайда жоғары сапалы мал өнімдерімен және биологиялық белсенді заттектермен қамтамасыз ете алатын, әрі үй малдарының көбею процесін жылдамдатып және басқарылатын жаңа кешенді биотехнологиясын жасауға мүмкіндік береді.

1.3 Ауыл шаруашылығы малдарын бағалаудың ДНҚ-технологиясы

Қазіргі кезде дүние жүзіндегі халықтар саны күннен күнге артып келеді. Демек, өсіп жатқан халықтарды тамақ және киіммен қамтамасыз ету әрбір

мемлекеттердің бірінші стратегиялық міндеті. Мал шаруашылығы көптеген шет елдерде, соның ішінде қазақ елінде азық өнімін өндіруші дәстүрлі сала. Көптеген аймақтар ауа–райының қолайсыздығымен сипатталады. Сондықтан, мал басын көбейту арқылы олардың өнімділігін арттыру үшін, осы аймақтарға бейімделген көптеген мал түрлері және тұқымдары шығарылды. Әсіресе, XIX ғасырдың ортасынан бастап осы уақытқа дейін жүзден астам әртүрлі ауыл шаруашылығы малдар түрі шығарылды [12]. Алайда, дүние жүзілік ауылшаруашылығы саласындағы болып жатқан индустриализациялану тенденциясы – малдар мен өсімдіктердің ұлтық қорын немесе гендік қорының азайуына үлкен әсерін тигізуде. Осыған орай, қазіргі таңда ауылшаруашылығы малдарының түрі мен тұқымын сақтау және көбейту мәселесінің маңыздылығы артуда. Осы уақытқа дейінгі малдар тұқымын генетикалық тұрғыдан жетілдіруге бағытталған селекциялық жұмыстар, олардың өнімдік белгілерінің мутациялық (өзгеруі) және комбинациялық (жаңа белгілердің пайда болуына немесе олардың жаңаша үйлесуі) өзгеріске ұшырау нәтижелеріне негізделіп келген [13]. Яғни, өнімділігі жақсы дараларды іріктеп алу жұмыстары популяциялық генетика заңдылықтарына сүйенген. Малдардың сапалық деңгейін, олардың ата-енелерінің және ұрпақтарының фенотиптік белгілері бойынша талдап бағалау әдістемелері, қазіргі кездегі асылдандыру жұмыстарының селекциялық талаптарын толық қанағаттандырмай жүр. Бұған себеп, біріншіден, көптеген мал түрлері және тұқымдары дара ұрпақтыңа жатады, яғни олардың өсімталдығы баяу екендігін білдіреді. Демек, өнімділік белгілері сапалы ұрпақтар алу ұзақ мерзімді талап етеді. Екіншіден, қазіргі кезде жеке мал шаруашылықтарының өте көп көбейе бастауы, ішке және сыртқа асыл тұқымды малдарды қымбат бағаға сату, сондай-ақ, малдарды өз төлінен биотехнологиялық әдістемелер арқылы көбейту жұмыстары белең ала бастады. Сондықтан, малдардың шығу тегін ұқсастандыру және бақылаудың сенімді жүйесін жасау ерекше маңызды. Осыған байланысты XIX ғасырдың орта тұсынан бастап иммуногенетикалық талдауды ауылшаруашылығы малдарының көптеген түрлеріне міндетті түрде жүргізілді. Бұл тәсілді жалпы биологиялық бірнеше мәселелерді шешуде, сонымен қатар практикалық селекциядағы – малдардың аталық, шетке шығарылатын малдардың шежіресін және малдардың генотипін үйлестіру кезінде кеңінен қолданылды. Бірақ, тек қанның биохимиялық көрсеткіштері бойынша малдарды іріктеудің тиімділігі өте жоғары бола бермейтінділігін көптеген зертеу нәтижелерінде келтірілген. Сондықтан іріктеу кезінде жақсы нәтиже алу үшін екі немесе одан да көп қан көрсеткіштерін пайдаланудың қажеттілігі ұсынылды. Бұған мынандай түсініктеме беруге болады, яғни ағзадағы қанның әртүрлі құрам бөліктері алуан түрлі қызмет атқаратындықтан, зат алмасу процесінің қалыпты жүруіне және барлық ағзалар мен жүйелердің қызмет жасауына толық жағдай жасай отырып олардың өнімділік белгілерінің кейбірінің өзгеруіне байланысты биохимиялық көрсеткіштер айтарлықтай өзгеріске ұшырайды [14]. Сонымен бірге, қан топтарының жүйесін анықтаушы иммуногенетикалық әдістемелері әліде толық жетілмегендіктен әртүрлі малдар түріне қолданудың тиімділігі айтарлықтай бола бермейді [15]. Мысалы, қазіргі кезде ірі қара малдарда 12, шошқаларда 17,

қойларда 8, жылқыларда 9 және құстарда 14 қан тобы жүйесі белгілі. Осыған қарамай, қан жүйесінің белгілі сандық құрамы хромосома санынан әлде қайда аз екенін білдіреді. Алайда, бұл қанның генетикалық құрылымдары хромосоманың аз ғана бөлігін таңбалауды (маркировкалауды) қамтамасыз етсе, геномның қалған айтарлықтай бөлігі белгіленбей қалады. Әрине, осыған байланысты, иммундық жүйеге байланысы жоқ, гендер құрылымдарын маркер ретінде пайдалану қажеттілігі туындады [16]. Тек мұндай мүмкіндік 1953 жылы американдық және ағылшын ғалымдары Джеймс Уотсон мен Фрэнсис Крик ашқан ДНҚ –ның қос спиралды моделін, одан кейінгі жылдары ДНҚ–ның нуклеотидтік тізбегін анықтап оқуға болғаннан кейін ғана болды. Бұл қазіргі биологияның тек ең маңызды жаңалығы болса, сонымен бірге жаңа молекулярлық биология ғылымының ашылуына себепкер болды [17]. Міне, осыдан кейін ғана биолог-ғалымдар ДНҚ-ның көпшілігін (полиморфизмділігін) ауылшаруашылығы малдар геномының эволюциялық заңдылықтарын, генетикалық өзгеріштілігін және көпшіліктік нұсқаларының тұқым қуалашылығын зерттеулерде пайдалануға болатындығы туралы айта бастады.

Қазіргі кезде көптеген шет елдерде ДНҚ көпшіліктік тізбектер нұсқаларын гендерді, хромосома бөліктерін, геномды, дараларды, популяцияны және әртүрлі малдар түрлерін генетикалық тұрғыдан таңбалау үшін пайдаланып жүр [18]. Олардың ішінен келесі мыналарды ерекше бөліп айтуға болады: генетикалық карта жасау (картирование генов) тұқым қуалайтын аурулардың дамуына жауапты гендер ақаулығын және инфекцияға диагноз қою, генетикалық полиморфизмді бағалау (популяцияның гетерозиготалық деңгейін, микроэволюцияны), даралардың, гендер тармақтарының (линий), аналық ұялардың (семейств), популяцияның, түрлердің гендерін типтеу (генотипирование) ДНҚ- технологиясы және селекцияда қолдану.

1.3.1 Малдардың генетикалық картасын жасаудың пайдасы

Ең алғашқы рет хромосомадағы гендер тіркесінің реттілік орналасуын Альфред Стертевант дипломдық жұмысын орындау барысында Томас Хант Морганның зертханасында анықтаған. Яғни, 1911 жылы Морган және оның студенттері дрозофилдерде жынысты тіркескен көптеген гендер өзгерістерін (мутацияланған) байқаған және ол гендер X-хромосомада орналасынтығы түсінікті болған еді. Стертевант бұл мәліметті әртүрлі гендердің орналасуының физикалық жобасын немесе X-хромосомалардың картасын жасауда пайдалануға болатындылығын бірден түсінген. Анығын айтқанда, Стертевант осы мәліметтер негізінде генетикалық карта сызба немесе бірөлшемді, демек, хромосоманың жіпше пішініне сәйкес формада болуы қажет екендігін дәлелдеді [19].

Сонымен, генетикалық карта дегеніміз – ол бір топта тіркескен гендердің салыстырмалы түрде орналасуын сызбаша бейнелеу. Ал, кез-келген түрдің генетикалық картасын құру үшін екі ұстанымды сақтау қажет:

- тіркес топтар саны хромосоманың гаплоидты санына сәйкес болуы керек;

- гендер хромосомада ретті сызба тәртібі бойынша, яғни тұқым қуалаушылықтың хромосомалық заңдылығына қайшы келмеу керек.

Картадағы гендердің орналасуы өзіне жақын тұрған генмен айқасу (кроссинговер) тізбегінің жиілігін есепке ала тұрып жүзеге асады. Бұл гендердің тізбектеліп орналасуын анықтауға мүмкіндік береді. Тағы бір ескеретін жағдай, кроссинговердің (гендердің айқасуы) жиілігіне сыртқы фактордың көп әсері тиетіндіктен, генетикалық картаны құру кезінде үшбұдандық тәжірибенің бірнеше нәтижесін есепке ала отырып, оның орташа мәнін алады [12, с.27-28].

2007 жылы тағыда маңызды жаңалық болды – адамның жеке арнайы геномының шифры шешіліп оқылуы анықталды. Бұны шешкен Джеймс Уотсон еді және осы еңбегі үшін ол 1962 жылы Нобель сыйлығының иегері атанды [20]. Адам гендерінің картаға түсіру саны 5800-ден, ал тышқандарда бұл көрсеткіш 2600 асты. Шамамен ірі қара малда 2130 гендер, шошқада 1602, қой мен жылқыда тиісінше 803 және 519 ген картаға түсірілген [11, с.54].

Қорыта айтқанда, ауылшаруашылығы малдар ішінен геномы ең көп зерттелгендері ірі қара малдар мен шошқалар. Бұл малдар түріне өте жеткілікті генетикалық және физикалық карта жасалған. Қойлар геномы өте төмен деңгейде зерттелген, сондықтан бұл мал түріне физикалық карта жасалмаған. Жылқылар мен түйелер хромосомасын картаға түсіру жұмыстары енді басталуда.

1.3.2 Тұқым қуалайтын және жұқпалы ауруларды ДНҚ-диагностикалаудың тиімділігі

Қазіргі ауылшаруашылығын дүние жүзілік көлемде жүргізудің ерекшеліктері жаңа бірнеше мәселелердің туындауына әкелді. Бір сөзбен айтқанда неше түрлі елдермен генетикалық материалдар алмасу, әртүрлі жұқпалы ауруларды, сонымен бірге, кейбір коммерциялық мал тұқымында кездесетін сирек мутациялану процесі кезінде пайда болатын аурулар тарап кету қауіпіне жол ашуы мүмкін. Кейбір жағдайларда бұндай мутациялар өте жылдам тарап кетуі жиі байқалады. Ал, мұндай жағдай орасан экономикалық зиян әкеледі, сондықтан импорттық генетикалық материалдарды қатаң генетикалық бақылауға алған абзал.

Мысалы, әлемдегі ең сүтті голштинский сиыр тұқымының бұзауынан BLAD (Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency) деп аталатын ауру (адгезивті лейкоциттердің жетіспеушілігі) анықталған [21-24]. Бұл ауру 1983 жылы алғашқы рет ірі қара малдарында «гранулоциттар синдром» немесе «түйіршікті лейкоциттер» деген атпен тіркелген және адамдарда кездесетін адгезивті лимфоциттер тапшылығы ауруына ұқсас. Осы ауруды қоздырушы CD18 генінің нуклеотидтік тізбегі алғашында адамда, одан кейін сүтқоректілердің бірнеше түрлерінде, соның ішінде ірі қара малында анықталған [25].

Бұл ауру тек гомозиготты малдарда ғана кездеседі және олар туылғаннан кейін алты айдан соң өледі. Ал гетерозиготты дараларда мұндай ауру анықталмаған. Осы ауруды қоздырушы мутацияның ірі қара малдарда бар

екендігін қадағалап бақыламау гомозиготалы бұзаулардың көп өлуіне себепкер болып, жыл сайын шамамен 5 млн долларға шығындатады [26, 27].

Сонымен қатар, АҚШ мемлекетіндегі голштин асыл тұқымды өгіздердің 15% BLAD мутациясын тасымалдаушы екендігі анықталған, ал сиырлар арасында бұл мутация айтарлықтай төмен және зерттелген малдар басының 6% ғана құраған [21, p.49].

Жалпы, қазіргі кездегі тәуелсіз мемлекеттер достығында BLAD мутациясын анықтайтын ұлттық бағдарлама жоқ, сондықтан бұл мутация барлық мемлекеттерге тарап кетуі мүмкін, ал бұның арты айтарлықтай экономикалық шығын келтіретіні айтпасада түсінікті. Мұндай жағдайды болдырмаудың бірақ жолы бар – ол мутациялық гендерді анықтау үшін ПТР-әдістемесін пайдалану және осы әдістемені қолданған жағдайда бір жылдың көлемінде популяциядағы бұл мутацияны толық жоюға болады.

Соңғы кездерде тұтынушылардың өнімі етті шошқаларға сұранысы артып келеді. Осыған байланысты шошқа ұшасындағы майды азайтудың селекциялық бағдарламасын қолдануда. Әрине, еттілігі басымдау шошқа типін шығару үшін шет елдердің гендік қорларындағы суперетті шошқа тұқымдарын (даттық, бельгиялық, голландиялық ландрас; гемпшир, уэлльс т.б.) пайдалануға тура келеді. Алайда, шошқаның еттілігін көбейтуге бағытталған селекцияның зиянды жақтары болады екен. Мәселен, шошқалар популяциясында өзіне белгілі бір пайызға дейін еттілік күйін жақсарта алатын, бірақ етінің сапасы төмен және дене бітімі толық жетіспеген жаңа тұқым пайда болуы мүмкін. Бұл құбылысты зерттеудің жалғасы мынаны көрсеткен, яғни шошқалардың еттілігі мен нашар бейімделуінің арасындағы корреляциялық байланыс оң нәтиже берген, демек ұшасындағы еттілік деңгейі жоғары және еттілік күйі жақсы малдардың стресске сезімталдығы өте жоғары болған [28-31].

Шошқалардың стресске табандылығын алдын ала болжаудың көптеу тарағаны – галотандық тест. Бұл тәсіл стрестік жағдайда малдардың фенотиптік реакциясына негізделген. ДНҚ-тесттеу малдың стрестік күйін өте жоғары дәлдікпен анықтайды, оның үстіне бұл әдістеме көп материалдық шығынды қажет етпейді, әрі уақытты үнемдейді.

Жалпы, шошқалардың стрестен шығынын анықтау қиын. Бірақ, шошқа етінің сапасы нашар болу және олардың кенеттен өліп қалу себептерінен экономикалық шығын келуі анық [32]. Өлім кенеттен естен тану жағдайда болады [33-36]. Шамамен шошқалардың 60-70% стресске сезімтал және өлген шошқаның етінің түсі бозғылт, жұмсақ және сулы болады. Малдардан негізгі шығын тасымалдау кезіндегі стрестен болады. Мысалы, АҚШ-тағы шошқашаруашылығы жыл сайын шошқа етінің сапасы нашарлауынан 32 млн доллар жоғалтады [23, p.78].

Қорыта айтқанда, ген-диагностика тәсілін практикалық селекцияда пайдалану малдың өлім-жетімін азайтады және шошқа етінің сапасын жақсартады.

Ірі қара малдарына лейкоз вирусының жұққандығын диагностикалау, осы уақытқа дейін малдарда BLV (Bovine Leukemia Virus) антигеніне қарсы қаншалықты антиденелері бар екендігін бағалаумен ғана шектеліп келген.

Малдарға мұндай талдауды (диагностиканы) жүргізу, олар туылғаннан кейін 6 айдан соң ғана мүмкін болатын, ал ондай диагностикадан нақты нәтиже алу тек малдың қанындағы қолданылатын антигендер вирусына және антидене титрына байланысты еді. Бұл тәсілдің дәлдігі онша жоғары емес, яғни патологоанатомиялық талдаудан кейін РИД (реакция иммуннодиффузиялық) оң диагнозды 1-8% аралығында ғана алуға болады [37]. Сондықтан, соңғы кездерде инфекциялық агенттерді анықтауда ДНҚ-технология әдістемелерін (ПТР, фрагменттің ұзындығының полиморфизмі) жиі қолдануда. Мысалы, бұл тәсілдер адамдардың және малдардың жұқпалы ауруларға төзімділігін анықтауда өте тиімді екендігі көптеген ғалымдардың ғылыми еңбектерінде айтылған. Нақты айтқанда, Эрнст Л.К. және т.б. [38], Сулимова Г.Е. және т.б., [39], Удина И.Г. және т.б., [40,41] ірі қара малдарға, Benkel В.Ф. және т.б. [42] тауықтарға жүргізген жұмыстарында оң нәтиже алған.

Ежелден белгілі баяу қозатын инфекциялық топқа жататын мал ауруларының бір түрі – скрепи. Бұл аурудың таралу механизмі осы уақытқа дейін белгісіз. Бірақ, ауру малдан сау малға және адамға жұғатыны мәлім. Мысалы, бұл ауру малға енесінің сүтінен, эмбриондарды трансплантациялаудан және мал азығынан жұғады. Патогенді ақуыз қан құрамына еніп, алғашында жасушаларды, содан кейін бүкіл ағзаны жансыздандырып, соңынан мал өліміне әкеліп соқтырады. Қойларда приондық протеин гені (PrP) 13 хромосомада болатындығын және қойлардың скрепиге төзімділігінің білдіретін 5 түрлі приондық аллельдер (ARR, ARQ, AHQ, ARH, VRQ) анықталған. Осылардың ішінде генотипінде ARR/ARR аллелі бар малдардың скрепиге төзімділігі өте жоғары, яғни 1-ші топқа (G 1), керісінше VRQ аллелі бар даралардың төзімділігі төмен. Жалпы приондық дертке төзімділігі нашар генотиптер қауіпті 4 немесе 5 (G4, G5) топқа жатады.

Осы бағытта Ресей және Австрия ғалымдары Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., Брем Г., Гутчер М. Әртүрлі 13 қой тұқымдарының скрепиге төзімділік деңгейін тексерген. Зерттеу нәтижесінде ARR аллелінің әртүрлі популяцияда кездесу жиілігі 28,2–61,6 пайыз, ал VRQ аллелі 1,6-10,8% аралығында болатындығын анықтаған [43]. Бұндай зерттеу Қазақстанда қазақтың құйрықты, атырау және қаракөл қой популяцияларына да жүргізілген және скрепи ауруына қарсы тұру қабілеті жоғары ARR аллельді генотиптер үлесі 68,3 және 61,7 пайызды құраған [44]. Мұндай мәліметтер малдардың төзімділігін генодиагностикалаудың бүгінгі күннің өте өзекті мәселесі екендігін білдіреді. Сондықтан, көптеген елдерде малдарды патогенді ақуыздарға төзімділігі бойынша генетикалық диагностика жасауға мемлекеттік тұрғыдан ерекше мән береді. Мәселен, еуропа одағына кіретін мемлекеттер міндетті түрде малдарды генодиагностикалау бағдарламасын жасауға тиісті. Бірақ, біздің елімізде осы ауруға малдардың қаншалықты төзімді екенділігі туралы сипаттайтын генетикалық сертификаттау жұмыстары өз деңгейінде әліде жүргізілмей келеді.

Қорыта айтқанда, қазіргі кездегі тез, әрі дәл анықтай алатын ДНҚ-технологияның көптеген тиімді әдістемелері ауылшаруашылығы малдарының тұқым қуалайтын және қауіпті жұқпалы ауруларын диагностикалаудың жаңа

мүмкіндіктеріне жол ашты, сонымен бірге оны мал шаруашылығы практикасына енгізу қазіргі күннің өзекті мәселесі.

1.3.3 Құстар мен малдардың геномын бағалауда ДНҚ-микросателлиттерді пайдаланудың маңыздылығы

Қазіргі кездегі селекциялық жұмыстардың тиімділігінің жоғарлауы ДНҚ-технологияның қарқынды дамуымен тікелей байланысты. Сондықтан шаруашылыққа құнды белгілерді таңбалауға және маркерлік селекция жүргізуге мүмкіндік беретін маркерлерді зерттеп табу бұл жұмыстың негізгі бағыттарының бірі. ДНҚ-маркер дегеніміз бұл қазіргі күнге дейін қызметі белгісіз, бірақ хромосомада белгілі орны бар ДНҚ-ның полиморфты бөлігі.

Көптеген алуан түрлі генетикалық маркерлердің ішінен кең тарағаны тандемдік қайталану, яғни белгілі бір тізбектің басынан аяғына қарай қайталану жиілігі. Демек, мұндай тізбектер бір локуста дәл сол тізбек бірнеше рет қайталанады және бұндай қайталану тізбектері сателлиттер деп аталады.

Сателлиттердің негізгі ерекшелігі әртүрлі қайталану санының есебінен олардың ұзындығы өзгеріп тұруында. Себебі сателлиттердің қайталану саны өте жоғары және 90 пайыздан жоғары гетерозиготтық деңгейімен сипатталады. Міне, олардың осы ерекшеліктерін жоғары информатикалық генетикалық маркер ретінде ауылшаруашылығы малдарына және құстарға пайдалана бастады.

Сателлиттер геномның өн бойына таралуымен және менделдік тұқым қуалау типімен сипатталады. Оларды қайталану бөліктері бойынша бірнеше класстарға бөледі: ұзын (макси), орташа (мини) және қысқа (микро) сателлиттер.

Генетикалық полиморфизді анықтау үшін микросателлиттерді кеңінен пайдаланады. Себебі басқа маркерлермен салыстырғанда микросателлиттер жоғары деңгейлі полиморфизмділігімен сипатталады (мысалы, күйіс қайыратын малдарда бір локуста орта есеппен 8 аллельден келеді), мұндай маркерлер малдардың геномын зерттеуде үлкен роль атқарады.

Қазіргі кезде ауылшаруашылық малдарында микросателлиттердің көп саны анықталған. Ұй малдарының барлық ұқсастандырылған микросателлиттері халықаралық геномдық қорға тіркелген (GenBank немесе EMBL). Мысалы, қойлардың гендік қор жинағында 300 астам микросателлиттік маркерлер бар.

Микросателлиттік талдаудың жоғары дәлдігі көптеген зерттеу бағытында қолданысқа ие болды, әрі қан тобы және биохимиялық маркерлерді ығыстырды. Микросателлиттер маркерлік жүйе ретінде мынандай мәселелердің шешімін табуда қолданылып келеді: мал мен құстардың шығу тегін бақылауда, геномдық карта жасауда, популяцияның генетикалық құрылымын және инбредтік деңгейін сипаттауда, популяциялар, тұқымдар, линиялар арасындағы генетикалық алшақтықты, филогенетикалық зерттеулерде [45].

Ұй құстары баяғыдан бері тардымды генетикалық объект ретінде қаралып келеді. Бірақ, дүние жүзі бойынша ауылшаруашылық малдарының, соның ішінде құстардың да генетикалық қорлары азайып, тіптен кейбірі жоғалып барады. ФАО –ның мәліметі сүйенсек әр аптада бір тұқым жойылып отырады

екен [46]. Сондықтан, кез келген популяциядағы генетикалық әртүрлілікті бақылап отыру селекцияға айтарлықтай фактор болатындылығы сөзсіз.

Гендік қорды сақтау үшін, ата-енелерінің саны тиімді панмиксиялық (кездейсоқ шағылысу) популяцияда 500 даралар, олардың жынысты арақатынасы 1:5 болуы тиіс. Осындай жағдайда инбридинг және генетикалық дрейфтің өсімі онша көп болмайды, яғни тиісінше 0,1 және 0,04% болады [47].

Инбридинг ұрпақтардың бейімділік және өнімділік қасиеттерін төмендетінін бұрыннан белгілі және бұл құбылысты инбредтік тоқырау деп атайды [48]. Құстар популяциясындағы инбридинг деңгейін ДНҚ фрагменттерінің фингерпринтинг суретіндегі таралу ұқсастығы коэффициенті бойынша анықтайды [49].

Популяциядағы басқа маңызды генетикалық әр түрлілік өлшемге бейтарап генетикалық локустардағы орташа гетерозиготтылықты анықтау жатады, мысала, минисателлитті ДНҚ бойынша [50].

Жалпы гетерозиготалықты белгілі бір деңгейді ұстап тұру сирек және жойылып бара жатқан тауықтар тұқымдарын сақтауда қажет [51]. Алайда, генетикалық әр түрліліктің шектен тыс көбейіп кетуі популяцияның қалыпты қызметіне кері әсерін тигізуі мүмкін. Сондықтан, шаруашылыққа құнды белгілерге бағытталғал қалыпты селекция жүргізу қажет [52, 53].

ДНҚ-фингерпринтинг тәсілі қазіргі кезде популяцияның құрылымын және олардың бір-бірінен генетикалық ұзақтылығын, гетерозиготтылығын, жоғарғы дәлдікпен малдың шығу тегін анықтауда тиімді талдау инструменті болып есептелінеді [54-56]. Себебі, ДНҚ-ның мультилокусты фингерпринтингісі гетеро және гомозиготаны ажыратуға емес, геномы талданатын даралардың қажетті сандарын анықтауға мүмкіндік береді. Мұндай жұмысты 1994 жылы Mathur P.K., Ponsuksili S., Groen A.F. [57] жүргізген. Зерттеу жұмысының басты мақсаты статистикалық тұрғыдан сенімді мәліметтер алу үшін тауықтар популяциясындағы ішкі және тұқымаралық генетикалық әртүрліліктерді анықтауға қажетті даралар санын есептеп шығару болды. Тәжірибе үшін жергілікті қытайлық тауық тұқымы жән еттілігі жоғары бройлердің коммерсиялық линиясы аланған. Популяциядағы орташа гетерозиготтылықты және ұқсастық коэффициентті анықтау үшін әрбір топқа 2 –ден 50 дейін даралар іріктеп алған. Іріктеу көлемін 15-20 жоғары көтергенде көрсетілген популяциялық-генетикалық параметрлердің дәлдігін көтеруден еш нәтиже шықпаған. Сонымен, зерттеу барысында генетикалық талдауды ДНҚ фингеринтингтің көмегімен жүргізгенде сенімді нәтиже алу үшін тауықтар саны 10 кем болмауы қажет.

Ponsuksili S., Wimmers K. [58] тауықтардағы әртүрлі 10 олигонуклеотидтік зондтардың ақпараттық деңгейін зерттеген. Авторлар ұқсастық коэффициентіне немесе аллельдер жиілігіне негізделген генетикалық әртүрлілікті анықтауды үш жақты зерттеген. Алғашқы екеуі Линча формуласы [59] арқылы ұқсастық коэффициентін және генетикалық дистанциясын есептеуге негізделген. Үшінші тәсіл – Кюнлейн формуласы [60] бойынша генетикалық ұзақтылықты есептеуге негізделген. Зерттеуден кейін, популяция аралық генетикалық ұзақтылықты аллельдер жиілігі арқылы емес, ұқсастық

коэффициентті бойынша есептеген жөн деген қорытындыға келген. Осыған ұқсас жұмысты Семенова С.К. бастаған бір топ ғалымдар әртүрлі 11 тауық тұқымдарын шығу тегін жіктеу кезінде жүргізген [61]. Әртүрлі үш тұқымға жататын тауықтар арасындағы дивергенция деңгейін зонд M13 көмегімен зертеулерді Дементьева Н.В. [62] жүргізген. Шығу тегі жапониялық үш зерттелген тауық тұқымдарының бірбірінен алшақтығы бірдей болса, ал москвалық және юрловтық тауықтардың ұқсастық коэффициентті өте жоғары болатындылығы дәлелденген.

ДНҚ фрингерпритингтің жеке ерекшелігінің жоғары екенділігі соншалықты, оның көмегімен тек тұқымдардың генетикалық әртүрлілігін ғана емес, сонымен бірге құстардың жеке линияларындағы генетикалық параметрлерді зерттеуге мүмкіндік береді [63,64]. Мысалы, бастапқы популяция мен тауықтардың селекциялық линияларындағы генетикалық қашықтық анықталған [65]. Тауықтардың селекциялық линияларында ұқсастық коэффициентті, бақылау тобындағы құстарға қарағанда жоғары болған.

Кейбір басқа жұмыстарда линиядағы туыстықты және эффект гетерозисті анықтауда генетикалық қашықтықты көрсеткіш ретінде пайдаланады. Мысалы, ондай параметрді тауықтарды айқастырып жұптағанда гетерозистің тиімділігін және өнімділігін болжауда қолданады [66]. Менг жұмысында ақ леггорн тұқымды тауықтардың 9 линиясындағы генетикалық әртүрлілікті анықтаған [67].

Қорыта айтқанда, ДНҚ мультилокустық фингерпритингі құс шаруашылығындағы популяциялық-генетикалық мәселелерді шешуде тиімді әдістеме бола алады.

Қазіргі шошқа шаруашылығы барлық елдерде соңғы ғылым мен техниканың жетістіктерінің арқасында қарқынды түрде дамып келеді. Бұған басты себеп ел тұрғындарын сапалы ет өнімімен қамтамасыз ету. Осыған байланысты бұл шарушылықтағы асылдандыру материалдарын бақылауға жоғары талаптар қою қажеттілігі туындайды. Сондықтан, малдардың шығу тегінің жоғары деңгейлігі селекциялық асылдандыру жұмыстарының тиімділігіне әсерін тигізетін негізгі фактордың бірі болып есептеледі.

Шошқалардың шығу тегін анықтау үшін молекулярлық-генетикалық сараптама жүргізу керек. Соңғы кездерде әртүрлі шошқалар тұқымдарындағы дивергенция мен эволюциялық-генетикалық байланыстарды анықтауда микросателлиттерді жиі қолданып жүр [68]. Қазіргі кезде шошқаларда 750 микросателлиттік маркерлер анықталған, бірақ солардың ішінен тек информативті деңгейі жоғары және қалыпты тұқым қуалайтындары малдардың генетикасын зерттейтін халықаралық қоғамдық комитетінде тіркелген [69,70].

Қазіргі таңда шошқалардың шығу тегін тексеруде ДНҚ-маркер ретінде динуклеотидтік ақуыздардың қайталануын жиі пайдаланып жүр. Шошқалардың шығу тегін 10-12 микросателлиттерді пайдалану арқылы анықтағанда оның тиімділігі 99,99 пайыз болады, яғни шошқалардың шығу тегіне байланысты талас тудыратын көптеген сұрақтардың дұрыс шешілуіне сенімді кепіл бола алады [71].

Неміс ғалымы Nechtelberger D. және басқалар [72] ландрас, pietrain және австриялық ірі ақ шошқа тұқымдарын шығу тегін анықтау жұмыстарын жүргізген. Осы мақсатты орындау үшін біріктелінген екі мультиплекс- ПТР реакциялық (мультиплекс 1- S005, S0090, S0101, S0155, S0355, S0386, SW24, SW857, SW951; мультиплекс 2- SW72, SW936, SW911, SO228, SO227) 15 микросателлиттерді пайдаланған. Шығу тегінің сенімділік тиімділігі, 10 локус пайдаланғанда ірі ақ шошқа тұқымында 99,99% - 99,76% - 96,42%; ландрас тұқымында 99,97%, 99,18%, 92,14%, ал pietrain тұқымында – 99,99%, 99,74%, 96,33% болған. Ал, қосымша 5-плексті ПТР қолданғанда шығу тегінің сенімділік мәні тиісінше ірі ақ шошқалар тұқымында 99,99%, 99,98%, 99,90%, ландрас тұқымында 99,99%, 99,87%, 96,69% және pietrain тұқымында 99,99%, 99,92%, 98,35% өскен.

Putnova L. және басқалар [73] туыстық байланысты белгілеу үшін 10 микросателлиттік маркерлердің (panel A–SW24, SO386, SO355, SW353, SW936, SW72, SO068, SO070, SO107, TNFB) тиімділігін анықтаған және авторлар салыстырма ретінде Nechtelberger D және әріптестері [67, p.34] ұсынған панель В пайдаланған. Әртүрлі үш тұқымға жататын 120 бас шошқалардың шығу тегін зерттеген (шошқаның ірі ақ тұқымы- 50 бас, ландрас тұқымы- 50 бас және black pied prestige – 20 бас). Алынған мәліметтер шошқалардың геномын жекеше бірегейлендіру және шығу тегін анықтау үшін 10 микросателлиттік маркерлер қосылған А панелін пайдаланудың тиімді екендігін растады.

Martines A.M. және оның әріптестері [74] әртүрлі шошқалар тұқымындағы генетикалық құрылымды сипаттау және филогенетикалық шығу тегін анықтау үшін 20 бас дюррок және 210 бас иберий тұқымды шошқалар популяциясындағы генетикалық полиморфизмді зерттеген. Популяциядағы генетикалық құбылысты талдау үшін Milan D. және Groenen M. [75] ғылыми мақаласындағы іріктелініп алынған 27 маркерлердің ішінен 25 микросателлиттік локустарды алған. Микросателлиттік локустар өте жоғары полиморфты болған, ондағы аллельдер саны 5 және 20 аралығында болған. Әрбір локустағы гетерозиготтық деңгей, аллельдер жиілігі және PIC (локустардағы мәліметтер) анықталған.

Li K. Бастаған ғалымдар [76,77] бес жергілікті қытай және бір австралиялық шошқалар тұқымын зерттеуде ISAG ұсынған 27 микросателлиттерді қолданған. Дәл осындай зерттеуді Li S және басқа да ғалымдар [78] жүргізген. Бұл ғалымдар жергілікті он бас қытайлық шошқалар популяциясындағы генетикалық әртүрлілікті 20 микросателлиттерді пайдалану арқылы бағалаған.

Сондай-ақ, Paszek A.A. өзінің әріптестерімен [79] жүргізген жұмыстары арқылы қытайлық мейшан шошқа тұқымы популяциясында, батыстық шошқа тұқымдарына (дюррок, ландрас, йоркшир, гемпшир) қарағанда гетерозиготалық көрсеткіш айтарлықтай жоғары болатындығын дәлелдеген.

Зиновьева Н.А., Ларионова П.В., Тихомирова Т.И., Гладырь Е.А., Шавырина К.М. [80] шығу тегі әртүрлі ірі ақ және йоркшир шошқа тұқымдарына ДНҚ-микросателлиттерді қолдану арқылы салыстырмалы сипаттама берген.

Әртүрлі шошқалар тұқымдарының ет өнімділігіне полиморфизді ДНҚ-маркелерінің әсері және гамма-субъединица протеинкиназа А (PRKAG3), гипофизарлық транскрипциялық фактор (POUIF1), меланокортин рецепторы 4 (MC4R), инсулинсияқты өсу факторы 2, тұқым қуалайтын аурулардың (Ryr1 және KPL2) гендері зерттелді [81, 82].

Әртүрлі шошқалар тұқымының геномын ДНҚ-микросателлиттерді қолдану арқылы зерттеген көптеген ғалымдардың зерттеу барысында алынған ғылыми мәліметтерін талдай келіп мынандай қорытындылар айтуға болады: микросателлиттерді биология мен биотехнологиядағы фундаменталды және қолданбалы мәселелерді шешуде маркерлік жүйе ретінде пайдалануға болатындығын толық дәлелдеген, мысалды геномды картаға түсіру, популяцияның генетикалық құрылым сипаттау және инбредтік деңгейді анықтау, линиялар, тұқымдар және популяция аралық генетикалық алшақтықты білуге, филогенетикалық зерттеулер жүргізуге, шығу тегін бақылауға мүмкіндік береді.

Өткен ХХ ғасырдың 90-шы жылдары M.F.Rotschild және T.H.Short шошқалардың өз төлінен көбеюі бойынша генетикалық айырмашылығын анықтаушы гендерді іздестіруді бастады. Эстроген гормоны ұрғашы малдың ағзасына үлкен әсер ететінін ескере отырып, осы гормонды кодтаушы гендердің құрылымын зерттеуді қолға ала бастады [83-85].

Rothschild M. және оның әріптестері шошқаның эстрогендік рецептор генінің (ESR) полиморфизмділігін анықтады. Сөйтсе, маркерлік геннің аллельдік варианты рестрикция фрагментінің ұзындығының полиморфизмділігі (PFLP) бойынша айырмашылығы болады екен.

Шошқаның ESR геніндегі полиморфизді ашу, оны көптөлшілдіктің генетикалық маркері ретінде пайдалануға мүмкіндік туғызды.

Сонымен, шошқалардың ESR генінің полиморфизмділігін анықтау, оны қойдың төлшілділік маркері ретінде пайдалану үшін эстроген рецепторы генін (ESR) зерттеуге арқау болды. ESR генотипінің өсімталдыққа әсерін қытай ғалымдары бірнеше қой тұқымдарында арнайы зерттеді [86].

Микросателлиттерді әртүрлі қой және ешкі тұқымдарындағы эволюциялық байланыстарды анықтау үшін қолдануда [87,88].

Көптеген ДНҚ-микросателлиттік локустары соншалықты полиморфты болғандықтан кез келген ауылшаруашылық малдарының барлық түрлері мен тұқымдарының геномын зерттеуде кеңінен қолданысқа ие болды. Мәселен, М.Ю.Озеров [89] өз жұмысында 16 микросателлиттік локустардың (ВМО 757, ВМ 1314, ВМ 4621, ВМ 6506, ВМ 6526, ВМ 8125, INRA 023, МАF 214, МАF 48, МАF 65, МсМ527, OarFCB 128, OarFCB 304, OarFCB 48, OarHH 47 және OarVH 72) көмегімен 10 қой тұқымын (ромни-марш, романов, таулықарпат, қаракөл, еділбай, грозныйлық, опаринск, соколь, ставрополь, цигай) зерттеген. Зерттеу барысында грозныйлық – романов және грозныйлық – еділбай қой тұқымдарының бір-бірінен генетикалық алшақтылығы тиісінше 0,31 және 0,32 болатындылығы анықталды. Ал, қалған қой тұқымдарында бұл көрсеткіш 0,12-0,30 аралығында болды.

Осы алынған мәліметтерге сүйеніп авторлар дендрограмма құрастырған, онда барлық қой тұқымдарын үш кластерлік топқа жинақтаған: біреуіне биязы қой тұқымдары (грозный және ставрополь) жайғасса, екіншісіне – цигай, соколь және горнокарпат, ал үшінші топқа – опаринск және ромни-марш қой тұқымдары жайғасқан. Қалған үш қой тұқымдары өздерінше жеке тармаққа бөлінді.

Е.А.Гладырь [90] өз жұмысында 11 микросателлиттерді (HSC, OarAE119, OarFCB11, MAF214, MCM42, TGLA53, MAF65, McM527, INRA49, OarFCB20) пайдалану арқылы 13 қой тұқымдарының (волгоградтық, грозныйлық, советтік меринос, ставрополь, цигай, күйбышев, ромни-марш, орыстың ұзын жүнді, романов, каракөл, кучугуров, қалмақ, еділбай) бір-бірімен генетикалық байланысын зерттеген.

Алынған мәліметтер бойынша ең аз генетикалық алшақтық грозныйлық-советтік меринос, грозныйлық-ставрополь, ставрополь-советтік меринос, ал салыстырмалы түрде жақын грозненск-волгоград, грозненск-цигай, волгоград-цигай қой тұқымдары арасында болса, ұзақтау генетикалық алшақтық кучугур-ставрополь, волгоград- орыстың ұзын жүнді қойлар арасында болды.

Diez-Tascon С. және басқа ғалымдар [91] испания, португалия және жаңа зеландия мемлекеттерінде өсіріліп жатқан алты меринос қой тұқымдары (испандық меринос, француздық етті меринос, немістердің етті мериносы, жаңа зеландық меринос, португальдық қара және ақ меринос) арасындағы генетикалық алшақтықты 20 микросателлиттік локустарды (BM1824, BM4621, BM6444, BM6506, BM757, BM8125, ETH225, MAF209, MAF23, McM214, McM218, McM357, OarCP20, OarCP34, OarCP49, OarFCB11, OarFCB128, OarFCB20, OarFCB304, OarFCB48, OarHH64) қолдану арқылы анықтап баға берген.

Ең аз генетикалық қашықтық (0,086) испаниялық және португалиялық қара меринос қой тұқымдары арасында байқалған, ал басқа пиреней жартылай аралығындағы популяцияда 0,135-тен 0,086-ға дейін ауытқыған. Француз және неміс мериносы бір-біріне жақындау болса, француз – жаңа зеландық және неміс – жаңазеландық меринос қойлардың генетикалық алшақтығы басқа қой топтарына қарағанда айтарлықтай ұзақтау болды және тиісінше бұл көрсеткіш 0,356–0,328 аралығында болды. Пиреней жартылай аралығындағы биязы жүнді қойлар басқа популяциялармен генетикалық арақашықтығы 0,113-тен 0,245 аралығында болатындығы анықталды.

Осы алынған мәліметтер бойынша, авторлар зерттелген қойлардың дендрограммасын жасаған. Дендрограммада өнімділігі етті және жүнді популяцияларды жалпы бір кластерға біріктірген. Анық кластерлық айырмашылықты жаңазеландық, неміс және француз меринос қойларынан байқалды. Ал, пиреней жартылай құрлығындағы малдар барлық дендрограмма тармақтарында кездесті. Бір айта кететін жағдай, француз, неміс және жаңа зеландық популяциялар басқа қой топтарына қарағанда оқшаулау популяцияға жататындығы мәлім болды.

Buchanan F.C. әріптестерімен 6 қой тұқымына (ромни, авасси, бодер, суффольк, австралияқ және жаңазеландық меринос) зерттеу жұмысында 8

микросателлиттік (MAF33, MAF48, MAF65, MAF209, OarFCB11, OarFCB128, OarFCB266, OarFCB304) локустарды пайдаланған [92].

Австралиялық-жаңазеландық меринос қойлардың бір-бірінен генетикалық алшақтылығы аз болса, авасси-бордер қой тұқымында бұл көрсеткіш жоғары болғандығын зерттеу нәтижесі көрсетті. Қалған төрт тұқымы мен авасси қойының арасындағы генеалогиялық байланыс 0,36 және 0,50 аралығында болды. Ал, ромни, суффолк және бордер қой тұқымдары арасындағы генетикалық алшақтық шамамен 0,26-0,30 болды.

Мақала авторлары жүргізілген жұмыстар нәтижелеріне сүйене отырып үш кластерден тұратын дендрограмма жасаған. Бірінші қатарда меринос, екінші – ромни, бордер және суффолк, ал үшінші кластерге тек авасси қой тұқымы кірген.

Бұл жүргізілген зерттеулер меринос және британдық қой тұқымдарының шығу тегіне 2000 жыл, ал австриялық және жаңазеландиялық мериностарға шамамен 227 жыл болғандығын куәландырады.

М.Ю.Озеровтың [93] зерттеуіне 20 қой тұқымдары және микросателлиттік 15 локустар алынған: MAF65, OarHH47, OarVH72, McM527, MAF48, OarFCB304, OarFCB48, OarFCB128, BM4621, BM0757, BM1314, BM6506, BM6526, BM8125, INRA023.

Популяция ішіндегі әртүрлікті бағалау үшін нақты және күтілетін гетерозиготтық көрсеткіштер және бір микросателлиттік локусқа шаққанда орташа аллельдер санын алған.

Бұл жұмыста қой тұқымдарының генетикалық тұрғыдан жақын болуы және жабық жағдайда өсіру факторы олардың генетикалық айырмашылығының төмендеуіне әсерін тигізген. Сондада болса, зерттелген қойлар тобындағы генетикалық айырмашылық популяцияда 96,3% болған, сондықтан оларды белгілі бір кластерлік топқа жинақтауға мүмкіншілік болды деп сендіреді авторлар.

Achmann R. және Brem G. деген ғалымдар австралиялық үй қойларының генетикалық қашықтығын белгілеуде 6 микросателлиттік локустарды пайдаланған: McM42, McM527, OarFCB20, INRA49, TGLA53 және MAF65. Австралиялық ақ тау қойларында бір микросателлиттік локусқа 6 және 10 аллельден келген, орта есеппен 7,7 аллель. Сонымен, жоғарыда келтірілген микросателлиттер жүйесі басқа да қойлар тұқымының шығу тегін анықтауға жарайтындығын зерттеу жүргізген ғалымдар дәлелдеген.

Микросателлиттік ДНҚ жоғары деңгейлі полиморфизмділігі және геномда кездейсоқ орналасуы тек тұқым аралық байланысты ғана емес, сонымен бірге даралардың қай тұқымға жататындығын жоғары дәлдікпен анықтауға мүмкіндік береді. Көптеген ғалымдардың жүргізген талдаулары осы айтылған тұжырымды растайды [94-99]. Сол сияқты микросателлиттік локустардың көмегімен ұрғашы малдарды генотиптеу жасамай-ақ әкесін анықтауға болады.

Австралиялық меринос қой тұқымының тоқал мүйізділігімен корреляциялық байланысы бар бірнуклеотидті 10-шы хромосомадан полиморфизмді анықтаған [100].

ДНК-да жаңадан бірнуклеотидтерді алмастыруды іздестірудің тиімді басқа детекциялық SHP-SSCP тәсілі көмегімен қойда және азиялық қодаста лептин гені зерттелген [101,102].

А.А. Бурабаев [103] зерттеу жұмысын Қазақстан мен ТМД мемлекетеріндегі өсіріліп жатқан әртүрлі қой тұқымдарына ДНК-технологияны қолдану негізінде жүргізген. Зерттелген қой тұқымдарына келесі микросателлиттік локустарды пайдаланған: BM0757, BM1314, BM1818, BM4621, BM6506, BM6526, BM8125, CSSM361, INRA23, MAF36, MAF48, MAF65, McM527, OarCP20, OarCP34, OarFCB304, OarFCB48, OarHH47, OarVH72.

Зерттеуге жүні биязды 13 қой тұқымы іріктелініп алынған; азербайжандық тау мериносы – 36 бас, волгоградтық – 34 бас, грозныйлық – 31 бас, дагестандық таулы меринос – 39 бас, забайкальдық биязы жүнді – 35 бас, кавказдық – 37 бас, қазақтың архаромериносы – 25 бас, қазақтың биязы жүнді қойы – 50 бас, ставропольдық – 24 бас, жартылай биязы жүнді дегересс қойы – 50 бас және қылшық жүнді еділбай қойы – 50 бас.

Автор зерттеу мәліметтеріне сүйеніп мынандай қорытынды жасаған:

- төлшілдік 205 FRгенінің кездесу жиілігі қазақстан қой тұқымында орта есеппен 35, ал 182 гені «бурула» кездеспеген;

- микросателлиттік 20 локустар бойынша зерттелген қой популяциясында шығу тегі бойынша бір-біріне жақын екендігі анықталды, яғни олар бір-бірімен тығыз тарихи байланысты болғанын білдіреді;

- бұрынғы ТМД мемлекеттерінде өсіріліп жатқан 9 биязы жүнді қой тұқымдары арасындағы генетикалық арақашық деңгейін анықтаудың нәтижесінде, азербайжан және дагестандық тау мериностары бірінші кластерге, волгоград, кавказдық және ставропольдық қой тұқымдары екінші кластерге, ал үшінші кластерге азиаттық меринос (забайкальдық және қазақтың биязы жүнді, қазақтың архаромериносы) және грозныйлық қой тұқымдары кіретіндігі анық болды;

- Қазақстандық үш қой тұқымының селекциялық шығу тегі ДНК деңгейінде белгілі болды, яғни қазақтың архаромериносы мен биязы жүнді қой тұқымы, сондай-ақ өнімі ет-жүнді дегерес қой тұқымы бастапқы шығу тегіндегі аналық формадан гендер саны бойынша көп айырмашылығы бары анықталды.

Қазіргі кезде қойлар хромосомасында орналасқан 15 микросателлиттік локустарға және аллельдер өлшеміне толық сипаттама берілген. Мысалы, MAF 65 локусы 15 хромосомада орналасқан, ал аллельдердің өлшемі 105-141 ж.н.; OarFCB 304 локусы 19 хромосомада жайғасқан, ондағы аллельдер өлшемі 137-198 ж.н.; OarFCB 128 локусы 2 хромосомада орналасқан, аллельдер өлшемі 70-131 ж.н.; BM 4621 локусы 6 хромосомада, аллельдер өлшемі 127-172 ж.н.; INRA 023 локусы 1 хромосомада, аллельдер өлшемі 197-231 ж.н.; BM 6526 локусы 26 хромосомада, аллельдер өлшемі 142-188 ж.н.; BM 6506 локусы 1 хромосомада, аллельдер өлшемі 191-219 ж.н.; BM 8125 локусы 17 хромосомада, локустағы аллельдер өлшемі 109-124 ж.н.; BM 1314 локусы 22 хромосомада, ондағы аллельдер өлшемі 140-178 ж.н.; BM 0757 локусы 9 хромосомада, аллельдер өлшемі 177-220 ж.н.; OarHH 47 локусы 18 хромосомада, аллельдер

өлшемі 124-152 ж.н.; OarVN 72 локусы 25 хромосомада, аллельдер өлшемі 121-141 ж.н.; McM 527 локусы 5 хромосомада, аллельдер өлшемі 159-183 ж.н.; MAF 48 локусы X және Y хромосомада, аллельдер өлшемі 118-142 ж.н.; OarFCB 48 локусы 17 хромосомада, аллельдер өлшемі 136-198 ж.н. [104-109].

Сонымен, микросателлиттердің жоғары түрленуін, қабылдағыштылығын және аллельдер әртүрлілік деңгейін дәл анықтаушылығын қойлар популяциясындағы генетикалық полиморфтылықты бағалауда сенімді түрде пайдалануға болатындығын жоғарғы жақта келтірілген ғалымдардың ғылыми еңбектерінен байқауға болады. Сондай-ақ, микросателлиттерді ұрпақтардың шығу тегінің дәлдігін талдауда, қой тұқымдарындағы дивергенцияны бағалауда, қой тұқымын генетикалық тұрғыдан категорияға бөлуде қолданудың тиімділігі жоғары болатындығын келтірілген көптеген зерттеу жұмыстарында дәлелденген.

Қазіргі кезге дейінгі мал өнімділігінің белгілі молекулярлық-генетикалық маркерлерінің көпшілігі мүйізді ірі қара малдарында анықталған. Олардың көпшілігі сүт өнімділігі көрсеткіштерімен байланысты. ПТР және рестракционды фрагмент ұзындықтарының полиморфизмі - ең көп тараған гендерді типтеу (SHP) әдістемесі көмегімен гендердің полиморфизмділігіне талдау жасалады. Мысалы, каппа-казеин (CSN3), пролактин (PRL), соматотропин (GH), бета-лактоглобулин (BLG), диацетил-глицерин О-ацилтрансфераз (DGAT1), гена ризизинг фактор және басқада әртүрлі мүйізді ірі қара малдар тұқымының гендері.

Польшада бұндай жұмыстар қара-ала және джерсей тұқымдарына [110,111], Германияда – немістің голштин тұқымына [112], Италияда – бірнеше итальян тұқымдарына [113] жүргізілген.

Ресейде өсу гормоны гендерінің полиморфизмділігі мен сүт майындағы пролактин арасындағы байланысты зерттеуде [114], сондай-ақ каппа-казеин генінің CSN3 аллельдік полиморфизмін анықтауда [115].

Индияда өнімі етті сиырларды DGAT1 және ABCG2 гендері бойынша зерттеу үстінде [116]. Бразилияда *Bos indicus* тұқымы DGAT1 және LEP гендері бойынша генотиптеген [117].

Әртүрлі сиырлар тұқымдарын осылайша генотиптеу жұмыстары басқа да елдердің ғалымдары жүргізуде: Бельгияда [118], Иорданияда [119], Иранда [120], Словакияда [121], Турцияда [122], ал АҚШ-та 2004 жылы мүйізді ірі қара малдарға геномдық селекция жүргізу жобасы бастама алды [123].

Бүгінгі күнге дейін каппа-казеиннің жеті аллелі хатталған: А, В (F.Grosclaude, 1965), С (L.Di Stasio, P.Merlin, 1979), Е (E. Erhardi, 1989), F (Г.Е. Сулимова және басқалар, 1992, 1997, E. Erhardi, 1996), G (Ю.Н. Бадагуева және басқалар, 1996, E. Erhardi, 1996), Н (Ю.Н.Бадагуев және басқалар, 1996). Каппа-казеин локусы синтен U15 тобына жатады және 6 хромосомада орналасқан [124].

Мүйізді ірі қара малында каппа-казеиннің А және В аллелдер варианты өте жиі кездеседі [125]. Ірімшік өндіру тәжірибесінде қатты ірімшікті тек генотипі ВВ сиырлар сүтінен дайындауға болатындығын дәлелдеген. Генотипі ВВ мал сүтінен дайындалған ірімшікте ақуыз көп, ал майлылығы төмен болады [126].

Ng-Kwai Hang [127] каппа-казеиннің генетикалық варианттары чеддер ірімшігінің шығу деңгейіне тигізер әсерін зерттеген. Зерттеу барысында генотипінде каппа-казеин ВВ бар сиырлардан сауылған сүттен, басқа АА немесе АВ аллельді малдарға қарағанда ірімшікті көптеу алуға болатындығын дәлелдеген.

Осыған байланысты каппа-казеин В генотипі өнімі сүт бағытындағы сиыр малының экономикалық тұрғыдан маңызды селекциялық критерия деп есептеуді ұсынған.

Е.Н.Коновалова, В.И.Сельцов және Н.А.Зиновьева [128] шығу тегі әртүрлі сименталь тұқымды мүйізді ірі қара малдарға генетикалық сипаттама беру зерттеу жұмыстарын жүргізген. Малдардың геномын 7 микросателлиттік локустар бойынша талдаған. Шығу тегіне байланысты зерттелген популяцияның гетерозиготалық деңгейі кейбір локустар бойынша 24,24–72,97 аралығында болды және локустардың көпшілігінде теориялық күтілгеннен шамалы ғана айырмашылығы болды. Бір локусқа орта есеппен 4,28–4,85 аллельдерден келді. Бұл іріктелініп алынған микросателлиттік локустар популяцияның генетикалық құрымына толық сипаттама бере алатындығын және малдар тобы арасындағы генетикалық айырмашылықты анықтаушы критерия бола алатындығы байқалды.

Қорыта айтқанда, ДНҚ-микросателлиттер мүйізді ірі қара малдар популяциясындағы гетерозиготтылықты дәл анықтауға, яғни генетикалық әртүрлілікті дәл анықтаушы құрал ретінде пайдалану керек деген тұжырым айтуға болады.

Асыл тұқымды жылқылардың шығу тегін бақылап отырудың тиімділігін жақсарту - жылқы шаруашылығын асылдандыру жұмыстарының маңызды міндеттерінің бірі. Қазіргі кездегі жағдайда, әсіресе жеке иегерлер санының артуы, асыл тұқымды жылқылардың құны жоғарлауы, экспорт пен импорттың көбеюі, халықаралық жарыстарға көптеу қатыса бастауы, сондай-ақ жылқы басын көбейтуде биотехнологиялық әдістемелерді қолдана бастауы жылқыларды бірегейлендіру және шығу тегін бақылаудың сенімді жүйесін жасау ерекше қазіргі таңдағы ерекше мәселелердің бірі. Жылқыларға құжаттар толтырылғанда мынандай қателіктер болып қалуы мүмкін: бие екі айғырдан қашуы, кездейсоқ шағылысуы, дұрыс таңба салмау және ұқыпсыз немесе әдейі бұрмалап құжат жазу. Осындай келеңсіз жағдайларды болдырмау үшін, қазіргі күнде жылқылардың шығу тегін және оларды ұқсастығы бойынша бірегейлендірудің жалғыз тиімді тәсілі- генетикалық тестілеу.

Өткен ХІХ ғасырдың 60-80 жылдары эритроцитарлық антигендердің, ақуыздардың және қан құрамындағы ферменттердің сан-алуан аллельдер жүйесін ашу жылқы шаруашылығы жоғары деңгейде дамыған көптеген елдерде асыл тұқымды жылқыларға генетикалық таңбалау тәсілін қолдана бастады.

Осыған байланысты көптеген ғалымдар жылқылар қан жүйесіндегі ақуыздар мен ферменттердің полиморфизмділігін зерттей бастады және (Дубровская Р.М., Стародумов И.М., 1976,1986,1992; Храброва Л.А., 1980; Шемарыкин Е.И., 1981; Глазко В.И. және т.б., 1996, 1999; Тихонов В.Н. және т.б., 1998; Stormont т.б., 1965; Sandberg, 1968,1973; Scott, 1970; Glasnak т.б.,

1973; Podliachouk т.б., 1965; Nozawa т.б., 1976; Bowling, Clark, 1985) бірнеше локустар қатарындағы гендер жүйесінде (AIB, Cat, Cp, Es, 6-PGD, Pi, Tf) және жеті эритроцитарлық антигендер жүйесінде (A,C,D,K,P,Q,U) айқын түр аралық әртүрлілік бар екендігі дәлденген. Жылқылардағы төмен полиморфтық жүйе фосфатаза қышқылында (AP), НАДФ-диафорозада (DIA), изомераз глюкозофосфатында (GPI) және фосфоглюкомутазада (PGM) ферменттер локусында болатындылығы анықталған [129].

Жылқылардың шығу тегінің дұрыстығын микросателлиттер полиморфизмділігін анықтау тәсілін алғашқы рет өткен ғасырдың 90-шы жылдарының бас жағында қолдана бастады және микросателлиттік маркерлер жылқылардың шығу тегін бақылауда өзінің жоғарғы деңгейдегі тиімділігін көрсетті. Қанның генетикалық жүйесінің жалпы панелін қолданған кезде (7 қан тобы, 16 ақуыздар мен ферменттер локусы және 8 микросателлиттік локустар) шығу тегін анықтаудың тиімділігі 99,9 пайызға дейін жоғарлады [130].

Қазіргі кезде жылқылардың теориялық және қолданбалы генетикасында көптеген микросателлиттік локустар пайдалануда [131-137].

Бүгінгі күнге дейін жылқылардың геномын зерттеуге және олардың генетикалық картасын жасауға 300 астам микросателлиттік локустар және RAPD–маркерлер белгілі. Бірақ, жылқы шаруашылығы тәжірибесінде ДНҚ микросателлиттердің полиморфизмділігін негізінен асыл тұқымды даралардың шығу тегін анықтау үшін пайдаланады. Сондықтан болар А.Т.Воллинг ДНҚ-технологияны шығу тегін анықтауда пайдалану алғашқы революциялық кезең болғандығын айтқан.

Таза қанды салт аттарды және араб тұқымды жылқылардың шығу тегін микросателлиттік 9 локустар мен қанның ақуыздарының және ферменттерінің 11 локусымен салыстырмалы түрде анықтағанда, ДНҚ-маркерлердің тиімділігі айтарлықтай болған [138].

Осыған байланысты, қазіргі кезде жылқы шаруашылығындағы генетикалық әртүрлілікті молекулярлық-генетикалық маркерлер көмегімен бағалауға ерекше мән беруде.

Түйелер популяциясындағы генетикалық полиморфизмді ДНҚ технологияның көмегімен зерттеуді көптеген елдердің (АҚШ, ЕО, Сауд Арабиясы, Индия, Оңтүстік Африка және Ресей) зертханаларында жүргізілуде. Қазіргі кезде түйелерге молекулярлық-генетикалық мониторинг жасау үшін бірнеше тәсілдерді пайдалануда, әсіресе солардың ішінде SNP [139], STR [140,141], митохондральды ДНҚ [142] және RAPD [143]. Түйелерге салыстырмалы тест жүргізуге FAO/SAG (144,145) ұсынған микросателлиттер локустары 25 маркерлерді қамтиды [146-154]. Алайда, көптеген ғалымдар 7-ден 17-ге дейін МК локустарды пайдалануға болатын ерекше әдістемелер жасаған [155-161]. Көрсетілген тест-жүйелер дромедарлардың, бактриандардың, альпактардың және ламалардың генетикалық болмысын сипаттауда қолдануда.

Солтүстік Африкадағы алжирлік және египеттік популяциядан шыққан дромедар тұқымдас түйелердің генетикалық сипатын анықтау бойынша тәжірибелік жұмыстар жүргізілді. Тәжірибе барысында, STR-дің 20 маркерін пайдалана отырып, он үш алжирлік және алты египеттік тұқымдастар

популяциясынан анықталған. Он тоғыз полиморфтық локустардан орташа есеппен алғанда $9,79 \pm 5,31$ аллельді 2-ден (CVRL8) 24-ке (CVRL1D) дейінгі диапазонында көрсеткен. Ол орташа есеппен алғанда $0,647 \pm 0,173$ болған [162].

Оңтүстік Алжирдегі (Хоггар аймағы) түйелердің Тергуи тегінің арасындағы популяциялардың ара қатынасын және генетикалық түрлілігін (Абаху, Амелал, Алемлаг, Ателаг, Азергаф) жиырма микросателиттік маркерлердің панелдерін пайдалана отырып зерттеді. Барлық тұқымдастардағы микросателиттік маркерлердің барлығы жоғары полиморфты болды. 87 түйеден 20 микросателиттік локустардан 169 аллельдер табылды. Локустағы аллельдердің орташа саны 7,15, 6,15, 3,10, 4,45 және 3,25-ті құрады, олар Абаха, Амелала, Алемлага, Ателага және Азергафаға жатады [163].

Сонымен қатар, тунис түйелерінің популяциялары арасындағы әртүрлілік және филогенетикалық байланыстарға да анализдер жасалды. Оған Тунистің шөлді аймақтары алынды, олар Кебили, Меденина және Татауин. Жалпы алғанда үш популяциядан 34 аллельдер табылды. Локустағы аллельдер саны 2-ден 7-ге дейінгі аралықта ауытқып отырды, орташа есеппен әрбір локусқа 4,25 аллельден келді. Кебили, Меденина және Татауин популяциялары үшін локустағы аллельдер саны 3,33; 3,71 және 3,87-ні құрайды. Бұл алдын-ала нәтижелер микросателиттер жануарлардың тұқымдарын сипаттайтын перспективті құрал екенін көрсетті [164].

M. Piro, O. Bouazzati, M. Bengoumi және басқа авторлар алғаш рет микросателиттік маркерлерді пайдалана отырып түйелердің мароккандық тұқымының генетикалық ерекшеліктеріне зерттеу жүргізді. Зерттеуге 5 популяциядан (Гурцни, Мармури, Хуари, Уайт и Джебли) 140 түйені пайдаланды. ДНҚ-ны 7 микросателит арқылы анализдеді. Одан 79 аллель табылды: Гурцни түрі бойынша 52, Хуари түрі бойынша 47, Мармури түрі бойынша 53, Джеблиден – 40, Уайт түрінен 43 болды. Аллельдердің орташа саны Герцниде – 7,4; Хуариде-6,7; Мармуриде -7,6; Джебли – 5,7; Уайт түрі бойынша -6,1. CVRL6 локусында Джебли түрі бойынша жаңа нақты аллель (210 а.к.) анықталды [165].

Барлық авторлар ДНҚ микросателиттерін түйе тұқымын сипаттайтын тиімді құрал ретінде қолданғанын атап өтті.

Ресейдегі ауыл шаруашылығы академиясына қарайтын мал шаруашылығы ғылыми зерттеу институтың бір топ ғалымдары [166] түйелердің барлық 8 микросателиттік локустарына (YWLL-44, YWLL-08, YWLL-38, LCA-19, LCA-66, LCA-37, CMS-16, VOLP-10) бірдей талдау жасауға мүмкіндік беретін жаңа мультиплекстік тест-жүйесін жасаған. Жасалған тест-жүйенің ақпараттық деңгейін қалмақ тұқымды түйелерге жүргізген жұмыстарында көрсеткен. Жүргізілген жұмыстың нәтижесінде зерттелген популяцияда анықталған аллельдер саны LCA-37 локусында 3-тен YWLL-08 локусында 14-ге дейін ауытқыған. Орташа аллельдер саны бір локусқа шаққанда 6,75, ал тиімді аллельдер – 1,24 данадан келген. Үш микросателиттік локустарда айтарлықтай гетерозиготтық генотиптер жетіспеушілігі байқалған. Мысалы, локустарында тиісінше 21,2% және 22,1% құраса, ал локусында 50,9% болған, демек бұл популяцияда саны шектелген бураларды пайдаланған деп тұжырымдайды.

Авторлар түйелер микросателлиттері талдауға жасалған тест-жүйенің ақпараттық мүмкіншілігі айтарлықтай жоғары және *Camelus bactranus* L. түйелер түріне популяциялық-генетикалық деңгейде молекулярлық-генетикалық жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді деп қорытындылады.

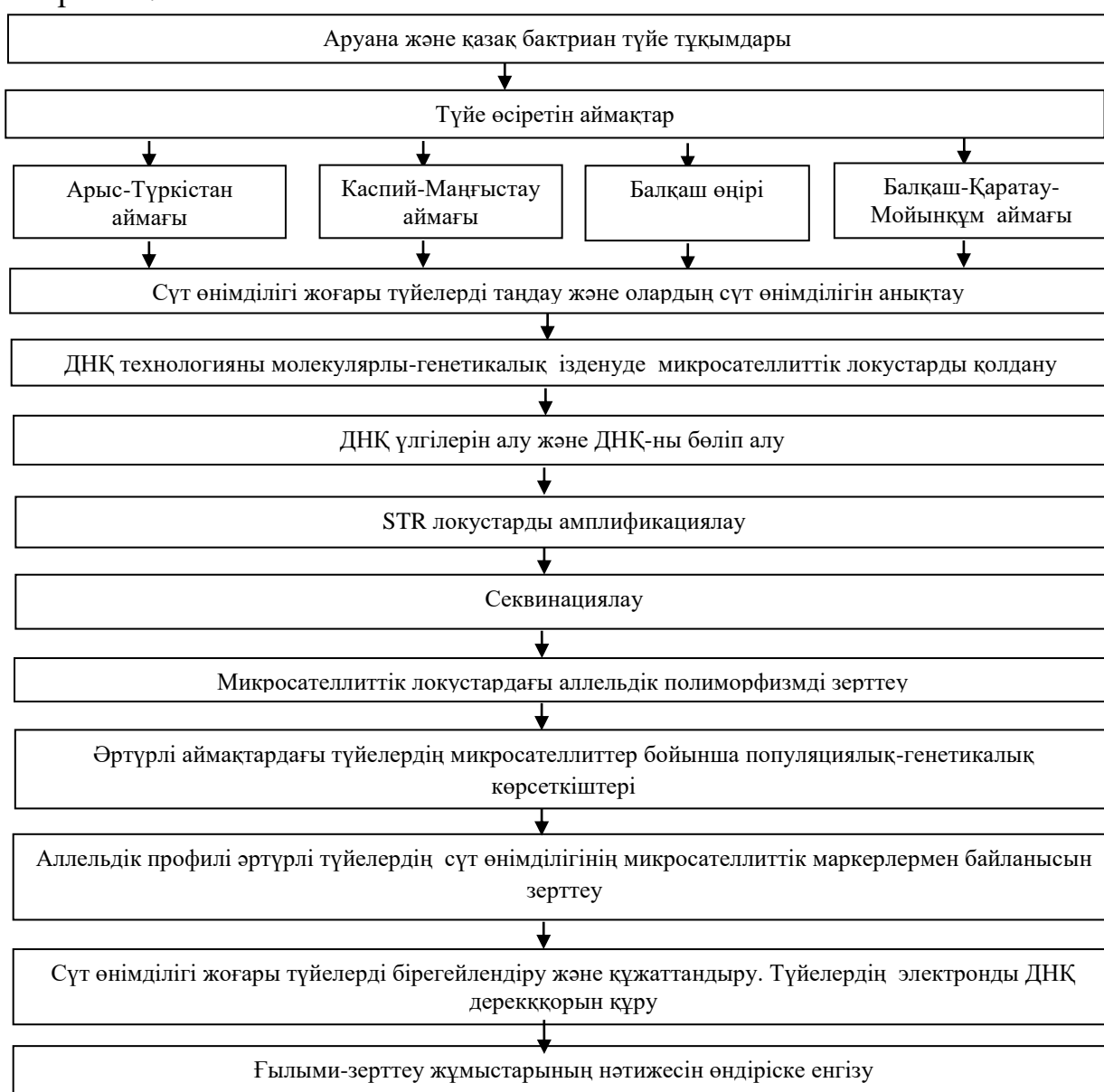
Алайда, біздің елімізде бұл бағыттағы жұмыс әліде кешеуілдеп келеді. Тек, Оңтүстік-Батыс мал және өсімдік ғылыми-зерттеу институтында түйелерді ДНҚ-технология әдістемелерін қолдану арқылы генотиптеу жұмыстары енді басталып келеді.

Сондықтан, бұл зерттеу бағытын ары қарай дамыту, түйелерді молекулярлық-генетикалық тұрғыдан бағалаудың кешенді жүйесін жасау және оны түйе шаруашылығы тәжірибесіне енгізу бүгінгі күннің өте өзекті мәселесі.

2 ЗЕРТТЕУ НЫСАНДАРЫ МЕН ӘДІСТЕМЕЛЕРІ

Диссертациялық жұмыс 2015-2018 жж. аралығында М.Әуезов атындағы ОҚУ-ның «Биотехнология» кафедрасында және Оңтүстік-Батыс мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының «Биотехнология» бөлімінде, сонымен қатар Арыс-Түркістан аймағындағы ЖШС «Сыздықбеков А.» және «Үсенов Н.» ш/қ, Каспий ойпатындағы «Жанатаң» ЖШС-де және Маңғыстау түбегіндегі «Таушық» ЖШС-де, Алматы облысы Балқаш өңіріндегі «Дәулет-Бекет» ЖШС-де және Түркістан облысы Қаратау-Мойынқұм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығында және Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институтында (Алматы қ.) орындалды (қосымша Б, В, Г, Д, Е, Ж, И).

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының жалпы орындау тізбегі 1 суретке сәйкес келтірілген.



Сурет 1 – Ғылыми-зерттеу жұмыстарының жалпы орындау тізбегі

2.1 Зерттеу нысаны

Зерттеу нысаны – Қазақстанның әртүрлі аймақтарында – Арыс-Түркістан аймағындағы «Сыздықбеков А.» ЖШС-да 102 бас аруана түйе (50 аналық, 50 бота, 2 лөк-өндіруші), «Үсенов Н.» шаруа қожалығында 102 бас аруана түйе (50 аналық, 50 бота, 2 лөк-өндіруші), Каспий ойпатындағы «Жаңа-таң» ЖШС-де 102 бас аруана түйе (50 аналық, 50 бота, 2 лөк-өндіруші) және Маңғыстау түбегіндегі «Таушық» ЖШС-де 102 бас аруана түйе (50 аналық, 50 бота, 2 лөк-өндіруші), Алматы облысы Балқаш өңіріндегі «Дәулет-Бекет» ЖШС-де 102 бас аруана түйе (50 аналық, 50 бота, 2 лөк-өндіруші) және Түркістан облысы Қаратау-Мойынқұм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығында 102 бас қазақ бактриан түйесі (50 аналық, 50 бота, 2 бура-өндіруші). Барлығы 612 бас түйе. ДНҚ көзі ретінде құлақ шеміршегінен алынған ұлпаны қолдандық.

2.2 Ғылыми-зерттеу жұмысының әдістері

Жоғары сүтті түйелерді таңдау және сүт өнімділігін анықтау. Әртүрлі аймақтағы түйелердің сүттілік өнімділігінің деңгейін анықтау мақсатында, олардың сауын сүтін жеке-жеке есепке ала отырып, әр популяциядан 50 бас түйеге бақылау саууды жүргіздік. Сонымен бірге зерттелген популяциялардағы сауын түйелердің таңғы және кешкі, бір тәуліктік пен бір айлық сауын сүтін және олардың майлылығын анықтадық. Түйелердің басты өнімділігі – сүттілігі-селекциялық белгілері бойынша анықталды: сүттегі майдың құрамы 2 суретке сәйкес «Лактан» аспабын пайдаланып, жалпы қабылданған әдістеме бойынша анықталды.



Сурет 2 – Лактан аспабы

Әр популяциядағы түйелерді күніне 2 реттен сауып отырдық: таңғы 6⁰⁰-ден 8⁰⁰ ге дейін және кешкі 18⁰⁰-ден 20⁰⁰-ге дейін.

Ұлпадан алынған үлгілерді дайындау және сақтау. ДНҚ ұлпа сынамасын, малдарға белгі салатын қысқыштың көмегімен алып, тікелей 100%-дық этил

спиртімен толтырылған 1,5 мл пробиркаға салдық. Осындай жағдаймен консервіленген сынаманы $+4^{\circ}\text{C}$ -де, бірнеше күннен бірнеше аптаға дейін, зертханаға жеткізгенше сақтадық. Одан кейін сынаманы сақтауды -20°C -де уақытты шектемей сақтауды жүзеге асырдық.

Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сүт өнімді түйе популяцияларын ДНҚ-технологиясымен генотиптеу ДНҚ микросателлитері арқылы белгілі әдістемелермен жүргізілді [167,168].

2.2.1 ДНҚ-ны бөліп алуға арналған концентрацияланған ерітінділер

Трис HCl-дың 1M ерітіндісі, pH 8,0. 121,1 г. Трис-негізін 800 мл. Тазартылған суға ерітеміз. Ерітіндіге концентрацияланған тұз қышқылын қосу арқылы pH-ты 8,0-ге жеткізу үшін міндетті түрде, біртіндеп араластыра отырып шамамен 45 мл. Конц. HCl қостық. Бұл жағдайда pH мәнін әмбебап индикаторлық қағазбен немесе pH-метрмен үздіксіз өлшеп отырдық. pH-ты қажетті мөлшерге жеткізердің алдында ерітіндіні бөлме температурасына дейін суыттық. Ерітінді көлемін су қосып 1 л-ге жеткіздік. Оны порцияларға бөліп, автоклавқа салып зарарсыздандырып, $2-8^{\circ}\text{C}$ -де сақтадық. Температураны 10°C -ге дейін көтергенде Трис HCl-дың көлемі 0,28 бірлікке дейін азайды. Сонымен қатар, Трис HCl негізіндегі буферлердің pH-ы да оның концентрациясы төмендегенде көлемі кішірейді. Егер 1M ерітіндісінің түсі сары болса, оны төгіп тастап сапасы жақсы трис аламыз.

100mM Трис HCl ерітіндісі, pH 8,0. Трис HCl-дың 1M ерітіндісінің 100 мл-не, pH 8,0, 900 мл тазартылған су қосып, $2-8^{\circ}\text{C}$ -та сақтадық.

0,5 M ЭДТА ерітіндісі, pH 8,0. ЭДТА-ның динатриилік тұзының 186,1 г дигидритін $\{Na_2 ЭДТА \cdot 2H_2O\}$ 800мл. Тазартылған суда еріттік. Оны магниттік араластырғышпен жақсылап араластырып, pH-ты біртіндеп күйдіргіш натрийдың 10M ерітіндісінің көмегімен (NaOH 50 мл шамасында) үздіксіз араластыра отырып, pH мәнін 8,0-ге жеткіздік. ЭДТА, pH-тың қышқылдық мәнінде суда ерімеді, яғни оған NaOH-ты қосып ерітіндідегі pH-ты 8,0-ге дейін жеткізгенше ерімеді. Ерітінді көлемін су қосып 1 литрге жеткіздік. Оны порцияларға бөліп, автоклавта зарарсыздандырып және $2-8^{\circ}\text{C}$ -де сақтадық.

0,1mM ЭДТА ерітіндісі. 0,5 ЭДТА-ның 0,2 мл-ін 1 л тазартылған суда ерітеміз.

5M NaCl ерітіндісі. NaCl-дың 292,2 г 800 мл тазартылған суда ерітеміз. Ерітінді көлемін 1 л-ге жеткіземіз. Оны порцияларға бөліп құйып, автоклавта зарарсыздандырдық. Бөлме температурасында тығын қақпағы бар колбада 1 жылға дейін сақтауға болады.

1M MgCl₂ ерітіндісі. MgCl₂-нің 203,3 г. 800 мл тазартылған суда ерітіп, ерітінді көлемін 1 литрге жеткіздік. Порцияларға бөліп құйып, автоклавта зарарсыздандырдық. MgCl₂ ылғал тарқыш болады, сондықтан ашылған ыдысты көп сақтауға болмайды.

Натрий додецилсульфатының 10%-тік ерітіндісі (SDS). 10 г SDS 80мл. Тазартылған суда $60-80^{\circ}\text{C}$ -ге дейін араластыра отырып, қыздырып еріттік. Қажет болған жағдайда ерітіндінің pH-ын бейтарап жағдайға дейін (7,5)

қышқылмен немесе сілтімен сұйылтып жеткіздік (бірнеше тамшы тамызады). Ерітіндіге су қосып 100 мл-ге дейін жеткіздік. Ерітіндіні стерилдемейді.

Бромды этидидің концентрацияланған ерітіндісі, 10 мг/мл. 10 мл. Тазартылған суда 1г бромды этидиді ерітеміз. Магниттік араластырғышпен бояғыштар толық еріп кеткенше бірнеше сағат араластырып отырдық. Бөлме температурасы +4°C болуы тиіс және қараңғы жерде сақтадық (қара шыныдан жасалған ыдыста немесе колбаны алюминий фольгасымен орап қойдық).

СІА-хлороформ қоспасы /изоамилдік спирт (24:1). 240 мл хлороформды (салқын) және 10 мл. Изоамилдік спиртті араластырамыз. Қоспа тұрақты болады және оны бөлме температурасында жақсылап жабылған ыдыста сақтаймыз. Изоамилдік спирт экстракция кезінде көбік түзуді азайтады, нәтижесінде сулы және органикалық фазалар жақсы бөлінеді.

К протеиназа ерітіндісі, 20 мг/мл. К құрғақ протеиназаның 200 мг-ын алып, 10мл. Деионизделген суда ерітеміз. Порцияларға 1 мл-ден бөліп құйып, -20°C-та сақтадық.

1x TE буфері. pH 7,6, 10 мл 1М Трис- NCl-ды, 2 мл 0,5 М ЭДТА-ны pH-ы 8,0, 988 мл тазартылған суда ерітеміз.

2.2.2 Гель-электрофорезға арналған ерітінділер

1x TE буфері (трис-бораттық). Оны негізгі TBE буферінен дайындайды. 1 литр 10 еселік TBE буфер үшін 108 г трис, 55 г бор қышқылы, 7,44 г ЭДТА (0,45 М трис-борат, pH 8,3, 10мМ ЭДТА) талап етіледі. Бұл өлшемдердің барлығын ең алдымен 800 мл. Суға ерітіп, ерітінді көлемін 1 литрге жеткіздік. 1x буфер дайындау үшін 100 мл 10x буферді алып, көлемін 1 литрге жеткіздік.

1%-тік агароздық гельді дайындау. 1 г агарозаны 99 мл 1xTBE-де еріттік (1%-гель). Агарозаны еріту үшін ерітіндіні үздіксіз араластыра отырып, 100°C-ге дейін қыздырдық және баяу түрде жайлап 40-50°C-ге дейін суыттық.

2%-тік агароздық гельді дайындау. Ыстыққа төзімді, конус тәрізді шыны колбаға немесе стаканға 2 г агароза салып, оған 100 мл буферлік жұмыс ерітіндіні қостық (қажет болған жағдайда 0,5 TBE, IX TBE, IX TAE қолдандық). Колбаны микротолқынды пешке (600-800Вт), электр пешіне немесе су моншасына қойдық. Колбаның ішіндегілерді қайнауға дейін жеткізіп, агароза толық балқып кеткенге дейін қайнаттық (30-60 с). Оның құрамында балқымай қалған бөлшектер болмауын қадағаладық, дайын болған агарозаның түсі мөлдір болуы тиіс. Қажет болған жағдайда қайтадан қайнаттық.

Агарозаны бөлме температурасында немесе ағынды судың астында ұстап, колбаны шайқап, 50-60°C-ге дейін суыттық. Колбаны 65°C-да термостатқа орналастырып, агарозаны тәуліктің кез-келген мерзімінде пайдалана беруге болады.

Агарозаны алдын-ала дайындалып қойылған, оған бекітілген платформасы және тарақшасы бар гельдік формаға құйдық (бір формаға бірнеше тарақша орнатуға болады, ол гелдің размеріне және анализделетін үлгінің санына байланысты болды). Агароза қабатының қалыңдығы 4-5 мм шамасында болуын қадағаладық.

Агароза қатқаннан кейін (20-30 минуттан соң) қатқан агарозалық гелі бар платформаны гелдік формадан алып, электрофорезге арналған камераға ауыстырдық. Камераға өзіне сәйкес жұмыстық буфер құйдық (оны гельді дайындау кезіндегі секілді еселеп құйдық: 0,5 X ТБЕ, IX ТБЕ, IX ТАЕ). Камерадағы буфер, гельдің үстін 5 мм шамасындағы қабатпен жауып тұруы тиіс (гелдің қалыңдығына қарай). Гельдің шұңқырларын зақымдап алмау үшін, тарақшаны жәйлап алдық. Буфер қабатының астындағы дайын гельді 2-8°C-де бір ай сақтауға болады.

Реагент А:

құрамы	50 мл-ге.
10 mM трис – HCl, pH=8.0	500 мкл 1 M трис- HCl, pH=8.0.
320 mM сахароза	10 мл 1,6 M сахароза.
5 mM MgCl ₂	250 мкл 1 M MgCl ₂ .
1% Тритон X-100	0,5 мл Тритон X-100.

Реагент В:

құрамы	50 мл-ге.
400 mM трис–HCl, pH=8,0	20 мл 1 M трис–HCl, pH=8,0.
60 mM ЭДТА, pH=8,0	6 мл 0,5 M ЭДТА, pH=8,0.
150 mM NaCl	1,5 мл 5M NaCl.
1% SDS	5 мл 10% SDS.

5 M Na перхлорат:

35,1 перхлоат + 50 мл дист. H ₂ O.
1.6 M сахароза.
54,8 сахароза+ 100 мл дист. H ₂ O.
1 M MgCl ₂ 50 мл-ге.
4,76 г MgCl ₂ +50 мл.

ПТР-қоспа:

құрамы	мөлшері	х 48.
H ₂ O	5,7 мкл	274 мкл.
10 x	1,0 мкл	48 мкл.
D NTR	0,5 мкл	24 мкл.
Mix нақты праймерлер	2,24	107,52.
Mg Cl ₂	0,1 мкл	4,8 мкл.
Tag полимераза	0,1 мкл	4,8 мкл.

T10 E10-ды дайындау:

құрамы	100 мл-ға.
10 mM Tris HCl pH 7,8	1 мл 1 M Tris HCl.
10 гпМ ЭДТА pH 8	2 мл 0,5 M ЭДТА.
	97 мл H ₂ O.

ПТР 10x буферін дайындау:

Құрамы	12 мл-ға арналған.
166 mM (NH ₄) ₂ SO ₄	1,2 мл 1,66 M (NH ₄) ₂ SO ₄ .
670 mM Tris HCl pH 8.8	4 мл 2M Tris HCl.
15 mM MgCl ₂	1,8 мл 0,1M MgCl ₂ .
0,1% Tween 20	1,2 мл 1% Tween 20.
	3,8 мл H ₂ O.

2.2.3 ДНҚ-ны бөліп алу әдістемесі

ДНҚ-ны натрий перхлоратымен айыру әдісімен бөліп алу:

- 150 мл реагентті В+5 мкл протеиназа К-ге қостық (20 мг/мл). В реагентін және К протеиназаны 155 мкл-ден араластырдық (дайындалған ерітіндіні пайдаланудың алдында жақсылап сілкілеп араластырамыз). Араласқан ерітіндіні барлық сынамаға есептеп қосамыз. Ерітіндіні пробиркаға қосқан уақытта пипетка пробиркалардың қабырғасына тиіп кетпеуін қадағалаймыз. Сосын пробирканың қақпағын жауып, ұлпа бөлігінің ерітіндіде бар-жоғын тексердік (ерітіндіде ұлпа болуы тиіс);

- 8-12 сағат 60°C-та инкубацияладық немесе түнге қарай қойып қойдық. Таңертең ДНҚ бөлінген пробиркаларды тексердік (ДНҚ бөлінсе ұлпа бөліктері еріп, сұйықтық майлы секілді болып көрінеді). Егер ұлпа ерімей қалған жағдайда, ұлпаны жақсы ыдырату үшін 5 мкл-ден К протеиназа қосып 60°C температурада 2 сағат термостатқа тұнба ерігенше қойдық;

- жасуша лизатына 50 мкл 5M Na перхлоратын қостық;

- 5 минут ротацияладық;

- 300 мкл С1А ерітіндісін дайындаймыз (хлороформ және изоамилдік спирт мұздай болуы тиіс). Оны жақсылап сілкілеп, түзілген газ шығып кетуі үшін қақпағын ашамыз. Ротацияны 5 минут 15000 айн/минутта жүргіздік;

- 5 минут 15 мың мин/айн. центрифугаладық (қабаттарға бөліну жүреді);

- жоғарғы ДНҚ-сы бар фазаны, аралық қабаттарға тигізбей таза пробиркаға салдық. Жоғарғы қабатты 2-қабатқа жеткізбей, пипетка көлеміндей етіп қалдырдық =100 мкл (егерде процес дұрыс жүрмесе тек қана қабатын алып, қайтадан центрифугаладық).

- ДНҚ-сы бар фазаға ДНҚ-ны тұнбаға түсіру үшін 600 мкл 100% этил спиртіні қостық;

- 1 минут 5 мың мин/айн. айналдырдық (немесе 15 мың/айн. 2 минут);

- жоғарғы бөлігін пипеткамен немесе көзбен бақылап төгеміз («медузка» пробирка қабырғасына жабысып қалуы керек, сонда сұйықтықты төгу оңай болады). Егер, «медузка» көрінбеген жағдайда, онда тағы да центрифугаладық;

- 600 мкл 70%-тік этанолды қостық (-20°C-ге дейін суытылған болуы тиіс);

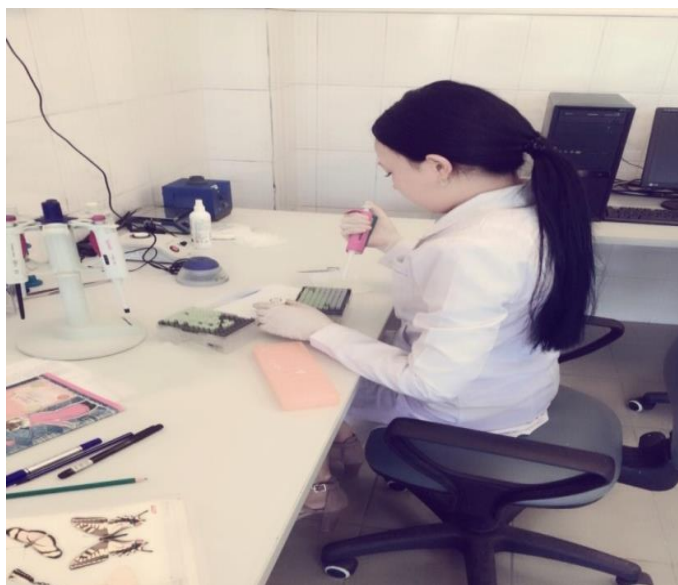
- 10-15 минут 5 мың мин/айн. инкубациялап, шариксіз төктік;

- 1 минут 5 мың мин/айн. айналдырып, шариксіз төктік (пробирканың түбінде біраз сұйықтықты қалдырдық, себебі ДНҚ-ны кездейсоқ төгіп алмау үшін керек);

- пробиркаларды төңкеріп, қақпағын ашып қойып бөлме температурасында 20-30 минут кептірдік (немесе термостатқа кептірдік) Қақпақтың бетінде

тамшы болмауын қадағаладық. 30 минуттан соң, саусақпен шертіп пробиркадағы сұйықтықтың буланғанын тексеріп көрдік, егер, тамшы пайда болса оны қайтадан термостатқа кептіруге қойдық (тұнба көрінбеуі керек). Қыздыру температурасын көтерудің есебінен уақытты қысқартуға болады, бірақ, ең жоғарғы температура 60°C болуы тиіс, яғни одан жоғары болса ақуыз бұзылып кетуі мүмкін;

-20-30 мкл H₂O немесе ТАЕ буфер қосып, оны шайқап 3 суретке сәйкес мұздатқышқа қоямыз.



Сурет 3 – ДНК-ны бөліп алу

2.2.4 ДНК концентрациясын және оның тазартылу дәрежесін анықтау әдістемесі

ДНК концентрациясын спектрофотометрде, ДНК ерітінділеріне толқын ұзындығы 260 нм болатын ультракүлгін сәулелерінің жұтылу дәрежесіне қарай анықтадық. ДНК концентрациясының және жарықтың жұтылу дәрежесінің арасында тікелей тәуелділік болады: ДНК ерітіндісіне жарық көп жұтылған сайын, ДНК концентрациясы да жоғарылай береді.

Концентрацияны өлшеу үшін ДНК-ның бастапқы ерітіндісін 50 рет сұйылттық. ДНК концентрациясының есебін келесі формула бойынша жүргіздік:

$$C[\text{мкг/мкл}] = OD_{260} \times 50 \times f/1000, \quad (1)$$

мұндағы: OD_{260} – 260 нм толқын ұзындығына ДНК ерітіндісінің оптикалық тығыздығы;

f – сұйылту факторы (=50);

1000 – концентрацияны мкг/мкл-ге келтіруге арналған коэффициент;

50 – ДНК концентрациясы [мкг/мкл] $OD_{260}=1$ кезіндегі.

ДНК-ның тазарту дәрежесін тексеру үшін ДНК ерітіндісінің 260 нм және 280 нм толқын ұзындығындағы оптикалық тығыздығының қатынасын анықтап алдық (OD_{260}/OD_{280}). ДНК-ның таза препараттары үшін бұл қатынас 1,8-2,0-ге тең.

2.2.5 Микросателиттік анализдерді жүргізу әдістемесі

ДНК-ны зерттеу әдісі Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институтында жүргізілді. ДНК-ны бөліп алу үшін жетекші өндірушілердің коммерциялық жинақтары қолданылды: Gene Pak PCR Core; Qiagen; Литех; ДНК-технология; Diatom DNA; Extra Gene DNA Prep.

Тұқымішілік дифференциацияны зерттеу мақсатында отандық аруана және қазақ бактриан тұқымының 612 бас малын ДНК микросателиттерінің 7 және 8 локусы бойынша типтеу нәтижелеріне генетикалық талдау жүргізілді.

Зерттеуге арналған материал ретінде Diatom DNA және ElxtraGene DNA Prep жиынтықтарын қолдану арқылы гистологиялық сынамалардан бөлінген ДНК үлгілері алынды. Stock Marks фирмасының праймерлері жиынтығы негізінде 2720 Thermal Cycler амплификаторында ДНК бөлінген үлгілері амплификацияланды. Бөлу, амплификациялау және секвенирлеу бойынша барлық жұмыстар реагенттердің нақты жиынтығына бейімделген өндірушінің хаттамаларына сәйкес жүргізілді.

ДНК микросателиттердің полиморфизмі AbI-310 секвенаторының көмегімен анықталды. ДНК типтеу панелі түйелердің шығу тегіне генетикалық сараптама жүргізуге тән 7 және 8 микросателиттен тұрады. Сынамаларды генотиптеу нәтижелерінің графикалық бейіндерін интерпретациялау және түйелердің генотиптерін анықтау халықаралық түйе шаруашылығы институтының (International Camelid Institute) және жануарлар генетикасы халықаралық қоғамының (International Society for Animal Genetics) ұсынымдарын ескерумен жүргізілді.

Микросателиттік локустар аллельдерінің жиілігін, полиморфтық деңгейін және гетерозиготтылық дәрежесін ескерумен, генетикалық-популяциялық талдау жалпы қабылданған әдістемелер бойынша жүргізілді. Осыларға сәйкес биометриялық есептеулер жүргізіледі. Статистикалық есептер статистикалық пакетті пайдалану және Fortran Power Station алгоритмдік бағдарламалау тілін пайдаланумен жеке әзірлеумен жүзеге асырылды. Мәліметтер қоры Microsoft Office Access 2007 бумасын пайдаланып жасалған.

Жалпы ДНК-ны типтеу панелі әр түрі аймақтағы 6 шаруашылықтағы түйелерден бөлініп алынған гистологиялық ұлпаларға (құлақ шеміршегі) 12 микросателит қолданылды. Оның ішінде, аруана тұқымды түйелер «Үсенов Н.» ш/қ, «Сыздықбеков А.» ЖШС-де 7 микросателит, ал аруана тұқымды түйелер «Таушық» ЖШС, «Жаңа-таң» ЖШС, «Дәулет-Бекет» ЖШС және қазақ бактриан «Бағдат» шаруа қожалықтарында 8 микросателиттер (кесте 1).

Сонымен қатар, LCA-37, LCA-66, YWLL-44 локустары барлық популяцияда қолданылды. Микросателиттік локустарды таңдау Еуропалық генетика қоғамының ұсыныстарына сәйкес жүргізілді (FAO/SAG).

Кесте 1 – Зерттеуде қолданылған түйелерді генотиптеу үшін арнайы локустар

Локустардың саны	Локустар	Ұзындығы, ж.н.	Тікелей праймер (5'-3')	Кері праймер (5'-3')
Аруана тұқымды түйелер «Үсенов Н.» ш/қ және «Сыздықбеков А.» ЖШС				
1	LCA-8	211-261	GCTGAACCCACAATGCAAAGA	AATGCAGATGTGCCTCAGTT
2	LCA-37	124-174	AAACCTAATTACCTCCCCCA	CCATGTAGTTGCAGGACACG
3	LCA-56	133-171	ATGGTGTTTACAGGGCGTTG	GCATTACTGAAAAGCCCAGG
4	LCA-65	159-193	TTTTTCCCCTGTGGTTGAAT	AACTCAGCTGTTGTCAGGGG
5	LCA-66	216-266	GTGCAGCGTCCAAATAGTCA	CCAGCATCGTCCAGTATTCA
6	YWLL-29	210-232	GAAGGCAGGAGAAAAGGTAG	CAGAGGCTTAATAACTTGCAG
7	YWLL-44	84-136	CTCAACAATGCTAGACCTTGG	GAGAACACAGGCTGGTGAATA
Аруана тұқымды түйелер «Таушық» ЖШС, «Жаңа-таң» ЖШС, «Дәулет-Бекет» ЖШС және қазақ бактриан «Бағдат» ш/қ				
1	LCA-19	216-266	GTGCAGCGTCCAAATAGTCA	CCAGCATCGTCCAGTATTCA
2	LCA-37	124-174	AAACCTAATTACCTCCCCCA	CCATGTAGTTGCAGGACACG
3	LCA-66	216-266	GTGCAGCGTCCAAATAGTCA	CCAGCATCGTCCAGTATTCA
4	CMS-16	84-136	CTCAACAATGCTAGACCTTGG	GAGAACACAGGCTGGTGAATA
5	YWLL-08	124-174	AAACCTAATTACCTCCCCCA	CCATGTAGTTGCAGGACACG
6	YWLL-38	133-171	ATGGTGTTTACAGGGCGTTG	GCATTACTGAAAAGCCCAGG
7	YWLL-44	84-136	CTCAACAATGCTAGACCTTGG	GAGAACACAGGCTGGTGAATA
8	VOLP-10	211-261	TTTAACCCCTGTGGTTGAAT	CAATGTAGTTGCAAGACACG

2.2.6 Жұмыс нәтижелерін өңдеу әдістемесі

Популяциялық- генетикалық салыстырмалы зерттеулерді жүргізу кезінде, генетикалық сипат ретінде зерттеліп отырған түрлерді пайдаланғанда келесі көрсеткіштер анықталды:

Аллельдік профильдер, оларға мына көрсеткіштер кіреді: аллельдер санының орташа, кіші және үлкен сандары, аллельдер кездесуінің жиілігі, ақпараттық аллельдер саны, әсерлі аллельдер саны, жәй аллельдердің кездесу жиілігі және саны. Аллельдердің кездесуінің жиілігін әрбір локуске арнап келесі формула бойынша есептедік:

$$p_i = (2 \cdot N_{ii} + N_{iy}) / (2 \cdot N), \quad (2)$$

мұндағы: p_i – i - аллелінің кездесу жиілігі;

N_{ii} – i -аллелі бойынша гомозиготтық болып табылатын жануарлар саны;

N_{iy} – i -аллелі бойынша гетерозиготтық болып табылатын жануарлар саны (y - кез-келген басқа аллель);

T – таңдап алынған бас саны.

Ақпараттық аллельдер санын, популяциядағы аллельдер саны ретінде, кездесу жиілігінің 5%-дан асастын жиілігі бойынша есептейді. Әсерлі (тиімді) аллельдер саны дегеніміз-бірдей жиілікте, нақты популяцияда кездесетін аллельдер саны, оларды осы дәрежедегі гомозиготтықты немесе осы популяциядағы түрлілікті алу үшін пайдаланады, ол келесі формула бойынша есептедік:

$$N_e = 1 / (1 - H_e), \quad (3)$$

мұндағы: N_e – популяциядағы әсерлі аллельдер саны;

H_e – гомозиготтың күтілетін дәрежесі.

Приваттық аллельдер санын, зерттеліп отырған субпопуляцияның біреуінде ғана кездесетін аллельдер саны ретінде есептедік.

Раеткау D. [169] және авторлармен популяцияны тарату анализі бойынша анықталды. Бұл жерде, әрбір үлгіге арналған қысқаша генотиптің кездесуінің жиілігі әрбір локустан есептелді және популяция ішіндегі кездейсоқ жұптасу жағдайы да есепке алынды, олардың да логарифмдік мәнін алу үшін логарифмге ауыстырылды. Әрбір популяцияға арналған логарифмдік дәлелдеу мәнін, осы популяциядағы аллельдердің кездесу жиілігін пайдалана отырып есептедік. Егер популяциядағы аллельдердің кездесу жиілігі 0-ге тең болса (яғни, бұл популяцияда аллель жоқ болса), онда есептеу барысында 0,01 немесе басқа пайдаланушының анықтайтын мәні алынды. Бұл үлгі, жоғары логарифмдік мәні шындыққа жанасатын популяцияларға жатады немесе логарифмдік мәні максимальдық теріс болатын популяцияға жатады.

Бақыланып отырған гетерозиготтылық дәрежесін (H_o) әрбір локусқа арнап зерттеліп отырған жануардың жалпы санына қарай гетерозигот санының

қатынасы ретінде есептейді. Но барлық зерттелген микросателлиттік локус бойынша H_o арифметикалық орташа мәні болып табылды.

Әрбір локусқа арнап, гетерозиготтылық күтілген дәрежесіне (H_e) келесі формуланы пайдалана отырып есептедік:

$$H_e = 1 - \sum p_i^2, \quad (4)$$

мұндағы: p_i – i -аллелінің кездесу жиілігі.

H_e индивидуумын есептеуге арналған H_e -нің орташа арифметикалық мәні микросателлиттердің барлық зерттелген локустарынан асып кетпейді.

F_{IS} белгілеу индексі, субпопуляцияға деген индивидуумдардың қатынасының инбридингтік коэффициентін көрсетеді және гетерозиготтық деңгейінің төмендеу мөлшерін есептеу болып табылды, ол әрбір топтың ішіндегі жұптасудың негізінде болды. Оны есептеу үшін келесі формуланы қолдандық:

$$F_{IS} = (H_e - H_o) / H_e. \quad (5)$$

F_{IT} белгілеу индексі индивидуумдардың барлық бүтіндей таңдап алуға деген инбридингтік коэффициентін көрсетеді және индивидуумының гетерозиготтық деңгейінің төмендеуінің өлшемдік шамасы болып саналады, ол әрбір топтың ішіндегі жұптасудың нәтижесінде және популяциялар арасындағы генетикалық айырмашылықтардың салдарынан болады. Оны есептеуге мына формуланы қолдандық:

$$F_{IT} = (H_t - H_o) / H_t, \quad (6)$$

мұндағы: H_t – гетерозиготтықтың жалпы күтілген дәрежесі.

F_{ST} белгілену индексі инбридингтің субпопуляциядағы коэффициентін көрсетеді, ол бүтіндей таңдап алу қатынасын көрсетеді, топтардың арасындағы генетикалық айырмашылық болып табылады және генетикалық түрліліктің жалпы үлесін (гетерозиготтықты) көрсетеді, бұл жағдай популяцияны бір-бірінен бөліп тұрады. Оны есептеу үшін келесі формуланы қолдандық.

$$F_{ST} = (H_t - H_e) / H_t. \quad (7)$$

F_{ST} -ны белгілеу индексін (AMOVA) популяция аралық өзгергіштіктің жалпы өзгергіштік үлесі ретінде есептедік, оған келесі формуланы қолдандық:

$$F_{ST} = Var / (Var + V_{wp}), \quad (8)$$

мұндағы: Var – топтар арасындағы варианса;

V_{wp} – топтар ішіндегі варианса.

Генетикалық дистанцияны (NEI) Nei бойынша есептедік [170].

Бұл берілген мәліметтерді есептеу үшін, статистикалық өңдеуге бағдарламалық MS Excel, GenAlEx 6.0, PAST қолдандық.

Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің дене индекстерін Лакоза И.И. бойынша анықтадық [6, с.11].

Сандық көрсеткіштерді биометриялық өңдеу Плохинский Н.А. бойынша өңделді [171].

3 ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

3.1 Әртүрлі эко-аймақтардағы түйелердің сүт өнімділігі

Қазіргі кезде біздің елімізде түйе сүтін өндіруді кең көлемде өндіріске айналдыру барысында үлкен жұмыстар жүргізілуде. Осыған байланысты сүт өнімділігі жоғары жаңа түйе тұқымы типтерін шығарудың қажеттілігі туындауда. Бірақ сауын сүттің деңгейі көбейген сайын сүттің сапасы төмендейтіні баршаға мәлім. Сондықтан селекциялық жұмыстарды әрі сүтті, әрі сүтінің сапасы жақсы дараларды анықтау арқылы тұқымішілік жаңа генотиптердің басын көбейту қажет.

Әртүрлі аймақтардағы түйе популяцияларына ғылыми жұмыс жүргізу үшін мониторинг жүргізілді.

Осыған орай, 4 суретке сәйкес әртүрлі аймақтарда өсіріліп жатқан сүт бағытына мамандандырылған түйелер тұқымдарының сүттілігін, сүтінің сапасын (майлылығын) анықтау зерттеу жұмыстарымыздың мақсаттарының бірі болды.



Сурет 4 – Түйе сауу кезі

3.1.1 Каспий ойпаты және Маңғыстау жартылай түбегіндегі түйелер тобының сүт өнімділігі

5 суретке сәйкес Каспий ойпатындағы «Жаңа-таң» ЖШС-да 221 бас аруана тұқымды түйелер, оның 105 бас аналық және 4 лөк – өндіруші.



Сурет 5 - «Жана – таң» ЖШС-дегі аруана тұқымды түйелер

Бұл аймақтардағы түйелердің сүттілік өнімділігінің деңгейін анықтау мақсатында, олардың сауын сүтін жеке-жеке есепке ала отырып әр популяциядан 50 бас түйеге бақылау саууды жүргіздік. Сонымен бірге зерттелген популяциялардағы сауын түйелердің таңғы және кешкі, бір тәуліктік пен бір айлық сауын сүтін және олардың майлылығын анықтадық (кесте 2).

Кесте 2 – Аруана тұқымды аналық түйелердің сүт өнімділігінің көрсеткіштері

Айлар	Тәуліктік сүт сауыны, кг			Бір айда, кг	Сүттің майлылығы, %
	таңғы сауын	кешкі сауын	тәулігіне		
«Таушық» ЖШС					
Сәуір	3,2±0,05	3,0±0,06	6,2±0,10	186	4,0±0,04
Мамыр	3,4±0,04	3,1±0,05	6,5±0,09	195	3,9±0,03
Маусым	3,5±0,06	3,4±0,05	6,9±0,10	207	3,8±0,04
Шілде	3,4±0,07	3,1±0,06	6,5±0,15	195	3,91±0,03
Тамыз	3,7±0,08	3,5±0,05	7,2±0,10	216	4,0±0,03
Қыркүйек	3,7±0,07	3,4±0,07	7,1±0,10	213	4,2±0,02
Орташа:	3,5±0,03	3,2±0,03	6,8±0,05	204	3,97±0,02
«Жаңа-Таң» ЖШС					
Сәуір	3,1±0,05	2,7±0,05	5,8±0,09	174	4,2±0,03
Мамыр	3,2±0,06	2,9±0,05	6,1±0,09	183	4,0±0,04
Маусым	3,3±0,05	3,1±0,06	6,4±0,10	192	3,9±0,04
Шілде	3,4±0,07	3,1±0,07	6,5±0,14	195	4,0±0,03
Тамыз	3,3±0,07	3,0±0,08	6,3±0,013	189	3,9±0,03
Қыркүйек	3,4±0,07	3,1±0,08	6,5±0,14	195	4,0±0,03
Орташа:	3,3±0,03	3,0±0,03	6,3±0,05	189	4,0±0,02

2 кестенің мәліметтері бойынша, түйелердің орташа тәуліктік сауын сүті сәуір айынан қыркүйек айына дейін «Таушық» түйелер популяциясында $6,8 \pm 0,05$ кг, «Жаңа-таң» тобында – $6,3 \pm 0,05$ кг, сүттің майлылығы тиісінше 3,9 және 4,0% болды.

Келтірілген көрсеткіштер «Таушық» популяциясындағы сауын түйелер, «Жаңа-таң» тобындағы түйелерге қарағанда 7,05% сүтті көп бергенін байқатады.

«Таушық» ЖШС түйелер популяциясындағы даралардың сүт өнімділігінің шегі 5,0-9,0 кг аралығында, ал «Жаңа-таң» ЖШС генотиптерінде бұл көрсеткіш 5,0-8,0 кг болды.

Сонымен, азықтандыру мен күтіп бағу топтары жақсарған жағдайда, зерттелген түйелердің сауылған сүті мен өнімділік деңгейінің өзгергіштігінің оң байланысы популяцияның генетикалық мүмкіндігінің айқындалуын айтарлықтай арттырады.

6 суретке сәйкес Маңғыстау жартылай түбегіндегі «Таушық» ЖШС-да 517 бас түйе бар, оның 306 басы аналық, 5 басы лөк-өндіруші.



Сурет 6 - «Таушық» ЖШС-дегі аруана тұқымды түйелер

3.1.2 Қаратау-Мойынқұм және Балқаш аймағындағы сауын түйелердің сүт өнімділігі

7 суретке сәйкес «Бағдат» шаруашылығында 150 бас қазақ бактриан түйе тұқымы, оның 76 басы аналық 3 бас лөк түйелер екендігі белгілі болды.



Сурет 7 - «Бағдат» шаруа қожалығындағы қазақ бактриан түйе тұқымы

8 суретке сәйкес мониторинг процесі кезінде «Дәулет-Бекет» ЖШС –да түйелер 500 бас түйе бар, оның 212 басы аналық және 5 басы лөк-өндіруші.



Сурет 8 - «Дәулет-Бекет» ЖШС-дегі аруана тұқымды түйелер

Балқаш өңіріндегі аруана тұқымды сүтті түйелерді өсіруге бағытталған асыл тұқымды «Дәулет-Бекет» ЖШС және Қаратау-Мойынқұм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығындағы қазақ бактрианы тұқымды сауын түйелердің сүт және оның майлылығының мөлшерінің өзгерісін 6 ай бойы зерттегендегі нәтижелер 3 кестеде көрсетілген.

Кесте 3 - «Дәулет-Бекет» ЖШС-дегі аруана тұқымды және «Бағдат» шаруа қожалығындағы қазақ бактриан тұқымды түйелердің сүт өнімділігі

Айлар	Тәуліктік сүт сауыны, кг			Бір айда, кг	Сүттің майлылығы, %
	таңғы сауын	кешкі сауын	тәулігіне		
1	2	3	4	5	6
«Бағдат» шаруа қожалығы					
Сәуір	3,2±0,04	3,1±0,05	6,3±0,07	189	4,5±0,06
Мамыр	3,3±0,05	3,3±0,04	6,6±0,08	198	4,7±0,08
Маусым	3,4±0,04	3,4±0,03	6,7±0,07	201	4,4±0,09
Шілде	3,3±0,06	3,2±0,05	6,4±0,11	192	4,7±0,08
Тамыз	3,3±0,05	3,2±0,05	6,5±0,10	195	4,5±0,06
Қыркүйек	3,4±0,05	3,2±0,04	6,6±0,07	198	4,7±0,08
Орташа:	3,3±0,02	3,2±0,02	6,5±0,04	195	4,6±0,03
«Дәулет-Бекет» ЖШС					
Сәуір	4,3±0,07	3,9±0,07	8,2±0,1	246	3,9±0,03
Мамыр	4,4±0,08	4,2±0,07	8,6±0,1	258	4,1±0,04
Маусым	4,6±0,09	4,6±0,09	9,2±0,2	276	4,0±0,02

3-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6
Шілде	4,3±0,1	4,1±0,08	8,5±0,2	255	4,1±0,04
Тамыз	4,5±0,1	4,2±0,09	8,6±0,17	261	3,9±0,05
Қыркүйек	4,5±0,12	4,4±0,1	8,9±0,22	267	4,0±0,03
Орташа:	4,4±0,04	4,3±0,04	8,7±0,07	261	4,0±0,02

3 кесте мәліметтеріне қарағанда, «Дәулет-Бекет» ЖШС-де бір тәуліктік сүт өнімі сәуір айында 8,2±0,1 кг болса, маусым айында 9,2±0,2 кг-ға көтерілген. Ал сүттің майлылығы 6 ай көлемінде 3,9±0,03 - 4,1±0,04% аралығында болған.

Таңғы сауылған сүттің көлемі 4,3±0,07-4,6±0,09 кг, ал кешкі сүт - 3,9±0,07 - 4,6±0,09 кг аралығында болды. Бір ай сауылған сүттің мөлшері 246–276 кг аралығында ауытқыды.

Таңғы сауын орта есеппен 4,4±0,04 кг, кешкі сауын - 4,3±0,04 кг, бір тәуліктік 8,7±0,07 кг, бір айлық – 261 кг, ал сүттің майлылығы - 4,0±0,02% болды.

Қаратау-Мойынкүм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығындағы қазақ бактриан түйе тұқымының өнімділігі Балқаш аймағындағы тұқымдастарына қарағанда біршама төмен екендігі байқалды (3 кесте). Мәселен, «Бағдат» шаруашылығындағы түйелер сәуір-қыркүйек айлары арасында 6,3±0,07 кг-нан 6,7±0,07 кг-ға сүт берсе, оның майлылығы 4,4±0,09%-дан 4,7±0,08%--ға дейін болды. Бұл шаруашылықтағы түйелерден 6 ай ішінде тәулігіне орта есеппен 6,5±0,04 кг сүт сауылса, сүттің орташа майлылығы 4,6±0,03% болды.

«Дәулет-Бекет» ЖШС-ғы сауын түйелер 6 айда тәулігіне орта есеппен 8,7±0,07 кг сүт берсе, оның орташа майлылығы 4,0±0,02% болды.

Демек, Балқаш аймағындағы түйелер тобы Қаратау-Мойынкүм аймағындағы түйелер популяциясына қарағанда тәулігіне 2,2 кг немесе 33,8% артық сүт беретіндігі зерттеу барысында анықталды. Айырмашылықтың статистикалық дәлдігі өте жоғары ($p < 0,001$).

3.1.3 Арыс-Түркістан аймағындағы түйелер тобының сүт өнімділігі

Мониторинг жүргізу нәтижесінде «Сыздықбеков А.» ЖШС-де 245 бас түйе, оның 146 басы аналық түйе және 4 бас лөк-өндіруші болып анықталды. 9 суретке сәйкес «Сыздықбеков А.» ЖШС-ғы аруана тұқымды түйелер келтірілген.



Сурет 9 - «Сыздықбеков А.» ЖШС-ғы аруана тұқымды түйелер

Арыс-Түркістан аймағында өсіріліп жатқан аруана түйелер тұқымының сүттілік деңгейін анықтау үшін 6 ай көлемінде бақылау сауынын жүргіздік. Бақылау кезінде біздер сауын сүттің мөлшерін және сүттің майлылығын анықтадық (4 кесте).

Кесте 4 - «Сыздықбеков А.» ЖШС және «Үсенов Н.» шаруа қожалығындағы түйелердің сүттілік деңгейі

Айлар	Тәуліктік сүт өнімі, кг			Сүттің майлылығы, %
	желінің алдыңғы жағы	желінің артқы жағы	барлығы	
«Сыздықбеков А.» ЖШС				
Сәуір	5,4±0,07	5,8±0,09	11,2±0,1	4,2±0,02
Мамыр	5,4±0,07	5,9±0,09	11,3±0,1	4,2±0,02
Маусым	5,9±0,09	6,3±0,07	12,2±0,1	4,3±0,02
Шілде	5,9±0,09	6,2±0,07	12,1±0,08	4,2±0,02
Тамыз	5,7±0,08	6,0±0,09	11,7±0,1	4,1±0,03
Қыркүйек	5,9±0,09	6,4±0,06	12,3±0,1	4,2±0,02
Орташа:	5,7±0,05	6,1±0,05	11,8±0,07	4,2±0,01
«Үсенов Н.» шаруа қожалығы				
Сәуір	6,0±0,09	6,5±0,10	12,5±0,10	3,9±0,03
Мамыр	6,5±0,11	7,2±0,10	13,7±0,09	4,0±0,03
Маусым	6,8±0,08	7,3±0,10	14,1±0,10	4,2±0,02
Шілде	5,9±0,10	6,4±0,14	12,3±0,12	4,0±0,03
Тамыз	5,7±0,10	6,3±0,15	12,0±0,13	3,9±0,03
Қыркүйек	6,1±0,09	6,5±0,10	12,6±0,10	4,0±0,03
Орташа:	6,2±0,07	6,7±0,06	12,9±0,09	4,0±0,02

4 кесте мәліметтері «Сыздыкбеков А.» ЖШС-ғы түйелер желінің алдыңғы екі емізектен сауылған сүттің тәуліктік көлемі, сауылған айларға байланысты $5,4\pm 0,07$ кг- $5,9\pm 0,09$ кг, ал желінің артқы емізіктен сауылған сүттің мөлшері $5,8\pm 0,09$ кг - $6,4\pm 0,06$ кг аралығында болғанын көрсетеді және 6 айда орта есеппен тәулігіне $11,8\pm 0,07$ кг сүт сауылса, сауылған сүттің орташа майлылығы $4,2\pm 0,01\%$ болды.

«Үсенов Н.» шаруа қожалығындағы түйелердің желінінің алдыңғы жағынан сауылған сүт мөлшері $5,7\pm 0,10$ кг- $6,8\pm 0,08$ кг, ал артқы жағынан сауылған сүт көлемі $6,3\pm 0,15$ кг- $7,3\pm 0,10$ кг аралығында болды. Ал, сауылған сүттің майлылығы $3,9\pm 0,03\%$ - $4,2\pm 0,02\%$ аралығында болды. Жалпы, бұл шаруашылықта 6 ай ішінде орта есеппен тәулігіне майлылығы $4,0\pm 0,02\%$ болған $12,9\pm 0,08$ кг түйе сүті сауылған.

Бір айта кететін жайт, «Үсенов Н.» шаруа қожалығындағы түйелер «Сыздыкбеков А.» шаруашылығындағы құрбыларына қарағанда тәулігіне шамамен 1,0 кг сүт артық беретіндігі анықталды және айырмашылығы статистикалық тұрғыдан өте жоғары ($p < 0,001$).

«Үсенов Н.» ЖШС-да 326 бас түйе, оның 179 басы аналық және 2 бас лөк-өндіруші бары анықталды. «Үсенов Н.» шаруа қожалығындағы аруана тұқымды түйелер 10 суретке сәйкес келтірілген.



Сурет 10 - «Үсенов Н.» шаруа қожалығындағы аруана тұқымды түйелер

3.2 Әртүрлі аймақтардағы түйелердің аллельдік қорына микросателиттік локустар бойынша сипаттама

Қазіргі кезде еліміздің әртүрлі аймақтарында өсіріліп жатқан түйелер түрі тек бірі –бірімен салыстырғанда емес, сонымен қатар популяция ішінде де өнімділік белгілері бойынша әртүрлігімен сипатталады. Бұған себепші оларға әсер етуші сыртқы және генетикалық факторлар екендігі баршаға мәлім.

Осы уақытқа дейінгі түйе шаруашылықтарында жүргізіліп келе жатқан селекциялық жұмыстар фенотиптік белгілердің шағылыстыру кезінде мутациялық және комбинациялық өзгерістерге ұшырау нәтижелеріне сүйеніп жүргізіліп келген. Қазіргі кездегі барлық мал тұқымдары селекциялық белгілердің комбинациялық өзгеріске ұшырау негізінде шығарылған.

Бүгінгі таңда бұндай селекциялық жұмыстар малдардың өнімділігін тез арада көтеру бағдарламасының талаптарын толығымен орындауға мүмкіндік бермейді. Себебі, малдардың өнімділігін фенотиптік белгілер арқылы арттыру ұзақ жылдарды қажет етеді.

Соңғы жылдарда молекулярлық генетика және биологияның тез өркендеп дамуы ауыл шаруашылығы малдарын генотиптері бойынша селекция жасауға мүмкіндік туғызды.

Малдарды генотиптері бойынша селекциялау фенотиптік тәсілдерге қарағанда бірнеше артықшылығы бар. Біріншіден, шаруашылыққа тиімді өнімділік белгілеріне сыртқы ортаның әсерін есепке алмай-ақ, малдарды жас кезінен бастап генотиптеу арқылы өндірістің тиімділігін арттыруға болады.

Екіншіден, популяциялардың өнімділігін жақсартуда тікелей ДНҚ деңгейінде жүргізуге, яғни өнімділік белгілерін маркерлеу арқылы тиімді бағытта жүргізуге мүмкіндік туғызады.

Үшіншіден, популяциядағы қажетті аллельдерді идентификациялау және паспорттау арқылы бірегей құжаттық базасын жасауға болады.

Осы жағдайларды ескере отырып, еліміздегі әртүрлі аймақтарда өсіріліп жатқан түйелер популяциясына алғашқы рет микросателлиттік талдау жүргіздік.

Микросателлит дегеніміз ДНҚ тізбегінің қысқа кезектесіп қайталануы және жоғары деңгейдегі полиморфтылығымен ерекшеленеді. Микросателлиттерді ауылшаруашылығы малдарының гендік қорын, популяция аралық генетикалық айырмашылығын және популяциялық структурасын (жүйесін) бағалауда критерия ретінде кеңінен пайдаланады.

3.2.1 Каспий ойпаты және Маңғыстау жартылай түбегіндегі түйелер популяциясына микросателлиттік талдау

Жұмысты орындау барысында біздер «Таушық» ЖШС және «Жаңа-таң» ЖШС-ғы аруана тұқымды түйелердің аллельдік профилін зерттедік.

Аллель дегеніміз хромосома локусында бірдей бөлігінде орналасқан нуклеотидтердің орташа тізбегін сипаттайтын, әрі фенотиптік әртүрлілікті айқындаушы бір геннің әртүрлі формасы.

Зерттелген түйелер популяциясындағы аллельдердің кездесу жиілігі 5 кестеде келтіріліген.

Кесте 5 - Каспий ойпаты және Маңғыстау жартылай түбегіндегі микросателлит локустарындағы аллельдер саны

Локустар	Шаруашылықтар		Аллельдер саны
	«Таушық» ЖШС	«Жаңа-таң» ЖШС	
1	2	3	4
LCA-19	8	-	8
LCA-37	4	6	10
LCA-66	13	12	25
CMS-16	10	9	19

5-кестенің жалғасы

1	2	3	4
YWLL-08	17	17	34
YWLL-38	10	9	19
YWLL-44	10	10	20
VOLP-10	17	15	32
Аллельдер саны	89	78	167
M+m	11,125±1,564	9,75±1,869	10,437±1,190

Келтірілген 5 кесте мәліметтеріне сүйенсек, онда зерттелген популяциялардағы аруана түйе тұқымында ең көп аллельдер саны LCA-66, YWLL-08 және VOLP-10 локустарын кездескенін байқауға болады. Бұл локустардағы аллельдер саны 12-17 аралығында болды. Ең төмен аллельдер саны LCA-37, LCA-19 локустарында 4-8 болса, ал CMS-16, YWLL-38 және YWLL-44 локустарында 9-10 аллельдер кездесті.

Жалпы, «Таушық» ЖШС түйелер тұқымында аллельдер саны орта есеппен бір локусқа 11,125±1,564 келсе, ал «Жаңа-таң» түйелер популяциясында бұл көрсеткіш 9,75±1,869 болды. Жалпы екі популяциядағы аллельдердің кездесу жиілігі әр локусқа 10,437±1,190 болды.

Сонымен, екі шаруашылықтағы түйелер геномындағы аллельдер санын салыстырмалы түрде қарағанда «Таушық» түйелер популяциясындағы аллельдер саны, «Жаңа-таң» популяциясына қарағанда біршама көп екендігі анықталды. Демек, «Таушық» популяциясында гендер полиморфты, ал «Жаңа-таң» түйелер популяциясында генетикалық әртүрлілік біршама төмен екендігі дәлелденді. Яғни, «Жаңа-таң» түйелер популяциясында гендердің дрейфтену процесі басталғанын білдіреді. Сондықтан, бұл популяцияны геномында жаңа аллельдері бар түйелермен толықтыру қажет сияқты.

Малдардың аллельдік профилін зерттеу кезінде, олардың генотипінен толық хабардар болу үшін информативті тиімді және приватты аллельдің кездесу жиілігін анықтаудың ерекше маңыздылығы бар.

Геномдық информация беруші аллельдерге популяциядағы кездесу жиілігі 5% жоғары аллельдер жатады.

«Таушық» ЖШС-дегі информативті аллельдер саны 6 кестеде келтірілген.

Кесте 6 - Зерттеуде қолданылған микросателиттер локустарындағы информативті аллельдердің кездесу жиілігі

Локустар	Жалпы аллельдер саны	Информативті аллельдер		Информативті аллельдердің деңгейі					
				жоғары		орташа		төмен	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LCA-19	8	6	0,750	4	0,666	1	0,167	1	0,167

6-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LCA-37	4	4	1,0	3	0,750	1	0,250	-	-
LCA-66	13	10	0,769	-	-	7	0,70	3	0,30
CMS-16	10	8	0,80	2	0,25	2	0,25	4	0,50
YWLL-08	17	9	0,529	-	-	1	0,111	8	0,889
YWLL-38	10	8	0,80	1	0,125	4	0,50	3	0,375
YWLL-44	10	10	1,0	1	0,10	5	0,50	4	0,40
VOLP-10	17	12	0,706	-	-	3	0,250	9	0,750
Барлығы	89	67	0,753	11	0,164	24	0,358	32	0,478
M+m		8,375±0,883		1,375±0,532		3,0±0,777		4,0±1,101	

Зерттелген барлық микросателиттер локустары жоғары информативті екендігін 6 кесте мәліметтерінен көруге болады. Тек, YWLL-08 локусында кездескен информативті аллельдердің деңгейі, басқа локустарға қарағанда айтарлықтай төмен болды (0,529%). Қалған локустарда анықталған жалпы аллельдер санының 0,706-1,0% информативті аллельдер еншісіне тиді.

Зерттеу барысында, информативті аллельдердің кездесу пайызына байланысты оларды үш топқа бөлдік. Кездесу жиілігі 5-9,9% болса, онда олардың деңгейі төмен, 10-14%-орташа, ал 15% және жоғары жоғары аллельдердікі – жоғары.

Жоғары деңгейлі информативті аллельдер негізінен LCA-19 және LCA-37 локустарында көп кездесті (0,666-0,750%).

Ал, информативті деңгейі төмен аллельдің кездесу жиілігі VOLP-10 және YWLL-08 локустарында көп болды (0,75-0,89%). Орташа деңгейлі информативті аллельдер саны LCA-66 локусында жоғары болды.

Орта есеппен бір локусқа шаққанда информативті аллельдер саны 8,375±0,883 болды. Ал, олардың информативті деңгейіне байланысты: жоғары- 1,375±0,532, орташа- 3,0±0,777 және төмен -4,0±1,101 аллельдерді құрады.

Осындай зерттеулер «Жаңа-таң» түйелер популяциясына да жүргізілді (7 кесте).

Кесте 7 - «Жаңа-таң» түйелер популяциясындағы информативті аллельдердің кездесу жиілігі

Локустар	Жалпы аллельдер саны	Информативті аллельдер		Информативті аллельдердің деңгейі					
				жоғары		орташа		төмен	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LCA-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LCA-37	6	6	1,0	4	0,667	2	0,333	-	-
LCA-66	12	9	0,75	-	-	4	0,444	5	0,556

7-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CMS-16	9	8	0,889	3	0,375	2	0,250	3	0,375
YWLL-08	17	8	0,47	-	-	2	0,250	6	0,750
YWLL-38	9	9	1,0	3	0,333	2	0,222	4	0,445
YWLL-44	10	10	1,0	2	0,20	2	0,20	6	0,60
VOLP-10	15	13	0,867	-	-	-	-	13	1,0
Барлығы	78	63	0,808	12	0,191	24	0,222	37	0,587
M+m	7,875±1,328		1,50±0,859		1,750±0,453		4,625±0,855		

7 кесте мәліметтерінен «Жаңа-таң» популяциясындағы зерттеу нәтижесінен YWLL-08 локусынан басқа локустарда информативті аллельдердің саны 0,75%-дан 1,0% аралығында болғанын көруге болады. Ал, информативтік деңгейі жоғары аллельдер тек LCA-37 локусында болса, YWLL-08 және VOLP-10 локустарында керісінше бұл аллельдердің кездесу жиілігі тиісінше 0,75 және 1%-ды құрады. Орташа информативті аллельдер саны барлық локустарда аралық пайызда болды.

Қорыта айтқанда салыстырылып отырған «Таушық» ЖШС және «Жаңа-таң» ЖШС-ғы түйелер популяциялары аллельдердің кездесу жиілігі және олардың информативті деңгейі шамамен бірдей екендігін зерттеу нәтижелері көрсетті. Аздаған айырмашылықтарының статистикалық дәлдігі төмен ($p > 0,05$).

Зерттеу барысында, аллельдерді информативтік деңгейі бойынша жіктеудің ерекше маңыздылығы бары анықталды. Себебі, популяцияда анықталған информативті аллельдердің саны көп болғанымен олардың информативті деңгейі әртүрлі болды. Әсіресе, информативті деңгейі жоғары аллельдер саны аз, ал төмен деңгейлі аллельдің саны жоғары болды.

Сондықтан популяциядағы түйелер геномынан толық хабардар болу үшін информативтік деңгейі жоғары аллельдер қажет. Мұндай зерттеу нәтижелері малдардың геномдары бойынша бірегейлендіру және құжаттандыру технологиясында маңыздылығы өте жоғары болатындығы сөзсіз.

Зерттелген популяциялардағы генетикалық әртүрліктерді және гомозиготтық деңгейлерді білдіруші тиімді аллельді анықтадық.

8 кестеде аруана тұқымды түйелер популяциясында анықталған тиімді аллельдердің кездесу жиілігі келтірілген. 8 кестедегі зерттеу нәтижелеріне қарағанда, «Таушық» шаруашылығындағы түйелерде LCA-66, YWLL-08 және VOLP-10 локустарында тиімді аллельдердің кездесу жиілігі 11,64-14,73 аралығында болғанын байқауға болады. Ал ең төмен тиімді аллельдер саны LCA-37, YWLL-44 локустарында, бұл көрсеткіш тиісінше 3,62 және 5,81 аллельді құрады. «Жаңа-таң» түйелер популяциясында LCA-19 локусында анықталмады, ал LCA-37 локусында небәрі 5,55 аллель кездесті. Бұл түйе тобында ең жоғары тиімді аллельдер тек YWLL-08 (12,85) және VOLP-10 (14,28) локустарынан анықталды.

Кесте 8 - Өртүрлі популяцияда тиімді аллельдердің кездесу жиілігі

ЖШС шаруашылықтары	Локустар								Барлығы	
	LCA-19	LCA-37	LCA-66	CMS-16	YWLL-08	YWLL-38	YWLL-44	VOLP-10	n	M±m
«Таушық» ЖШС	8,56	3,62	11,64	7,45	14,73	8,26	5,81	14,35	74,42	9,302±1,40
«Жаңа-таң» ЖШС	-	5,55	9,98	7,22	12,85	8,0	8,40	14,28	66,28	8,285±1,56
Орташа	4,28	4,585	10,81	7,335	13,79	8,13	7,105	14,315	0,35	8,794±1,023

Сонымен, «Таушық» популяциясында бір локусқа 9,302±1,40 және «Жаңа-таң» тобында 8,285±1,56 тиімді аллельден келді.

Жалпы, Каспий ойпаты және Маңғыстау түбегіндегі түйелер тобынан орта есеппен бір локусқа 8,794±1,023 тиімді аллельден келді.

Зерттеу барысында 9 кестеге сай приваттық аллельдерді анықтадық. Приваттық аллель дегеніміз зерттелген микросателиттік локустардың тек біреуінде кездескен аллель және бұл аллель осы популяцияға ғана тән.

Мұндай аллельдер типі «Таушық» популяциясында LCA-19 локусынан-5, LCA-37 локусынан-1, CMS-16 локусынан-2, LCA-66 локусынан-1, YWLL-08 локусынан-3, YWLL-38 және VOLP-10 локустарынан тиісінше 2 және 7 анықталды.

Кесте 9 - «Таушық» ЖШС және «Жаңа-таң» ЖШС түйелер популяциясынан анықталған приваттық аллельдер саны

ЖШС шаруашылықтары	Локустар								Барлығы	
	LCA-19	LCA-37	LCA-66	CMS-16	YWLL-08	YWLL-38	YWLL-44	VOLP-10	n	M±m
«Таушық» ЖШС	5	1	1	2	3	2	-	7	21	2,625±0,822
«Жаңа-таң» ЖШС	-	1	1	1	1	-	1	-	5	0,625±0,597
Орташа	5	2	2	3	4	2	1	7	26	1,625±0,347

«Жаңа-таң» ЖШС-ғы түйелер тобынан бұндай типті аллельдер айтарлықтай аз кездесті. Мысалы LCA-37, LCA-66, CMS-16, YWLL-08 және YWLL-44 локустарында тек бір-бірден приваттық аллельдер кездессе, ал LCA-19, YWLL-38 және VOLP-10 локустарында мүлдем анықталмады.

Сонымен, «Таушық» түйелер популяциясында бір локусқа 2,625±0,822, ал «Жаңа-таң» тобында 0,625±0,597 приватты аллельдерден келді, яғни бірінші топтағы түйелерде 2 есе көп кездесті.

Жалпы, бұл аймақтағы түйелер популяциясында әр микросателиттік локусқа $1,625 \pm 0,347$ приваттық аллельден келді.

Қорыта айтқанда «Таушық» популяциясының генетикалық әртүрлілігі, «Жаңа-таң» ЖШС түйелер популяциясына қарағанда жоғарлау екендігі зерттеу барысында анықталды. Бұған дәлел, бұл популяцияда анықталған аллельдер саны, оның ішіндегі информативті, тиімді және приватты аллельдер типтері біршама кездесу жиілігі артықтау болды.

3.2.2 Қаратау-Мойынқұм және Балқаш аймағындағы түйелердің аллельдік қорына сипаттама

Қаратау-Мойынқұм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығында өсіріліп жатқан қазақ бактриан және Балқаш өңіріндегі «Дәулет-Бекет» ЖШС-дегі аруана тұқымды түйелер популяциясына микросателиттік талдау жүргіздік.

Зерттеу нәтижесінде аруана тұқымды түйелер тобынан 87, ал бактриан популяциясынан 90 аллельдер анықталды (10 кесте). 10 кесте мәліметтері бойынша, LCA-66, YWLL-08 және VOLP-10 микросателиттік локустарда аллельдер саны көп болса (13-16-15), ал LCA-19 және LCA-37 локустары аз аллельдермен ерекшеленді (7-6 аллель). Қалған микросателиттік локустар аллельдер саны бойынша аралық деңгейде болды. Қазақ бактриан тұқымды түйелер популяциясы аруана түйелер тобына қарағанда, аллельдердің кездесу жиілігі біршама көптеу болды. Бұл популяциядағы анықталған аллельдер саны, әсіресе LCA-66, YWLL-08, YWLL-38 және VOLP-10 локустарында көп кездесті (11-16). Жалпы екі түйе тұқымында 177 аллельдер анықталды.

Кесте 10 - «Дәулет-Бекет» ЖШС және «Бағдат» шаруа қожалығындағы түйелер тұқымдарының аллельдік қоры

Түйелер тұқымы	Микросателиттік локустар								Барлығы	
	LCA-19	LCA-37	LCA-66	CMS-16	YWLL-08	YWLL-38	YWLL-44	VOLP-10	n	M±m
	Аруана	7	6	13	10	16	10	10		
Қазақ бактриан	8	6	15	10	15	11	9	16	90	11,250±1,305
Барлығы	15	12	28	20	31	21	19	31	177	11,062±0,878

Орта есеппен аруана популяциясында бір локусқа $10,875 \pm 1,259$ аллельден келсе, ал қазақ бактриан тұқымды түйелер тобында бұл көрсеткіш $11,250 \pm 1,305$ болды.

Салыстырылған екі түйелер тобындағы аллельдер санының айырмашылығы айтарлықтай болмады және олардың статистикалық дәлдігі төмен дәрежеде болды ($P > 0,05$).

Жалпы, «Бағдат» және «Дәулет-Бекет» түйелер популяциясындағы қазақ бактрианы және аруана тұқымында орта есеппен бір локусқа $11,062 \pm 0,878$ аллельді құрады.

«Дәулет-Бекет» популяциясындағы түйелер тұқымының аллельдік профилін анықтау барысында, олардың аллельдік қорындағы информативті аллельдер санын анықтадық (11 кесте).

Кесте 11 - Аруана түйелер популяциясында анықталған информативті аллельдер саны

Локустар	Жалпы аллельдер саны	Информативті аллельдер		Информативті аллельдердің деңгейі					
				жоғары		орташа		төмен	
		п	%	п	%	п	%	п	%
LCA-19	7	6	0,857	4	0,667	2	0,333	-	-
LCA-37	6	6	1,0	3	0,50	2	0,333	1	0,167
LCA-66	13	10	0,769	-	-	5	0,50	5	0,50
CMS-16	10	8	0,80	2	0,250	4	0,50	2	0,250
YWLL-08	16	12	0,750	-	-	-	-	12	1,0
YWLL-38	10	10	1,0	2	0,20	3	0,30	5	0,50
YWLL-44	10	9	0,90	1	0,111	3	0,333	5	0,556
VOLP-10	15	10	0,667	-	-	3	0,30	7	0,70
Барлығы	87	71	0,816	12	0,169	22	0,310	37	0,521
M+m		$8,875 \pm 0,742$		$1,50 \pm 0,534$		$2,750 \pm 0,526$		$4,625 \pm 1,348$	

11 кесте мәліметтеріне қарағанда, аруана популяциясында анықталған барлық локустардағы аллельдердің басым көпшілігі информативті екендігін байқауға болады. Мәселен, информативті аллельдер саны қолданылған локустарда 0,667-1,0% аралығында болды.

Алайда, олардың информативтік деңгейі бірдей болмады. Мысалы, информативті деңгейі жоғары аллельдердің басым көпшілігі тек LCA-19 локусында ғана болса, төмен деңгейлі аллельдер VOLP-10 және YWLL-08 локустарында көп кездесті. Ал, информативті дәрежесі орташа аллельдер барлық микросателиттік локустардан анықталды және бұл аллельдердің саны 0,30-0,50% аралығында болды.

Сонымен, «Дәулет-Бекет» популяциясындағы түйе тұқымының аллельдік профилінде бір локусқа шаққанда $8,875 \pm 0,74$ информативті аллельдерден келді. Оның ішінде жоғары деңгейлісі $1,50 \pm 0,534$ орташасы – $2,750 \pm 0,526$ және төмен дәрежелісі $-4,625 \pm 1,348$ аллельдерді құрады.

Шамамен осындай нәтижелер қазақ бактриан популяциясынан байқалды (12 кесте).

Кесте 12 – Қазақ бактриан тұқымды түйелер популяциясындағы информативті аллельдердің кездесу жиілігі

Локустар	Жалпы аллельдер саны	Информативті аллельдер		Информативті аллельдердің деңгейі					
				жоғары		орташа		төмен	
		n	%	n	%	n	%	n	%
LCA-19	8	6	0,750	4	0,667	-	-	2	0,333
LCA-37	6	6	1,0	4	0,666	1	0,167	1	0,167
LCA-66	15	9	0,60	-	-	2	0,222	7	0,778
CMS-16	10	9	0,90	1	0,111	3	0,333	5	0,556
YWLL-08	15	6	0,40	1	0,167	3	0,50	2	0,333
YWLL-38	11	9	0,818	1	0,111	5	0,556	3	0,333
YWLL-44	9	8	0,889	1	0,125	6	0,750	1	0,125
VOLP-10	16	9	0,562	-	-	2	0,222	7	0,778
Барлығы	90	62	0,689	12	0,193	22	0,355	28	0,452
M+m		7,750±0,526		1,50±0,566		2,750±0,750		3,50±0,885	

12 кесте көрсеткіштеріне сүйенсек, онда зерттелген микросателиттік локустарда анықталған аллельдердің кездесу жиілігі бірдей еместілігі байқалады. Мысалы, жалпы анықталған аллельдердің ішінде информативті аллельдер саны LCA-19 локусында 0,750%, LCA-37 локусында - 1,0%, CMS-16 локусында-0,90%, YWLL-08 локусында-0,818% және YWLL-44 локусында-0,889% құрады. Қалған локустарда бұндай типті аллельдер 0,40-0,60% аралығында болды.

Жоғары деңгейлі информативті аллельдер LCA-19 және LCA-37 локустарында көптеу кездесті. Орта деңгейлі информативті аллельдер YWLL-44 локусында 0,75% құраса, төмен деңгейлі информативті аллельдер әсіресе LCA-66 және VOLP-10 локустарында көп болды да, тиісінше 0,778% құрады.

Жалпы, бактриан тұқымды түйелер популяциясында әр локусқа 7,750±0,526 информативті аллельден келді. Ал, информативті деңгейі жоғары аллельдер орта есеппен 1,50±0,566, орташа-2,750±0,750 және төмені-3,50±0,885 болды.

Бір айта кететін жайт, аруана популяциясында бактриан тобына қарағанда орташа есеппен 1,125 информативті аллель артық кездессе, керісінше 1,125 төмен деңгейлі информативті аллельдер көп болды.

Бұл айырмашылықтар Стьюдент критериясы бойынша статистикалық дәлдігі төмен дәрежеде болды ($p > 0,05$).

Түйелер популяциясындағы генетикалық әртүрлілікті айқындаушы тиімді аллельдердің кездесу жиілігі 13 кестеде келтірілген. 13 кесте мәліметтеріне қарағанда аруана түйе тұқымына пайдаланған локустардың ішінен тиімді аллельдердің кездесу жиілігі бойынша LCA-66, YWLL-08 және YWLL-44 локустары ерекшеленді. Бұл локустарда тиімді аллельдер саны 11,36-17,63 аралығында болды.

Кесте 13 - Аруана және бактриан тұқымды түйелер популяциялары

Түйелер тұқымы	Локустар								Барлығы	
	LCA-19	LCA-37	LCA-66	CMS-16	YWLL-08	YWLL-38	YWLL-44	VOLP-10	n	M±m
	Аруана	6,21	5,25	11,36	8,77	14,57	8,81	17,63		
Қазақ бактрианы	5,77	5,43	13,64	8,14	9,24	9,69	8,28	12,39	72,58	9,07±1,02
Барлығы	5,99	5,34	12,50	8,455	11,905	9,25	12,955	11,30	77,695	9,712±0,876

Ал, бактриан тұқымды түйелер популяциясында LCA-66 және VOLP-10 локустарында анықталған тиімді аллельдер саны басқа локустарға қарағанда жоғары болды (12,39-13,64).

Аруана және қазақ бактриан түйе тұқымдарында бір локусқа 10,35±1,46 және 9,07±1,02 тиімді аллельдерден келді.

Жалпы бұл екі популяцияда орта есеппен 9,712±0,876 тиімді аллельдер анықталды.

Тиімді аллельдер бойынша популяция аралық айырмашылық айтарлықтай болмады ($p > 0,05$).

Микросателиттік локустарда анықталған аллельдерді типтеу кезінде приваттық аллельдердің кездесу жиілігін зерттедік (14 кесте). 14 кестеден приваттық аллельдер екі популяцияда да барлық локустарда кездескенін көруге болады.

Кесте 14 - Аруана және қазақ бактриан түйе тұқымында кездескен приваттық аллельдер саны

Түйелер тұқымы	Локустар								Барлығы	
	LCA-19	LCA-37	LCA-66	CMS-16	YWLL-08	YWLL-38	YWLL-44	VOLP-10	n	M±m
	аруана	3	2	4	4	4	2	2		
қазақ бактрианы	5	2	4	2	4	2	1	6	26	3,25±0,619
Барлығы	8	4	8	6	8	4	3	11	52	3,25±0,442

Аруана түйе тұқымы популяциясында орта есеппен 3,25±0,674 приваттық аллельдер болса, ал дәл осындай көрсеткіш қазақ бактриан түйе тұқымы тобында да болды (3,25±0,619).

Зерттеу нәтижесінде алынған ғылыми мәліметтерге сүйенсек, онда бұл екі популяция приваттық аллельдердің кездесу жиілігі бойынша бір-бірінен айтарлықтай айырмашылығы болмады.

3.2.3 Арыс-Түркістан аймағындағы түйелерге геномдық сипаттама

Бұл аймақта өсіріліп жатқан екі аруана түйе тұқымындағы аллельдік қорға молекулярлық –генетикалық тұрғыдан сипаттама бердік. Оның біріншісі «Сыздықбеков А.» ЖШС және «Үсенов Н.» шаруа қожалығындағы түйелер популяциясы.

Зерттеу жұмыстары 7 микросателиттік локустар бойынша жүргізілді (LCA-8, LCA-37, LCA-56, LCA-65, LCA-66, YWLL-29 және YWLL-44).

Жалпы аллельдердің осы локустарда кездесу жиілігінің талдау нәтижелері 15 кестеде келтірілген. Зерттелген түйелер популяциясынан 89 аллельдер анықталды. Оның 44 аллельдері «Үсенов Н.» және 45 «Сыздықбеков А.» популяциясының еншісінде. Бір локусқа есептегенде «Үсенов Н.» популяциясында $6,286 \pm 0,564$ және «Сыздықбеков А.» түйелер тобында $6,428 \pm 0,570$ аллельдерден келді. Жалпы, екі популяция бойынша бір локусқа $6,357 \pm 0,376$ аллельден келді. Бір айтарлық жағдай, екі популяцияда аллельдер саны бойынша бір-бірінен айтарлықтай айырмашылық болмады.

Кесте 15 - Аллельдердің локустарда кездесу жиілігі

Шаруа қожалықтар	Локустар							Барлығы	
	LCA-8	LCA-37	LCA-56	LCA-65	LCA-66	YWLL-29	YWLL-44	n	M+m
	«Үсенов Н.» Ш/Қ	8	7	6	5	6	4	8	44
«Сыздықбеков А.» ЖШС	9	7	6	6	6	4	7	45	$6,428 \pm 0,570$
Барлығы	17	14	12	11	12	8	15	89	$6,357 \pm 0,376$

«Үсенов Н.» атындағы түйелер тобындағы информативті деңгейі әртүрлі аллельдердің кездесу жиілігі 16 кестеде келтірілген. 16 кестедегі мәліметтер бойынша, «Үсенов Н.» популяциясындағы түйелерден анықталған аллельдердің барлығы информативті болды және бір локусқа $6,286 \pm 0,386$ аллельден келді. Барлық микросателиттік локустардың информативті деңгейі бірдей болған жоқ. Мысалы, информативтік деңгейі жоғары аллельдер LCA-65 және YWLL-29 локустардан көптеу анықталса, деңгейі орташа информативті аллельдер LCA-56 (0,667%) және YWLL-44 (0,75%) локустарда жиі кездесті.

Кесте 16 - Микросателиттік локустардағы аллельдердің информативті деңгейі

Локустар	Жалпы аллельдер саны	Информативті аллельдер		Информативті аллельдер деңгейі					
				жоғары		орташа		төмен	
		n	%	n	%	n	%	n	%
LCA-8	8	8	1,0	4	0,50	1	0,125	3	0,375
LCA-37	7	7	1,0	3	0,428	2	0,286	2	0,286
LCA-56	6	6	1,0	2	0,333	4	0,667	-	-
LCA-65	5	5	1,0	4	0,80	1	0,20	-	-
LCA-66	6	6	1,0	3	0,5	3	0,5	-	-
YWLL-29	4	4	1,0	3	0,75	1	0,25	-	-
YWLL-44	8	8	1,0	1	0,125	6	0,750	1	0,125
Барлығы	44	44	1,0	20	0,454	18	0,410	6	0,136
M±m		6,286±0,386		2,857±0,403		2,571±0,717		0,857±0,481	

Информативті деңгейі төмен аллельдер LCA-56, LCA-65, LCA-66, YWLL-29 локустарында мүлдем кездеспеді, ал қалған локустарда бұл типті аллельдердің кездесу жиілігі 0,125-0,375% аралығында ғана болды.

Жалпы, информативті деңгейі жоғары аллельдер бір локусқа 2,857±0,403, орташа 2,571±0,717 және төмен 0,857±0,481 аллельден келді.

Бір ескерте кететін жағдай, бұл популяцияда информативті деңгейі төмен аллельдер Каспий ойпаты және Маңғыстау түбегіндегі түйелер тобымен салыстырғанда бір локусқа 3,9 есе аз кездесті, ал Балқаш өңірі және Қаратау-Мойынқұм аймағымен салыстырғанда 3,5 есе аз болды.

Шамамен осындай айырмашылық «Сыздықбеков А.» атындағы ЖШС-да болды (17 кесте).

Кесте 17 - «Сыздықбеков А.» ЖШС түйелер тобындағы информативтік аллельдердің деңгейі

Локустар	Жалпы аллельдер саны	Информативті аллельдер		Информативті аллельдер деңгейі					
				жоғары		орташа		төмен	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LCA-8	9	9	1,0	1	0,112	4	0,444	4	0,444
LCA-37	7	7	1,0	3	0,429	3	0,429	1	0,142
LCA-56	6	6	1,0	2	0,333	4	0,667	-	-
LCA-65	6	6	1,0	4	0,666	1	0,167	1	0,167
LCA-66	6	6	1,0	4	0,667	2	0,333	-	-

17-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YWLL-29	4	4	1,0	4	1,0	-	-	-	-
YWLL-44	7	7	1,0	2	0,286	5	0,714	-	-
Барлығы	45	45	1,0	20	0,445	19	0,422	6	0,133
M±m		6,428±0,570		2,857±0,458		2,714±0,679		0,857±0,552	

17 кесте мәліметтерінен «Сыздықбеков А.» ЖШС аруана тұқымды түйелер популяциясында генетикалық әртүрліліктер жоғары деңгейде екендігін байқауға болады. Бұған дәлел, анықталған аллельдердің барлығы информативті аллельдер қатарына енді. Әсіресе, LCA-65, LCA-66 және YWLL-29 локустарында анықталған аллельдердің көпшілігінің информативті деңгейі жоғары болса, LCA-56 және YWLL-44 локустарындағы аллельдің 0,667-0,714 пайызының деңгейі орташа болды. Ал, информативті деңгейі төмен аллельдер саны тек LCA-8, LCA-37 және LCA-65 локустарында 0,142-0,444% аралығында болды. Бұл түйелер популяциясында бір локусқа 6,428±0,570 информативті аллельдерден келді. Оның ішінде жоғары деңгейлі информативті аллельдер бір локусқа 2,857±0,458, орташа 2,714±0,679 және 0,857±0,552 аллельден болды.

Зерттелген екі популяциядағы тиімді аллельдердің кездесу жиілігі орта есеппен бір локусқа 6,03±0,379 аллельден келгендігі 18 кесте нәтижелерінен көруге болады. Ал, жеке популяцияларда бұл көрсеткіш «Үсенов Н.» шаруа қожалығындағы түйелер тобында - 6,04±0,586, «А.Сыздықбековте» ЖШС –де 6,01±0,526 аллельді құрады.

Кесте 18 - Тиімді аллельдердің кездесу жиілігі

Шаруа қожалықтар	Локустар							Барлығы	
	LCA-8	LCA-37	LCA-56	LCA-65	LCA-66	YWLL-29	YWLL-44	n	M+m
	«Үсенов Н.» ш/қ	6,97	6,39	7,56	4,81	5,55	3,40		
«Сыздықбеков А.» ЖШС	8,33	6,55	5,65	5,33	5,76	3,80	6,67	42,09	6,01±0,526
Орташа	7,65	6,47	6,605	5,07	5,655	3,60	7,135	42,185	6,03±0,379

Алайда, осы екі түйелер популяциясында приваттық аллельдер үлесі өте аз болды (19 кесте). Мысалы, приваттық аллель «Үсенов Н.» атындағы шаруа қожалығында қолданылған 7 локустың ішінен тек LCA-66 және YWLL-44 локусында бір-бір аллельден болса, «Сыздықбеков А.» ЖШС-да үш локустан ғана анықталды (LCA-8, LCA-65, LCA-66). Бұл екі популяцияда бір локусқа тиісінше 0,286±0,218 және 0,428±0,377 приваттық аллельден келді.

Кесте 19 - Приваттық аллельдер жиілігі

Шаруа қожалықтар	Локустар							Барлығы	
	LCA-8	LCA-37	LCA-56	LCA-65	LCA-66	YWLL-29	YWLL-44	n	M+m
	«Үсенов Н.» ш/қ	-	-	-	-	1	-		
«Сыздықбеков А.» ЖШС	1	-	-	1	1	-	-	3	0,428±0,377
Орташа	1	-	-	1	2	-	1	5	0,357±0,315

Жалпы бар жоғы 5 приваттық аллель анықталынып, бір локусқа $0,357 \pm 0,315$ аллельден келді.

Қорыта айтқанда, әртүрлі экологиялық аймақтарда өсіріліп жатқан аруана және қазақ бактриан түйелер тұқымының аллельдік профилін зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, мынандай тұжырымдар айтуға болады:

- барлық зерттелген аймақтардағы түйелер тұқымында 433 аллельдер, оның ішінде 78 аллельдер каспий аймағындағы түйелер популяциясынан, 89 аллельдер маңғыстау аймағындағы түйелер популяциясынан, 90 аллельдер қаратау-мойынқұм аймағындағы түйелер популяциясынан, 87 аллельдер балқаш аймағындағы түйелер популяциясынан және 89 аллельдер арыс-түркістан түйелер популяциясынан анықталды;

- популяциядағы генетикалық әртүрліліктен алдын-ала мәлімет алуға мүмкіндік бере алатын информативті аллельдердің жалпы саны 352, оның ішінде 63 информативті аллельдер каспий аймағындағы түйелер тобынан, 67 информативті аллельдер маңғыстау аймағындағы түйелер тобынан, 62 информативті аллельдер қаратау-мойынқұм аймағындағы түйелер тобынан, 71 информативті аллельдер балқаш аймағындағы түйелер тобынан, 89 аллельдер арыс-түркістан аймағындағы түйелерден анықталды;

- популяциядағы гомозиготалық деңгейді білдіретін тиімді аллельдер жалпы саны 379, оның ішінде 141 аллель каспий-маңғыстау популяциясынан, 154 аллель балқаш-қаратау-мойынқұм тобынан және 84 аллель арыс-түркістан популяциясынан анықталды;

- тек белгілі бір популяцияда ғана кездесетін приваттық аллельдердің саны 83, оның 26 каспий-маңғыстау популяциясынан, 52-сі балқаш-қаратау-мойынқұм тобынан және 5-і арыс-түркістан түйелер тобынан анықталды;

- арыс-түркістан аймағында өсіріліп жатқан түйелер популяциясының аллельдік профилінің генетикалық әртүрлілігі басқа өңірдегі түйелерге қарағанда төмен екендігі зерттеу барысында анықталды;

- арыс-түркістан аймағындағы түйелер популяциясында, басқа аймақтағы түйелер тобына қарағанда аллельдер саны 1,7 есе ($P < 0,01$), информативті

аллельдер 1,3 есе ($P < 0,05$), тиімді аллельдер 1,4 есе ($P < 0,05$) және приватты аллельдер 7,5 есе ($P < 0,001$) аз екендігі дәлелденді.

3.3 Әртүрлі аймақтардағы түйелердің микросателиттер бойынша популяциялық-генетикалық көрсеткіштері

Популяциядағы генетикалық өзгерістерді көрсетуші локустардың полиморфтық үлесі немесе жай популяцияның полиморфтылығы.

Полиморфизм дегеніміз – популяцияда гендердің немесе белгілердің бірнеше түрінің кездесуі.

Жалпы популяциядағы полиморфизмді ауылшаруашылығы малдарын өсіруде және кейбір биологиялық ұрықтардың шешімін табуда кеңінен пайдаланады.

Негізінен полиморфизмді селекциядағы күрделі міндеттерді төрт бағытта пайдаланады.

Бірінші бағыт – малдардың шығу тегін анықтауда генетикалық экспертиза ретінде пайдалану. Бұл мақсатта пайдаланылған полиморфизмнің теориялық негізі, анықталған малдар аллельдерінің кем дегенде біреуі әке-шешелерінің біреуінікі болуы тиіс.

Екінші бағыт – мал тұқымдарының, популяцияның, туыстас малдар топтарының гендік қорын және генетикалық жүйесін зерттеуде пайдалану. Бұндай зерттеу аллельдердің полиморфты жүйесін маркерлік генетикалық материал ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Үшінші бағыт – ауылшаруашылығы малдар популяциясындағы генетикалық процесстерді зерттеуде қолдану. Мұндай жағдайда полиморфты жүйе малдарды әртүрлі әдістермен көбейту кезінде ұрпақтан ұрпаққа генетикалық информация берілуін талдауда маркер ретінде қолдануға болады.

Төртінші бағыт – полиморфизмнің тұқым тұқым қуалаушылығын, малдарды жас кезінен бастап өнімділік сапасын алдын-ала болжауда қолдану үшін керек.

Ғалымдардың осындай тұжырымдарын ескере отырып, әртүрлі аймақтарда өсіріліп жатқан түйелер тобында популяциялық және генетикалық процесстердің қалай жүріп жатқанын микросателиттік локустардағы аллельдердің полиморфтық жүйесін анықтау жұмыстарын жүргіздік.

3.3.1 Түйелер популяциясының гетерозиготалық деңгейі

Жалпы популяциядағы полиморфтылық генетикалық өзгерістерді айқындаушы шара болғанымен, оның екі кемшілігі бар: Біріншісі, популяциядағы генетикалық өзгерістердің бей-берекет болуы, екіншісі – генетикалық әртүрлілікті дәл анықтауда қателік болуы мүмкін.

Осыған байланысты зерттелген түйелер популяциясындағы генетикалық өзгерушіліктерді анықтау мақсатында нақты және күтілетін гетерозиготалық деңгейді анықтадық (20 кесте).

Кесте 20 - Зерттелген түйелер популяциясындағы гетерозиготалық деңгей

Эко-аймақтар	Түйе өсіруші шаруашылықтары	Түйе тұқымы	Гетерозиготты генотиптер, %	
			нақты	күтілетіні
Маңғыстау жартылай түбегі	«Таушық» ЖШС	аруана	0,720±0,018	0,869±0,015
Каспий ойпаты	«Жаңа-Таң» ЖШС	аруана	0,652±0,020	0,774±0,015
Аймақ бойынша орташа $P < 0,001$			0,689±0,014	0,822±0,011
Қаратау-Мойынқұм	«Бағдат» ш/қ	Қазақ бактрианы	0,714±0,019	0,888±0,013
Балқаш өңірі	«Дәулет-Бекет» ЖШС	аруана	0,719±0,018	0,879±0,014
Аймақ бойынша орташа			0,717±0,012	0,884±0,009
Арыс-Түркістан	«Үсенов Н.» ш/қ	аруана	0,680±0,021	0,822±0,017
	«Сыздықбеков А.» ЖШС	аруана	0,700±0,020	0,825±0,017
Аймақ бойынша орташа			0,691±0,015	0,824±0,012
Барлық аймақтар бойынша орташа			0,699±0,008	0,844±0,006

20 кесте деректеріне сүйенсек, онда Каспий ойпаты және Маңғыстау түбегіндегі аруана тұқымды түйелердің «Таушық» ЖШС және «Жаңа-таң» ЖШС түйелер популяцияларында нақты гетерозиготалық деңгей 65,2-72,0% аралығында болғанын байқауға болады. Алайда, кейбір локустарда бұл көрсеткіш, әсіресе «Таушық» түйелер популяциясында 14,7% (LCA-19 локусы), 84,3% (VOLP-10 локусы) дейін ауытқыды. Ал, «Жаңа-таң» түйелер популяциясында 51,5 (LCA-37 локусы)-77,3% (YWLL-38 локусы) ауытқыды (қосымша А). Демек, бұл популяциядағы локустарда гетерозиготалық деңгей «Таушық» популяциясына қарағанда бір қалыпты болды.

Аймақтағы түйелер популяциясындағы орташа гетерозиготалық деңгей 0,689±0,014%, ал локустар бойынша 14,7-77,9% аралығында болды.

Балқаш өңірі және Қаратау-Мойынқұм аймағындағы аруана және қазақ бактриан түйе тұқымының «Бағдат» ш/қ және «Дәулет-Бекет» ЖШС түйелер популяциясында гетерозиготалық процесстер шамамен бірдей жүріп жатқаны байқалды.

Осы популяциялардағы гетерозиготалық деңгейлер тиісінше 0,714±0,019% және 0,719±0,018% болды. Бірақ микросателиттік локустар бойынша нақты гетерозиготалықтың ауытқу деңгейі: аруана популяциясында 27,5-80,7%, ал бактриан популяциясында – 25,0-82,9% аралығында болды.

Бұл аймақтағы түйелер популяциясындағы орташа нақты гетерозиготалық деңгей 0,717±0,012% болса, локустар бойынша 0,263 (LCA-19)-0,811 (YWLL-08) % аралығында болды.

Арыс-Түркістан аймағындағы «Үсенов Н.» ш/қ және «Сыздықбеков А.» ЖШС аруана түйе тұқымы популяцияларындағы нақты гетерозиготалық деңгей тиісінше 0,680±0,021 және 0,700±0,020% аралығында болды.

Жалпы, бұл аймақтағы түйелер популяциясында микросателиттік локустар бойынша кодты гетерозиготалық деңгейлердің ауытқу мөлшері онша көп болмады, яғни 52,4 пайыздан 75,8 пайызға дейін ғана болды.

Барлық зерттелген аймақтардағы түйелер популяциясындағы нақты гетерозиготалық деңгей орташа есеппен $0,699 \pm 0,008\%$ болса, локустар бойынша 14,7%-дан 81,1%-ға дейін ауытқыды.

Көптеген генетик - популяционистер нақты гетерозиготтылық деңгейді популяциядағы генетикалық өзгерістерді анықтауда жиі қолданады. Бұл шара өзгерушіліктің сенімді көрсеткіші, себебі зерттелетін популяциядағы гендік қордан кездейсоқ түрде алынған кез-келген локустағы екі аллель әр типті болуы ықтимал екендігін анықтаушы ретінде қажет.

Алайда, туыстас малдар жиі шағылысып жатқан популяцияда гомозиготты даралардың саны көбейіп кетуіне байланысты, гетерозигот популяциядағы генетикалық өзгерістерді нақты айқындаушы бола алмайды.

Сондықтан, популяциядағы өзгерістерді дәл анықтауда аллельдердің әртүрлілік деңгейін көрсететін күтілетін гетерозиготалық көрсеткіштерін пайдаланады.

Зерттелген түйелер популяциясында күтілетін гетерозиготалық деңгей барлығында да жоғары болды. Аруана түйе тұқымының «Жаңа-таң» ЖШС түйелер популяциясында 77,4% және ең жоғарғы күтілетін гетерозиготалық деңгей 88,8% «Бағдат» шаруа қожалығындағы қазақ бактриан түйе тұқымында болды.

Түйелер популяциясындағы гетерозиготтық жетіспеушілігі 12,2%-17,4% аралығында болды.

Жалпы аймақ аралық түйелер популяциясында нақты гетерозиготтық деңгей бойынша бір-бірінен айтарлықтай айырмашылық байқалмады ($p > 0,05$).

Бірақ күтілетін гетерозигот бойынша балқаш-қаратау-мойынқұм аймағындағы түйелер популяциясында басқа аймақтармен салыстырғанда айырмашылық айтарлықтай және оның статистикалық дәлдігі $p < 0,001$.

Сонымен, зерттелген түйелер популяциясындағы нақты және күтілетін гетерозиготалар арасындағы айырмашылықтың статистикалық дәлдігі жоғары болды ($P < 001$).

Генетикалық өзгерістерді анықтаудың жетілген тәсілі белгілі бір локустағы гетерозиготалық даралардың кездесу жиілігі немесе популяцияның жай гетерозиготтылығы. Бұл тәсілдің полиморфттық шарадан айырмашылығы популяциядағы генетикалық өзгерістерді сипаттағанда бей-берекеттілік пен дәл еместілік элементтерін болдырмайды.

3.3.2 Түйелер тобының Харди-Вайнберг бойынша генетикалық тепе-теңдігі

Малдар популяциясының құрылымын сапалық белгілері бойынша талдау жасау кезінде көптеген генетикалық сұрақтардың шешімін табудың және негізгі генетика-статистикалық параметрлерді анықтаудың қажеттілігі туындайды.

Популяцияны талдаудың негізгі элементтеріне популяциядағы гендердің тепе-теңдік жағдайын анықтау жатады. Мұндай жағдайда ағылшын математигі Г.Харди мен неміс генетик дәрігері Г.Вайнбергтің математикалық тәсілін қолдануды қажет етеді.

Харди-Вайнбергтің заңының негізгі тұжырымы, популяцияда гендер мутацияланбаса, іріктелмесе, миграцияланбаса және гендер дрейфі жүрмеген жағдайда гендердің жиілігі ұрпақтан-ұрпаққа өзгерусіз беріледі. Сонымен қатар, кездейсоқ жұптасқан кезде кез-келген локустағы генотиптердің тепе-теңдік жиілігі келесі ұрпаққа беріледі, егерде жұптасушы дараларда біркелкі аллельдер жиілігі болса.

Бұл ғалымдардың математикалық формуласын қазіргі күнге дейін аллельдер мен екі аллельдік локус жүйесіндегі генотиптердің кездесу жиілігі бойынша популяцияның құрылымын анықтауда қолданып келеді.

Осыған байланысты, әртүрлі аймақта өсіріліп жатқан түйелер популяциясындағы генетикалық тепе-теңдікті анықтауда Харди-Вайнберг формуласын қолдандық.

Әртүрлі локустардағы аллельдердің генетикалық тұрғыдан тепе-теңдігі 21 кестеде көрсетілген.

Кесте 21 - Әртүрлі микросателиттік локустардағы гендік аллельдердің тепе-теңдік деңгейі

Локустар	Статистикалық көрсеткіштер		
	χ^2	df	P
LCA-8	48,33	8	<0,001
LCA-19	83,40	16	<0,001
LCA-37	86,58	12	<0,001
LCA-56	31,70	5	<0,001
LCA-65	83,85	5	<0,001
LCA-66	116,82	27	<0,001
YWLL-08	94,88	16	<0,001
YWLL-29	17,80	3	<0,001
YWLL-38	101,84	14	<0,001
YWLL-44	51,86	19	<0,001
VOLP-10	112,0	32	<0,001
CMS-16	72,18	16	<0,001

21 кесте мәліметтеріне қарағанда барлық локустардағы аллельдердің тепе-теңдігі бұзылған. Мысалы, локустардағы χ^2 мәні 17,80-116,82 аралығында, ал олардың статистикалық дәлдігі өте жоғары деңгейде екендігі анықталды ($P < 0,001$). Мұндай нәтиженің болуына себеп, гетерозиготтық аллельдердің кездейсоқ көбейіп кетуі болуы мүмкін.

Сонымен қатар, әртүрлі экологиялық аймақтарда өсіріліп жатқан түйелер популяциясындағы аллельдер жүйесінің тепе-теңдік деңгейін зерттедік (22 кесте).

Кесте 22 - Әртүрлі экологиялық аймақтардағы түйелер популяцияларының Харди-Вайнберг бойынша генетикалық тепе-теңдігі

Экологиялық аймақтар	Шаруашылықтар	Түйе тұқымдары	Көрсеткіштер		
			χ^2	df	p
Маңғыстау түбегі	«Таушық» ЖШС	аруана	48,54	7	<0,001
Каспий ойпаты	«Жаңа-Таң» ЖШС	аруана	40,01	7	<0,001
Қаратау-Мойынқұм	«Бағдат» ш/қ	бактриан	29,95	7	<0,001
Балқаш өңірі	«Дәулет-Бекет» ЖШС	аруана	21,58	7	<0,05
Арыс-Түркістан	«Үсенов Н.» ш/қ	аруана	14,21	6	<0,05
	«Сыздықбеков А.» ЖШС	аруана	96,21	6	<0,001

22 кесте мәліметтері бойынша, зерттелген түйе популяцияларында нақты χ^2 мөлшері: «Таушық» ЖШС және «Жаңа-таң» ЖШС түйелер популяциясында тиісінше 48,54-40,01, «Бағдат» популяциясында – 29,95 және 21,58, «Үсенов Н.» пен «Сыздықбеков А.» түйелер популяциясында 14,21 және 96,21 болды. Демек, бұл түйелер популяцияларында аллельдердің генетикалық тепе-теңдігі Харди-Вайнберг формуласы бойынша бұзылғанын білдіреді ($P < 0,001$). Бұған негізгі себеп, популяцияларда аллельдер жүйесі бойынша гетерозиготты генотиптердің көбейіп кетуі. Сондықтан селекциялық жұмыстарды жоспарлағанда бұл мәселені негізге алу қажет.

3.3.3 Түйелер популяцияларын «F-статистика» әдістемесі көрсеткіштерімен талдау

Зерттелген түйелер популяциясындағы генетикалық әртүрліліктерді «F-статистика көрсеткіштері - F_{IS} , F_{IT} және F_{ST} коэффициенттері арқылы анықтадық.

F_{IS} индексі – популяция ішіндегі генотиптердің гетерозиготалық деңгейінің төмендеуін білдіретін инбридинг коэффициенті. Әртүрлі аймақтағы түйелердің инбридинг коэффициентінің жалпы көрсеткіштері 23 кестеде келтірілген. 23 кесте нәтижелерінен Каспий ойпаты және Маңғыстау түбегіндегі «Таушық» және «Жаңа-таң» түйелер популяцияларында F_{IS} индексі 0,078-0,140 аралығында болғандығын көруге болады. Балқаш өңірі және Қаратау-Мойынқұм аймағындағы аруана және қазақ бактриан тұқымды түйелер популяциясында 0,134-0,124, ал Арыс-Түркістан өңіріндегі «Үсенов» ш/қ және «Сыздықбеков» ЖШС түйе шаруашылығындағы аруана тұқымында тиісінше 0,173-0,162 болғанын зерттеу нәтижелері көрсетті.

Кесте 23 - Өртүрлі аймақтағы түйелердің инбридинг коэффициентінің жалпы көрсеткіштері

Экологиялық аймақтар	Шаруашылықтар	Түйе тұқымдары	F_{IS}
Маңғыстау түбегі	«Таушық» ЖШС	аруана	0,078
Каспий ойпаты	«Жаңа-Таң» ЖШС	аруана	0,140
Қаратау- Мойынқұм	«Бағдат» ш/қ	қазақ бактрианы	0,134
Балқаш өңірі	«Дәулет-Бекет» ЖШС	аруана	0,124
Арыс-Түркістан	«Үсенов Н.» ш/қ	аруана	0,173
	«Сыздықбеков А.» ЖШС	аруана	0,162

Жалпы барлық зерттелген түйелер популяциясында гетерозиготтардың жетіспеушілігі байқалады. Мысалы, түйелердің «Таушық» ЖШС түйелер популяциясында 7,8%-дан «Үсенов Н.» шаруа қожалығындағы аруана тұқымында 17,3%-ға дейін жетіспеушілік байқалады.

Зерттелген түйелер тұқымындағы F_{ST} және F_{IT} индекстерінің мәні жеке микросателиттік локустар бойынша жиынтығы 24 кестеде көрсетілген. Индекс F_{ST} популяция аралық генетикалық айырмашылықты анықтаушы критерия ретінде пайдаланады. Бұл көрсеткіштің мәні әрдайым оң мәнге ие болады. Себебі белгілі бір популяциядағы дараларда ортақ ата-тек болғандықтан, популяция ішілік орташа гетерозиготалық деңгей, жалпы популяциялық көрсеткіштен төмен болады.

Кесте 24 - Барлық микросателиттік локустардағы F_{ST} және F_{IT} көрсеткіштері

Локустардың рет саны	Локустар	F_{ST}	F_{IT}
1	LCA-8	0,003	0,101
2	LCA-19	0,007	0,344
3	LCA-37	0,063	0,206
4	LCA-56	0,023	0,204
5	LCA-65	0,072	0,204
6	LCA-66	0,021	0,062
7	YWLL-08	0,062	0,008
8	YWLL-29	0,166	0,277
9	YWLL-38	0,022	0,011
10	YWLL-44	0,011	0,145
11	VOLP-10	0,063	0,013
12	CMS-16	0,035	0,152
13	Орташа:	0,046	0,144

24 кестедегі мәліметтерінен, ген түйелер популяцияларының генетикалық айырмашылығын айқындаушы критерия F_{ST} индексінің ауытқу деңгейі

локустық маркерлерге байланысты LCA-8 локусында 0,3%-дан 16,6%-ға (YWLL-29 локусында) дейін болғандығын байқауға болады.

Микросателиттік локустар бойынша бұл көрсеткіш индексі есеппен 4,6% болды, яғни популяциядағы барлық генетикалық өзгерістің 95,4% тұқым ішілік, ал 4,6% тұқым аралық әртүрлілікке жатады. Бұл өте жоғары тұқымішілік әртүрлілік. Сондықтан популяция ішілік әртүрлілікті селекциялық жұмыспен қалыпқа келтіру қажет сияқты.

Индекс F_{IT} жалпы зерттелген мал басымен жеке даралар арасындағы байланысты анықтаушы ретінде пайдаланады. Сонымен қатар F_{IS} және F_{IT} индекстері зерттелген популяциядағы гетерозиготтардың Харди-Вайнберг бойынша қаншалықты ауытқуын білдіреді. Мысалы, жалпы микросателиттік локустар бойынша гетерозиготтардың ауытқу деңгейі 0,8%-дан 34,4% аралығында болды.

Сонымен, жалпы түйелер популяциясында инбридинг деңгейі төмен екендігі анықталды.

3.3.4 Әртүрлі аймақтардағы түйелердің бір-біріне генетикалық ұқсастығы және алшақтығы

Түр дегеніміз – бұл белгілі бір популяцияның тәуелсіз эволюционушы тобы. Түрлердің қалыптасу процесстері аяқталғаннан кейінде түрлер үздіксіз генетикалық дивергенциялануын жалғастыра береді.

Сондықтан, эволюциялық дивергенцияның бірдей деңгейінде тұрған популяцияның генетикалық дифференциялану деңгейі жеріне, уақытына және өздерінің ағзаларының ерекшеліктеріне байланысты әртүрлі болуы мүмкін.

Соңғы жылдары ауылшаруашылығы малдар популяцияларындағы гендік қорлардың жағдайын және өзгеруін зерттеу жұмыстарында ДНҚ-технология әдістемелерін кеңінен қолданып келеді.

Популяциядағы генетикалық дифференцияның шамасын бағалау – генетикалық ұқсастықты және генетикалық алшақтылықты анықтау арқылы жүргізіліп келеді.

Әртүрлі түйелер тобының бір-бірімен генетикалық ұқсастығы жеке локустар және олардың ортақ жиынтығы арқылы шығарылды (25 кесте).

Кесте 25 - Әртүрлі эко-аймақтардағы және шаруашылықтардағы түйелердің бір-біріне генетикалық ұқсастық коэффициенттері

Шаруашылықтар	«Дәулет-Бекет» ЖШС	«Бағдат» ш/қ	«Сыздықбеков А.» ЖШС	«Үсенов Н.» ш/қ	«Жаңа-Таң» ЖШС	«Таушық» ЖШС
1	2	3	4	5	6	7
«Дәулет-Бекет» ЖШС	0					
«Бағдат» ш/қ	0,9163	0				

25-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
«Сыздықбеков А.» ЖШС	0,7678	0,7972	0			
«Үсенов Н.» ш/қ	0,8259	0,7841	0,9039	0		
«Жаңа-Таң» ЖШС	0,9092	0,7566	0,8834	0,8308	0	
«Таушық» ЖШС	0,9008	0,9615	0,9225	0,8204	0,9532	0

25 кестенің деректерін талдағанда, әртүрлі түйе популяцияларының генетикалық ұқсастығы айтарлықтай айқын болғанын байқаймыз. Мысалы, «Бағдат» популяциясындағы қазақ бактриан түйе тұқымы мен Дәулет –Бекет ЖШС-дағы аруана түйе тұқымы арасындағы генетикалық ұқсастық 0,9163, «Сыздықбеков» ЖШС-дегі және «Үсенов Н.» шаруа қожалығындағы аруана түйе тұқымдары мен «Бағдат» шаруа қожалығындағы қазақ бактриан арасындағы генетикалық ұқсастық тиісінше 0,7972 және 0,7841 болды. «Үсенов» шаруа қожалығындағы түйе тұқымы мен «Сыздықбеков А.» ЖШС-дағы аруана тұқымды түйелер тобы арасындағы генетикалық ұқсастық өте тығыз болды 0,9039.

Сонымен, ең төмен генетикалық ұқсастық «Жаңа-таң» ЖШС және «Бағдат» шаруа қожалығындағы түйелер популяциясында (0,7566) болса, ең жоғарғы ұқсастық «Таушық» ЖШС түйелері «Бағдат» шаруа қожалығы және «Жаңа-таң» ЖШС тобы арасында (0,9615-0,9532) болды.

Популяция аралық генетикалық алшақтық 26 кестеде көрсетілген.

Кесте 26 - Әртүрлі түйелер популяциясы арасындағы генетикалық алшақтық

Шаруашылықтар	«Дәулет-Бекет» ЖШС	«Бағдат» ш/қ	«Сыздықбеков А.» ЖШС	«Үсенов Н.» ш/қ	«Жаңа-Таң» ЖШС	«Таушық» ЖШС
«Дәулет-Бекет» ЖШС	0					
«Бағдат» ш/қ	0,2028	0				
«Сыздықбеков А.» ЖШС	0,2664	0,1290	0			
«Үсенов Н.» ш/қ	0,2363	0,1695	0,1085	0		
«Жаңа-Таң» ЖШС	0,2364	0,0986	0,1437	0,1984	0	
«Таушық» ЖШС	0,3344	0,0918	0,0861	0,2052	0,0950	0

26 кесте мәліметтері бойынша, түйелер арасындағы ең төмен генетикалық айырмашылық «Жаңа-таң» ЖШС мен «Бағдат» шаруа қожалығында (0,0986),

«Таушық» ЖШС мен «Бағдат» шаруа қожалығында (0,0918), «Таушық» ЖШС мен «Сыздықбеков А.» ЖШС-да (0,0861) және «Таушық» ЖШС және «Жаңа-таң» ЖШС-да (0,0950) болған.

Ал, ең жоғарғы түйелер арасында генетикалық алшақтық «Таушық» ЖШС мен «Бағдат» шаруа қожалығында (0,3344), «Жаңа-таң» мен «Бағдат» шаруа қожалығында (0,2394), «Үсенов Н.» ЖШС мен «Бағдат» шаруа қожалығында (0,2363), «Сыздықбеков А.» ЖШС және «Бағдат» шаруа қожалығында болғандылығы анықталды.

Қалған түйелер популяциялар арасындағы генетикалық алшақтық аралық деңгейде болды (0,1085-0,1984).

3.4 Аллельдік профилі әртүрлі түйелердің сүт өнімділігін микросателиттік маркерлер арқылы алдын-ала болжау

Соңғы жылдары ауылшаруашылық малдарының өнімділік белгілерін маркерлеу арқылы оларды селекцияда қолданудың тиімділігі жоғары болатындылығы ғылыми тәжірибе арқылы дәлелденген.

Маркер – ДНҚ нуклеотидтік тізбегі, яғни әртүрлі дараларда олар кездеседі және шаруашылыққа тиімді белгілер гендерімен бірігіп тұқым қуалайды. Осыған байланысты қазіргі кезде селекционерлер малдардың өнімділік белгілерін маркерлерге өте жоғары деңгейде қызығушылық танытып келеді.

Осы мәселеге байланысты біздерде өз зерттеулерімізде түйе малының өнімділігі мен аллельдік профилін салыстыру арқылы маркерлеу жұмыстарын жүргіздік.

Әрине, бұл жұмыстың нәтижелі болуы малдарды дұрыс бірегейлендіруге, салыстыратын белгілердің корреляциялық байланысына және олардың әсер ету деңгейіне тікелей байланысты.

3.4.1 Түйелер генотипі мен сүт өнімділігінің корреляциялық байланысы

Корреляция - селекцияның теориялық негізінің бірі. Сондықтан белгілердің бір-бірімен генетикалық байланысын анықтау малдарды асылдандыру жұмыстарында өте маңызды мәселе. Себебі, бұл байланыс өнімділігі тиімді малдар тобын құруда қажет.

Генотиптері әртүрлі түйелердің сүт өнімділігі бірдей еместілігі және олардың корреляциялық коэффициенттері әртүрлі болатындығын зерттеу нәтижелерін талдау арқылы анықтадық (27 кесте). 27 кесте мәліметтеріне назар аударсақ, онда генотиптер сүт өнімі көрсеткіштерінің басымдылық деңгейі бойынша бірдей еместігін байқауға болады. Мысалы, сүттілігі жоғары генотиптерде сүт көлемі $10,93 \pm 0,233$ кг, ал оның майлылығы - $3,46 \pm 0,028\%$ болды. Сүт майлылығы басым дараларда сүт өнімі төмен ($5,01 \pm 0,047$ кг), ал оның майлылығы жоғары ($4,31 \pm 0,012\%$) болатындығы анықталды. Сүт өнімі «орташа-орташа» үшінші топтағы генотиптерде бұл көрсеткіш тиісінше $7,46 \pm 0,023$ кг және $3,91 \pm 0,020\%$ болды.

Кесте 27 - Генотипі әртүрлі түйелердің сүт өнімділігі

Генотиптердің өнімділік деңгейі		Сүт, кг		Майлылық, %	
сүттілігі	майлылығы	n	M±m	n	M±m
жоғары (8-16 кг)	төмен (2,5-4,0%)	114	10,93±0,233	114	3,46±0,028
төмен	жоғары	87	5,01±0,047	87	4,31±0,012
орташа	орташа	46	7,46±0,023	46	3,91±0,020
Популяция бойынша		247	8,20±0,202	247	3,84±0,032

Салыстырылып отырылған үш топтағы генотиптердің сүт өнімі көрсеткіштері бойынша статистикалық айырмашылығының деңгейі өте жоғары ($P < 0,001$).

Демек, бұл нәтижелер түйелер генотиптеріне тікелей байланысты екендігін дәлелдейді.

Сонымен қатар, сүт көлемі мен оның майлылығы арасындағы корреляциялық коэффициент орташа, әрі оң екендігі 28 кестедегі деректерінен байқауға болады ($r = 0,275 \pm 0,059$, $t_r = 4,7$, $P < 0,001$).

Кесте 28 - Түйелер генотипі мен сүт өнімділігі арасындағы корреляциялық байланысы

Корреляцияланушы белгілер	$N \pm m_r$	t_r	P
сүттілік-майлылық	0,275±0,059	4,7	<0,001.
генотип-сүттілік	0,218±0,060	3,6	<0,001.
генотип-майлылық	0,508±0,047	10,8	<0,001.

Генотип пен сүттілік деңгейі арасындағы корреляция коэффициенті $0,218 \pm 0,060$, ал сенімділігі $P < 0,001$ болды. Ал, генотип пен сүттің майлылығы арасындағы корреляциялық коэффициент $0,508 \pm 0,047$, $t_r = 10,8$, $P < 0,001$ болды.

Осы нәтижелерді негізге ала отырып, мынандай қорытындыға келуге болады, яғни түйелерді жас кезінен бастап аллельдік генотиптерін бірегейлендіріп және маркерлеу арқылы өнімділігі қажетті дараларды іріктеп, геномдық селекция жүргізуге толық мүмкіндік бар.

3.4.2 Генотиптердің сүт өнімділігіне әсерін дисперсиялық талдау арқылы анықтау

Дисперсиялық талдау, зерттеу нәтижелерін статистикалық өңдеудің маңызды бөлімі болғандықтан белгілердің өзгергіштілігіне әсер етуші факторларды анықтауға толық мүмкіндік береді (29 кесте).

Кесте 29 - Түйелер генотипінің сүт өнімділігіне әсері

Өнімі	$\eta_x^2 \pm m_{y_x^2}$	Жалпы әсері	F	P
Сүттілік	0,370±0,041	30,0 – 44,0%	9,0	<0,001
Майлылық	0,613±0,025	57,0 – 65,6%	24,5	<0,001

Келтірілген 29 кесте мәліметтеріне сүйенсек, онда түйелер генотипінің сүттілігіне әсері $\eta_x^2=0,370\pm0,041$, F=9,0, P<0,001 болған. Ал сүтінің майлылығына әсері $\eta_x^2=0,613\pm0,025$, F=24,5, P<0,001 болды. Жалпы түйе генотиптерінің сүт өніміне әсері тиісінше 30,0-44,0% және 57,0 – 65,6% аралығында болатындығы анықталды.

Жалпы анықталған аллельдер жүйесінің генетикалық құрылымы туралы нәтижелер түйе малдарының сүт өнімінің қалыптасуына және жетілуіне үлкен әсері барын білдіреді. Мәселен, әртүрлі түйелер популяциясындағы сауылған сүт өніміне жүргізілген мониторинг мынандай нәтиже берді. Яғни, геномында 158, 160, 163, 183, 216 аллельдері бар генотиптердің сүтіндегі майлылық мөлшері, ал 165,173,220,230,239 гендер жиынтығы бар даралардың сүттілігі басқа аллельдер типі бар малдармен салыстырғанда генетикалық тиімділігі тиісінше 0,44-0,48% (P<0,001) және 1,14-5,59 кг (P<0,001) аралығында жоғары болатындылығы анықталды (30 кесте).

Кесте 30 - Әртүрлі түйелер популяциясындағы сүт мөлшері және оның майлылығы жоғары генотиптердің геномындағы аллельдер

Аллель	Генотиптер басы	Майлылығы	Генетикалық эффект		Аллель	Генотиптер басы	Сүттілік мөлшері, кг	Генетикалық эффект	
			%	P				кг	P
158	8	4,29±0,042	0,48	<0,001	165	16	13,24±0,051	5,59	<0,001
160	27	4,29±0,031	0,48	<0,001	173	16	11,26±0,80	3,61	<0,001
163	11	4,27±0,036	0,46	<0,001	220	32	11,34±0,266	3,69	<0,001
183	11	4,25±0,024	0,44	<0,001	230	27	10,02±0,502	2,37	<0,001
216	23	4,31±0,021	0,50	<0,001	239	16	8,79±0,192	1,14	<0,001
Жалпы популяция бойынша		3,81±0,021	0,50	<0,001	Жалпы популяция бойынша		7,65±0,123	3,28	<0,001

Сонымен қатар, зерттеу барысында кейбір аллельдердің сүттің майлылығы мен мөлшеріне әсер ету деңгейін 31 кестеге сәйкес анықтадық. 31 кестедегі алынған ғылыми нәтижелерді талдау кезінде, микросателиттік локустарда кездескен 158, 160, 163, 183 және 216 аллельдердің түйе сүтінің майлылығына үлкен әсері бары анықталды. Мысалы, нуклеотидтік тізбегінің ұзындығы 158 аллельдің түйе сүтінің майлылығына әсері $\eta_x^2=0,375\pm0,021$ (F=18,0 P<0,001) болса, ал әсер ету шегі 28,7% төмен емес және 46,3% жоғары болмайтындығы анықталды.

Кесте 31 - Локус аллельдерінің түйе сүтінің майлылығына әсер ету деңгейі

Аллель	$\eta_x^2 \pm m_{\eta_x^2}$	F	P	F _{ST}	Әсер ету шегі
158	0,375±0,021	18,0	<0,001	4,2-7,6-13,4	28,7-46,3%
160	0,271±0,010	26,0	<0,001	4,0-7,0-11,6	23,1-31,1%
163	0,194±0,029	6,7	<0,05	4,2-7,6-13,5	7,2-31,6%
183	0,080±0,016	4,9	<0,05	4,0-7,1-12,1	1,6-14,4%
216	0,349±0,013	26,8	<0,001	4,0-7,2-12,2	29,7-40,1%

Фрагменттік маркерінің ұзындығы 160 және 216 аллельдер жұбының сүт майлылығына әсері $\eta_x^2=0,271\pm0,10$ (F=26,0, P< 0,001) - $0,349\pm0,013$ (F=26,8, P< 0,001) болатындығын дисперсиялық талдау нәтижелері мақұлдады. Жалпы бұл екі аллельдің сүті майлылығының жақсаруына тигізер әсері тиісінше 23,1-31,1% және 29,7-40,1% аралығында болды.

Ал, 163 және 183 аллельдердің сүт майлылығының жоғары болуына топтар ретінде әсері $0,194\pm0,029-0,080\pm0,016$ (F=6,7-4,9, P<0,05) болса, олардың жалпы тигізер әсері 1,6-31,6% аралығында болатындылығы анықталды.

Жалпы бұл аллельдердің сүт майлы болуына әсер ету деңгейі 1,6-46,3% аралығында болатындылығын дисперсиялық әдістеме арқылы анықталды.

Локус аллельдерінің түйе сүті мөлшеріне әсер ету деңгейін анықтау да 32 кестеге сай оң нәтижелерін берді. 32 кесте мәліметтері бойынша нуклеотидтер тізбегінің қайталану фрагменттерінің ұзындығы 165, 173, 220, 230 және 239 аллельдердің сүт мөлшерінің көбейуіне тигізер әсері өте жоғары екендігі зерттеу барысында анықталды.

Кесте 32 - Локус аллельдерінің түйе сүті мөлшеріне әсер ету деңгейі

Аллель	$\eta_x^2 \pm m_{\eta_x^2}$	F	p	F _{ST}	Әсер ету шегі
165	0,316±0,011	29,6	<0,001	4,0-7,1-11,9	27,2-36,0%
173	0,135±0,010	13,8	<0,001	4,0-7,0-11,6	9,5-17,5%
220	0,307±0,009	32,3	<0,001	4,0-7,0-11,6	27,1-34,3%
230	0,266±0,009	29,1	<0,001	4,0-7,0-11,6	23,0-30,2%
239	0,527±0,012	44,5	<0,001	4,1-7,3-12,8	47,8-57,6%

Мысалы, 165 және 173-ші маркерлік аллельдердің сүт өнімінің жоғарлауына тигізер әсері $\eta_x^2=0,316\pm0,011-0,135\pm0,010$ (F=29,6-13,8; P< 0,001) болса, олардың әсер ету шегі 9,5-36,0% аралығында болатындығы анықталды.

Дәл осындай жоғары деңгейде әсер етуші аллельдер қатарына 220,230 және 239 маркерленген аллельдерде кірді.

Бұл аллельдердің әсер ету үлесі $\eta_x^2=0,307\pm0,009$ (F=32,3; P<0,001), $\eta_x^2=0,266\pm0,009$ (F=29,1; P< 0,001) және $\eta_x^2=0,527\pm0,012$ (F=44,5; P<0,001)

болды. Ал, бұл аллельдердің әсер ету шектері 23,0-57,6% аралығында болатындылығы дисперсиялық талдау нәтижелері растады.

Қорыта айтқанда, бірнеше локустарда кездескен генотиптердің сүт өнімін кешенді түрде дисперсиялық талдау нәтижелері түйелердің генотипі сүт өніміне үлкен әсері бары анықталды. Екіншіден, гендердің түйе сүті өніміне әртүрлі әсер ету деңгейі, шаруашылықтардағы малдардың генотиптік құрылымының әртүрлі болуына байланысты болуы мүмкін. Сондықтан барлық шаруашылықтардағы түйелер популяциясына генетикалық мониторинг жүргізіп, алынған мәліметтерге байланысты селекциялық бағдарлама жасау қажет.

3.5 Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелерді іріктеу

3.5.1 Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің сүт өнімділігі бойынша генотиптерді іріктеу

Оңтүстік-батыс өңірдің әртүрлі аймақтарындағы сауын түйелерді сүт өнімділігі бойынша іріктеу жүргізу барысында 33 кестеге сай төмендегідей нәтижелер алынды.

Сауын түйелердің сүт өнімділігі бойынша аруана тұқымдастар қазақ бактрианының құрбыларына қарағанда жоғарғы деңгейде. Ал, аруана тұқымды сауын түйелердің арасында жоғарғы көрсеткіш Арыс-Түркістан аймағында өсірілетін аруана тұқымды түйелердің үлесінде.

Сауын аналықтарының сүт өнімділігі бойынша іріктеу жүргізудің нәтижесінде селекциялық топқа «Сыздықбеков А.» ЖШС-да 37 бас және «Үсенов Н.» шаруа қожалығында 41 бас бөлініп алынды. Олардың сүт сауын мөлшері тиісінше шаруашылықтар бойынша $2201,5 \pm 11,8$ және $2385,3 \pm 9,6$ килограммды құрады. Ал, тауарлық топқа «Сыздықбеков А.» ЖШС-да 13 бас және «Үсенов Н.» шаруа қожалығында 9 бас сауын түйе жатқызылды.

Кесте 33 - Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің сүт өнімділігі бойынша генотиптерді іріктеу

Өсіру региондары	Түйе тұқымдары	Шаруашылықтар	Генотиптер	Саны	Сүт өнімділігі (6 ай)	
					сауын мөлшері, кг	майлылығы, %
Арыс-Түркістан	аруана	«Сыздықбеков А.» ЖШС	селекциялық	37	2201,5±11,8	4,18±0,04
			тауарлық	13	1903,4±10,5	4,26±0,05
		«Үсенов Н.» ш/қ	селекциялық	41	2385,3±9,6	3,94±0,03
			тауарлық	9	2033,6±12,4	4,27±0,05
Қаратау-Мойынқұм	қазақ бактрианы	«Бағдат» ш/қ	селекциялық	17	1350,2±9,8	4,48±0,05
			тауарлық	33	1077,2±8,5	4,66±0,03
Каспий ойпаты	аруана	«Жаңа таң» ЖШС	селекциялық	18	1492,4±11,6	3,81±0,04
			тауарлық	32	932,4±10,2	4,10±0,03
Маңғыстау түбегі	аруана	«Таушық» ЖШС	селекциялық	16	1417,6±11,4	3,90±0,05
			тауарлық	34	1132,8±9,5	4,0±0,03
Балқаш өңірі	аруана	«Дәулет-Бекет» ЖШС	селекциялық	32	1823,1±9,8	3,87±0,04
			тауарлық	18	1108,9±11,2	4,2±0,06

Осы екі популяцияның сүт өнімділігі бойынша айырмашылықтары 183,80 кг және статистикалық айқын ($P < 0,001$). Балқаш өңіріндегі «Дәулет-Бекет» ЖШС өсірілетін аруана тұқымының сауын түйелерін іріктегенде 32 бас сүт өнімділігі бойынша ($1823,1 \pm 9,8$ кг, сүттің майлылығы $3,87 \pm 0,04\%$) селекциялық топқа және 18 бас дара сүт өнімділігі бойынша ($1108,9 \pm 11,2$ кг, сүттің майлылығы $4,2 \pm 0,06\%$) іріктелінді.

Маңғыстау түбегіндегі «Таушық» ЖШС-да өсірілетін аруана тұқымының сауын түйелерін іріктегенде 16 бас сүт өнімділігі бойынша ($1417,6 \pm 11,4$ кг, сүттің майлылығы $3,90 \pm 0,05\%$) селекциялық топқа және 34 бас дара сүт өнімділігі бойынша ($1132,8 \pm 9,5$ кг, сүттің майлылығы $4,0 \pm 0,03\%$) іріктелінді.

Каспий ойпатындағы «Жаңа-таң» ЖШС-да өсірілетін аруана тұқымының сауын түйелерін іріктегенде 18 бас сүт өнімділігі бойынша ($1492,4 \pm 11,6$ кг, сүттің майлылығы $3,81 \pm 0,04\%$) селекциялық топқа және 32 бас дара сүт өнімділігі бойынша ($932,4 \pm 10,2$ кг, сүттің майлылығы $932,4 \pm 10,2\%$) іріктелінді.

Қаратау-Мойынқұм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығында өсірілетін бактриан тұқымының сауын түйелерін іріктегенде 17 бас сүт өнімділігі бойынша ($1350,2 \pm 9,8$ кг, сүттің майлылығы $4,48 \pm 0,05\%$) селекциялық топқа және 33 бас дара сүт өнімділігі бойынша ($1077,2 \pm 8,5$ кг, сүттің майлылығы $4,66 \pm 0,03\%$) іріктелінді.

Қорыта айтқанда, Каспий ойпаты және Маңғыстау түбегі аймақтарында өсірілетін аруана түйе тұқымдарының сүт өнімділігі біршама жақын, ал Арыс-Түркістан және Балқаш өңірінде өсірілетін аруана түйе тұқымдарының сүт өнімділігі салыстырмалы түрде басқа популяцияларға қарағанда өте жоғары көрсеткішке ие ($P < 0,001$).

3.5.2 Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің желін морфологиясы бойынша генотиптерді іріктеу

Түйе шаруашылығында сүт өндіруде даралардың генотиптерімен қатар олардың негізгі сүт мүшесі – желінінің морфологиялық сипаттамасының маңызы ерекше. Себебі, түйе желіні формасы бойынша тостақ, дөңгелек және бүршік тәрізді болып келеді де, соның ішінде тиімдісі тостақ тәрізді формалы желін.

Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің желін формасының зерттеу нәтижелері 34 кестеде келтірілген. 34 кесте зерттеу нәтижелерінің қорытындысы бойынша, сауын түйелердің тостақ тәрізді желін формасы барлық популяцияларда жоғары деңгейде екендігі анықталды, яғни 52-84% аралығында кездесті. Ең жоғарғы көрсеткіш Арыс-Түркістан аймағындағы шаруашылықтарда өсірілетін аруана тұқымының сауын түйелерінің үлесінде - «Үсенов Н.» ш/қ 84% және «Сыздықбеков А.» ЖШС 82%. Ең төменгі тостақ формалы желін көрсеткіші Қаратау-Мойынқұм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығында өсірілетін қазақ бактрианында - 52% және Каспий ойпатындағы «Жаңа таң» ЖШС –де өсірілетін аруана сауын түйелерде- 56%. Сонымен қатар, бұл шаруашылықтардың сауын түйелерінде 4-6% деңгейінде тиімсіз бүршақ тәрізді желін формасы кездеседі.

Кесте 34 - Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің желін формасы

Өсіру аймақтары	Түйе тұқымдары	Шаруашылықтар	Саны	Желін формасы, %		
				тостақ тәрізді	дөңгелек тәрізді	бүршік тәрізді
Арыс-Түркістан	аруана	«Сыздықбеков А.» ЖШС	50	82	18	-
		«Үсенов Н.» ш/қ	50	84	16	-
Қаратау-Мойынқұм	қазақ бактрианы	«Бағдат» ш/қ	50	52	42	6
Каспий ойпаты	аруана	«Жаңа таң» ЖШС	50	56	40	4
Маңғыстау түбегі	аруана	«Таушық» ЖШС	50	68	32	-
Балқаш өңірі	аруана	«Дәулет-Бекет» ЖШС	50	74	26	-

Тостақ формалы желінінің орта деңгейдегі көрсеткіш Маңғыстау түбегіндегі «Таушық» ЖШС-де өсірілетін аруана сауын түйелерінде (68%) және Балқаш өңіріндегі «Дәулет-Бекет» ЖШС –де өсірілетін аруана сауын түйелерде (74%).

Барлық аймақтардағы популяцияларда сауын түйелерде дөңгелек тәрізді формалы желін 16-42% аралығында кездесті.

Түйе шаруашылығында сүт өндіруде даралардың желінінің формасымен қатар, үрпінің формасыда айрықша. Себебі, түйе үрпі формасы бойынша цилиндрлі, конус тәрізді және жетілмеген болып келеді де, соның ішінде тиімдісі цилиндр тәрізді формалы үрпі.

Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің үрпі формасы 35 кестеде келтірілген.

Кесте 35 - Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің үрпі формасы

Өсіру региондары	Түйе тұқымдары	Шаруашылықтар	Саны	Үрпі формасы, %		
				цилиндрлі	конус тәрізді	жетілмеген
1	2	3	4	5	6	7
Арыс-Түркістан	аруана	«Сыздықбеков А.» ЖШС	50	78	22	-
		«Үсенов Н.» ш/қ	50	82	18	-
Қаратау-Мойынқұм	қазақ бактрианы	«Бағдат» ш/қ	50	46	50	4

35-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
Каспий ойпаты	аруана	«Жаңа таң» ЖШС	50	52	46	2
Маңғыстау түбегі	аруана	«Таушық» ЖШС	50	66	33	1
Балқаш өңірі	аруана	«Дәулет-Бекет» ЖШС	50	74	26	-

Сауын түйелердің цилиндр тәрізді үрпі формасы барлық популяцияларда 46-82% аралығында кездесетіндігі 35 кестеден көруге болады. Ең жоғарғы көрсеткіш Арыс-Түркістан аймағындағы шаруашылықтарда өсірілетін аруана тұқымының сауын түйелерінің үлесінде - «Үсенов Н.» ш/қ 82% және «Сыздықбеков А.» ЖШС 78%.

Ең төменгі цилиндр формалы үрпі көрсеткіші Қаратау-Мойынқұм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығында өсірілетін қазақ бактрианында - 46% және Каспий ойпатындағы «Жаңа таң» ЖШС –де өсірілетін аруана сауын түйелерде- 52%. Сонымен қатар, бұл шаруашылықтардың және Маңғыстау түбегіндегі «Таушық» ЖШС сауын түйелерінде 1-4% деңгейінде тиімсіз жетілмеген үрпі формасы кездеседі.

Цилиндр формалы үрпінің орта деңгейдегі көрсеткіш Маңғыстау түбегіндегі «Таушық» ЖШС-де өсірілетін аруана сауын түйелерінде (66%) және Балқаш өңіріндегі «Дәулет-Бекет» ЖШС –де өсірілетін аруана сауын түйелерде (74%).

Барлық аймақтардағы популяцияларда сауын түйелерде конус тәрізді формалы үрпі 18-50% аралығында кездесті.

Қорыта айтқанда, түйе сүтін өндіруде сауын түйелерді желін және үрпі формаларымен іріктеу нәтижесінде әртүрлі түйе өсіретін аймақтарда, атап айтқанда Арыс-Түркістан, Қаратау-Мойынқұм, Каспий ойпаты, Маңғыстау түбегі, Балқаш өңірі аймақтарында тиімді селекциялық – технологиялық түйе сауын топтары құрылды.

3.5.3 Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің жүн өнімділігі бойынша іріктеу

Түйе шаруашылығында сауын түйелерден сүт өнімінен басқа түйе жүнін өндіру қосымша табыстың бір көзі.

Оңтүстік-батыс өңірдің әртүрлі аймақтарындағы сауын түйелерді жүн өнімділігі бойынша іріктеу жүргізу барысында 36 кестеге сай төмендегідей нәтижелер алынды. 36 кесте мәліметтерінен, жүн өнімділігі бойынша жоғарғы көрсеткіш Қаратау-Мойынқұм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығында өсірілетін қазақ бактрианының сауын дараларында селекциялық топта $5,8 \pm 0,3$ кг, ал тауарлық топта $5,7 \pm 0,2$ кг болғандығын көруге болады.

Кесте 36 - Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің жүн өнімділігі

Өсіру региондары	Түйе тұқымдары	Шаруашылықтар	Топтар	Саны	Жүн өнімділігі, кг
Арыс-Түркістан	аруана	«Сыздықбеков А.»	селекциялық	37	4,9±0,2
			тауарлық	13	4,6±0,4
		«Үсенов Н.»	селекциялық	41	5,1±0,1
			тауарлық	9	4,8±0,4
Қаратау-Мойынқұм	қазақ бактрианы	«Бағдат»	селекциялық	17	5,8±0,3
			тауарлық	33	5,7±0,2
Каспий ойпаты	аруана	«Жаңа таң»	селекциялық	18	5,3±0,4
			тауарлық	32	5,1±0,2
Маңғыстау түбегі	аруана	«Таушық»	селекциялық	16	5,5±0,3
			тауарлық	34	5,3±0,2
Балқаш өңірі	аруана	«Дәулет-Бекет»	селекциялық	32	5,0±0,1
			тауарлық	18	4,8±0,2

Аруана тұқымды сауын түйелерде жүн өнімділігі бойынша жоғарғы көрсеткіш Маңғыстау түбегіндегі «Таушық» ЖШС және Каспий ойпатындағы «Жаңа таң» ЖШС-да өсірілетін дараларда тиісінше селекциялық топтарда 5,5±0,3 кг және 5,3±0,4 кг, тауарлық топтарда тиісінше 5,3±0,2 кг және 5,1±0,2 кг құрады.

Сауын түйелерде жүн өнімділігі бойынша төменгі көрсеткіштер Арыс-Түркістан аймағындағы «Сыздықбеков А.» ЖШС, «Үсенов Н.» ш/қ және Балқаш өңіріндегі «Дәулет-Бекет» ЖШС-дегі дараларда 4,6±0,4кг - 5,1±0,1кг аралықтарында.

3.5.4 Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің дене өлшемдерінің көрсеткіштері бойынша топтарды іріктеу

Сауын түйелерді іріктеуде олардың сүт өнімділік көрсеткіштерімен қатар, экстерьерлік-конституицалық ерекшеліктерін есепке алу қажет. Себебі, түйелердің экстерьерлік-конституицалық ерекшеліктері олардың жергілікті жердің табиғи климаттық жағдайына бейімделуінің негізгі көрсеткіштері.

Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің тірідей салмағын селекциялық және тауарлық топтарда зерттедік (37 кесте). 37 кесте нәтижелерінен, барлық түйе өсірілетін аймақтарда сауын түйелердің тірідей салмағы селекциялық топтарда, тауарлық топтарға қарағанда біршама жоғары болғанымен, ол статистикалық айқын емес ($P > 0,05$) екендігін көруге болады. Ең жоғарғы тірі салмақ көрсеткіші Қаратау-Мойынқұм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығында өсірілетін қазақ бактрианында: селекциялық 591,2±65 кг және тауарлық топтарда 584,6±4,7 кг болды.

Кесте 37 - Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің тірідей салмағы

Өсіру региондары	Түйе тұқымдары	Шаруашылықтар	Топтар	Саны	Тірі салмағы, кг
Арыс-Түркістан	аруана	«Сыздықбеков А.»	селекциялық	37	554,3±7,4
			тауарлық	13	532,8±9,2
		«Үсенов Н.»	селекциялық	41	561,2±5,8
			тауарлық	9	547,5±10,4
Қаратау-Мойынқұм	қазақ бактрианы	«Бағдат»	селекциялық	17	591,2±6,5
			тауарлық	33	584,6±4,7
Каспий ойпаты	аруана	«Жаңа- таң»	селекциялық	18	567,8±7,7
			тауарлық	32	552,6±6,2
Маңғыстау түбегі	аруана	«Таушық»	селекциялық	16	574,5±6,9
			тауарлық	34	561,2±5,4
Балқаш өңірі	аруана	«Дәулет-Бекет»	селекциялық	32	559,8±6,7
			тауарлық	18	541,7±10,5

Осы көрсеткіштер «Сыздықбеков А.» ЖШС, «Үсенов Н.» ш/қ, «Дәулет-Бекет» ЖШС және «Жаңа таң» ЖШС шаруашылықтарында өсірілетін аруана тұқымдас құрбыларынан статистикалық айқын дәлдікте ($P < 0,001$), ал «Таушық» ЖШС-да өсірілетін аруана тұқымдас құрбыларынан айырмашылық тірі салмақ бойынша статистикалық айқын емес ($P > 0,05$).

Тірі салмақ бойынша жоғарғы көрсеткіш аруана тұқымды сауын түйелердің арасында Маңғыстау түбегіндегі «Таушық» ЖШС селекциялық топта 574,5±6,9 кг, тауарлық топта 561,2±5,4 кг, ал Каспий ойпатындағы «Жаңа таң» ЖШС-де селекциялық топта 567,8±7,7 кг, тауарлық топта 552,6±6,2 кг.

Сонымен, әртүрлі аймақтағы өсірілетін түйе популяцияларындағы сауын түйелер тірідей салмақтары бойынша ерекшеленеді де, селекциялық іріктелген топтар әртүрлі аймақтарда тірі салмақты жоғарылатудың генетикалық қоры болып есептелінеді.

Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің дене өлшемдерінің көрсеткіштерін: шоқтық биіктігі, дененің көлбеу ұзындығы, кеуде орамы және сирақ орамын селекциялық және тауарлық топтарда зерттедік (38 кесте).

38 кесте нәтижелерінен түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің салыстырмалы зерттеуде дене өлшемдерінің көрсеткіштері Қаратау-Мойынқұм аймағында «Бағдат» шаруа қожалығында өсірілетін қазақ бактрианы дараларында жоғарғы мәнге ие екендігі анықталды. Атап айтқанда, селекциялық топта шоқтық биіктігі 183,6±2,5 см, дененің көлбеу ұзындығы 155,9±1,2 см, кеуде орамы 234,1±3,4 см және сирақ орамы 20,4±0,2 см, ал тауарлық топта шоқтық биіктігі 181,7±2,4 см, дененің көлбеу ұзындығы 154,2±0,9 см, кеуде орамы 232,5±2,6 см және сирақ орамы 19,7±0,1 см құрады.

Кесте 38 - Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің дене өлшемдерінің көрсеткіштері

Өсіру региондары	Түйе тұқымдары	Шаруашылықтар	Топтар	Саны	Дене өлшемдері, см			
					шоқтық биіктігі	дененің көлбеу ұзындығы	кеуде орамы	сирақ орамы
Арыс-Түркістан	аруана	«Сыздықбеков А.» ЖШС	селекциялық	37	177,2±2,3	149,7±0,8	224,8±2,8	18,5±0,1
			тауарлық	13	175,6±3,1	146,3±1,4	219,5±3,3	17,9±0,2
		«Үсенов Н.» ш/қ	селекциялық	41	178,5±1,9	151,4±0,7	227,2±1,5	18,8±0,1
			тауарлық	9	176,2±3,6	148,4±2,0	222,3±4,1	18,1±0,3
Қаратау- Мойынқұм	қазақ бактрианы	«Бағдат» ш/қ	селекциялық	17	183,6±2,5	155,9±1,2	234,1±3,4	20,4±0,2
			тауарлық	33	181,7±2,4	154,2±0,9	232,5±2,6	19,7±0,1
Каспий ойпаты	аруана	«Жаңа таң» ЖШС	селекциялық	18	180,3±2,7	153,6±1,5	230,4±3,1	19,3±0,2
			тауарлық	32	179,8±1,8	152,7±1,1	227,6±2,4	19,0±0,1
Маңғыстау түбегі	аруана	«Таушық» ЖШС	селекциялық	16	179,2±2,7	152,0±1,6	229,4±2,2	18,8±0,2
			тауарлық	34	178,5±2,1	151,2±0,8	228,5±1,9	18,3±0,1
Балқаш өңірі	аруана	«Дәулет-Бекет» ЖШС	селекциялық	32	178,3±2,4	152,4±1,3	226,8±1,7	19,0±0,1
			тауарлық	18	177,6±3,2	150,8±1,8	225,2±2,6	18,6±0,3

Аруана тұқымдарының сауын түйелерінде дене өлшемінің шоқтық биіктігі селекциялық топта $177,2 \pm 2,3$ см - $180,3 \pm 2,7$ см, тауарлық топта $175,6 \pm 3,1$ см - $179,8 \pm 1,8$ см аралықтарында, дененің көлбеу ұзындығы селекциялық топта $149,7 \pm 0,8$ см - $153,6 \pm 1,5$ см, тауарлық топта $146,3 \pm 1,4$ см - $152,7 \pm 1,1$ см аралықтарында, кеуде орамы селекциялық топта $224,8 \pm 2,8$ см, ал тауарлық топта $219,5 \pm 3,3$ см - $228,5 \pm 1,9$ см аралықтарында және сирақ орамы селекциялық топта $18,5 \pm 0,1$ см - $19,3 \pm 0,2$ см, ал тауарлық топта $17,9 \pm 0,2$ см - $19,0 \pm 0,1$ см аралықтарын құрады.

Қорыта айтқанда, әр түрлі аймақтарда өсірілетін аруана тұқымды сауын түйелердің дене өлшемдерінің көрсеткіштері селекциялық топта тауарлық топпен салыстырғанда жоғарылау ($P > 0,05$).

39 кесте зерттеу нәтижелері бойынша түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің дене индекстері – ұзындық селекциялық топта 84,5-85,2%, тауарлық топта 83,3-84,9% аралықтарында, ірілігі селекциялық топта 126,6-127,2%, тауарлық топта 125,0-128,0% аралықтарында, тығыздығы селекциялық топта 148,8-150,9%, тауарлық топта 149,1-151,1% аралықтарында, ал сүйектілігі селекциялық топта – 10,4-11,1%, тауарлық топта 10,2-10,8%-ды құрады.

Қаратау-Мойынкүм аймағында «Бағдат» шаруа қожалығында өсірілетін қазақ бактрианы ұзындық, ірілік, тығыздық және сүйектілік индекстері бойынша аруана тұқымды сауын құрбыларынан біршама жоғары көрсеткішке ие болды.

Кесте 39 - Түйе өсіретін әртүрлі аймақтардағы сауын түйелердің дене индекстерін

Түйе өсіретін аймақтар	Түйе тұқымдары	Шаруашылықтар	Топтар	Саны	Дене индекстері, %			
					ұзындық	ірілігі	тығыздығы	сүйектілігі
Арыс-Түркістан	аруана	«Сыздықбеков А.» ЖШС	селекциялық	37	84,5	126,9	150,2	10,4
			тауарлық	13	83,3	125	150,0	10,2
		«Үсенов Н.» ш/қ	селекциялық	41	84,8	127,3	150,1	10,5
			тауарлық	9	84,2	126,2	149,8	10,3
Қаратау-Мойынқұм	қазақ бактрианы	«Бағдат» ш/қ	селекциялық	17	84,9	127,5	150,2	11,1
			тауарлық	33	84,9	128	150,8	10,8
Каспий ойпаты	аруана	«Жаңа таң» ЖШС	селекциялық	18	85,2	127,8	150	10,7
			тауарлық	32	84,9	126,6	149,1	10,6
Маңғыстау түбегі	аруана	«Таушық» ЖШС	селекциялық	16	84,8	128	150,9	10,5
			тауарлық	34	84,7	128	151,1	10,3
Балқаш өңірі	аруана	«Дәулет-Бекет» ЖШС	селекциялық	32	85,5	127,2	148,8	10,7
			тауарлық	18	84,9	126,8	149,3	10,5

3.6 Зерттеудің экономикалық тиімділігі

Малдардың орташа тиімділігін белгілі бір уақыт аралығында арттыруды азықтандыру мен күтіп бағуды жақсарту арқылы және озық технологияны өндіріске енгізу нәтижесінде іс-жүзіне асыруға болады.

Бұндай жағдайда асылдандыру жұмыстарының тиімділігін, генетикалық прогресстің мөлшерімен емес, сонымен қатар өндіріске енгізілген ғылыми әдістемелерден алынған экономикалық тиімділікті салыстыру арқылы анықтау қажет.

Түйе шаруашылығында негізгі экономикалық көрсеткіш өндірілген сүт өнімінің құны және бұл көрсеткішке сүттің орташа сату бағасы жатады.

Осыған байланысты зерттеу барысында генотипі әртүрлі түйе малдарынан өндірілген сүт өнімінің экономикалық тиімділігін анықтадық.

Түйе шаруашылығына геномдық селекция әдістемелерін енгізу арқылы сүт өнімін көбейтудің экономикалық рентабельдігін арттырудың тиімділігін 40 кестеде көрсетілген.

Кесте 40 - Түйелерді геномдық селекциялаудың экономикалық тиімділігі

Аллельдер	Аллельдер жұбы	Генотиптер саны	Жалпы бір тәулікте сауылған сүт, кг	Бір түйеден сауылған сүт, кг	Бір кг сүттің өзіндік құны, теңге	Бір кг сүттің сатылу бағасы, теңге	Бір кг сүттен түскен таза табыс, теңге	Геномдық селекцияның рентабельдігі, %
165	гомогенді	16	211,84	13,24	232,65	500,0	267,35	114,9
	гетерогенді	47	420,18	8,94	344,55	500,0	155,45	45,1
173	гомогенді	16	180,16	11,26	273,56	500,0	226,44	82,8
	гетерогенді	74	600,14	8,11	379,81	500,0	120,19	31,6
220	гомогенді	32	362,88	11,34	271,63	500,0	228,37	84,1
	гетерогенді	40	326,0	8,15	377,94	500,0	122,06	32,3
230	гомогенді	27	270,54	10,02	307,41	500,0	192,89	62,6
	гетерогенді	51	379,44	7,44	414,01	500,0	85,99	20,8
239	гомогенді	16	140,64	8,79	350,43	500,0	149,57	42,7
	гетерогенді	26	166,40	6,40	481,28	500,0	18,72	3,9
Орташа	гомогенді	107	1666,06	9,44	326,30	500,0	173,7	53,2
	гетерогенді	238	1892,16	7,95	387,45	500,0	112,55	29,0

Генотиптері әртүрлі түйелерді өсірудің рентабельдігін анықтаушы мынандай көрсеткіштер алынды: аллельдік жұбы гомозиготты және гетерозиготты генотиптер, олардан бір тәулікте сауылған сүт, сауылған сүттің өзіндік құны, сатылған бағасы, түскен таза пайда және геномдық селекцияның рентабельдігі.

Геномында маркерленген аллельдері бар гомогенді генотиптерден бір тәулікте сауылған сүттің мөлшері: 165 аллельде – 13,24 кг, 173 аллельде – 11,26 кг, 220 аллельде – 11,34 кг, 230 аллельде – 10,02 кг, 239 аллельде – 8,79 кг.

Геномында гетерогенді аллельдер бар генотиптерден бір тәулікте сауылған сүт мөлшері: 8,94 кг, 8,11 кг, 8,15 кг, 7,44 кг, 6,40 кг болды.

Бір кг сүттің өзіндік құны генотиптердің геномындағы аллельдер жұбына байланысты мынандай болды: бірінші топта (165 аллель) - 232,65 және 344,55 теңге, екінші топта (173 аллель) - 273,56 және 379,81 теңге, үшінші топта (220 аллель) - 271,63 және 377,44 теңге, төртінші топта (230 аллель) - 307,41 және 414,01 теңге, бесінші топта (239 аллель) - 350,43 және 481,28 теңге.

Барлық топтағы малдардан сауылған сүттің бір кг сатылу бағасы 500 теңгеден болды. Бір кг сүттен түскен таза пайда гомогенді генотиптарда 149,57-267,35 теңге, ал гетерогенді генотиптер тобында бұл көрсеткіш 18,72-155,45 теңгені құрады.

Геномдық селекциялық рентабельдігі: бірінші топтағы малдарда (165 аллель) - 114,9-45,1%; екінші топта - 82,8-31,6%; үшінші топта - 84,1-32,3%, төртінші топта - 62,6-20,8% және бесінші топта - 42,7-3,9% болды.

Жалпы геномдық селекцияның экономикалық тиімділігі орта есеппен 29,0-53,2% болды.

Қорыта айтқанда, түйе шаруашылығында ДНҚ-әдістемелерін қолдана отырып геномдық селекция жүргізудің өте тиімді екендігін экономикалық талдау нәтижелері дәлелдеді. Яғни, еліміздегі әртүрлі аймақтарда өсіріліп жатқан өнімділігі сүт бағытындағы түйелер тұқымын геномдық селекциялау арқылы, олардың өнімділігін 2 есеге дейін арттыруға болатындығын зерттеу нәтижелері растады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Диссертациялық жұмыс нәтижелері бойынша келесі тұжырымдар жасалды:

1 Түйелердің сүттілігі, олардың тұқымы мен аймақтық ерекшеліктеріне байланысты болатындығы анықталды. Аруана тұқымды түйелерден тәулігіне орта есеппен $9,3 \pm 0,06$ кг, ал қазақтың бактриан тұқымды түйелерден $6,5 \pm 0,04$ кг сүт сауылды. Салыстырылып отырған топтағы түйелер сүттілігінің айырмашылығы статистикалық тұрғыдан жоғары ($P < 0,001$). Сүттің майлылығы бактриан тұқымды түйелерде жоғары болды ($P < 0,01$).

2 Әртүрлі түйелер тұқымы популяциясындағы аллельдердің кездесу жиілігінің айырмашылығы айтарлықтай болмады. Аруана тұқымды түйелер тобынан 87, ал бактриан популяциясынан 90 аллельдер анықталды, яғни бір локусқа шаққанда тиісінше $10,87 \pm 1,26$ және $11,25 \pm 1,30$ аллельден келді.

3 Арыс-Түркістан аймағындағы түйелер популяциясының аллельдік профилінің генетикалық әртүрлілігі басқа өңірдегі түйелер тобына қарағанда төмен екенділігі анықталды. Бұл аймақтағы түйелер популяциясында басқа аймақтағы түйелер тобына қарағанда аллельдер саны 1,7 есе ($P < 0,01$), информативті аллельдер 1,3 есе ($P < 0,05$), тиімді аллельдер 1,4 есе ($P < 0,05$) және приватты аллельдер 7,5 есе ($P < 0,001$) аз екендігі дәлелденді.

4 Аймақ аралық түйелер популяциясындағы нақты гетерозиготалық деңгейлердің айтарлықтай айырмашылығы байқалмады. Каспий-Маңғыстау аймағындағы түйелер популяциясындағы нақты гетерозиготалық деңгей $0,689 \pm 0,014\%$, Балқаш-Қаратау-Мойынқұм тобында - $0,717 \pm 0,012\%$ және Арыс-Түркістан дараларында - $0,691 \pm 0,015\%$ болды. Нақты және күтілетін гетерозиготалық деңгейлердің айырмашылығы барлық аймақтардағы түйелер тобында жоғары ($P < 0,001$), демек зерттелген түйелер популяцияларында аллельдер жұбының генетикалық тепе-теңдігі бұзылғандығын білдіреді.

5 Гетерозиготтардың локустар бойынша ауытқу деңгейі (F_{IS} және F_{IT} индекстері) $0,8-34,4\%$ аралығында болды. Популяция аралық генетикалық айырмашылық (F_{ST} индексі) микросателиттік локустар бойынша орта есеппен $4,6\%$ құрады. Яғни зерттелген түйелер популяцияларындағы генетикалық өзгерістердің $95,4\%$ тұқым ішілік, ал $4,6\%$ тұқым аралық. Бұл өте жоғары тұқым ішілік әртүрлілік, сондықтан популяция ішіндегі полиморфизмді селекциялық жұмыстармен қалпына келтіру қажет.

6 Микросателиттік аллельдер бойынша ең жақын ұқсастық «Таушық»-«Бағдат» популяциясында, ал генетикалық алшақтылық «Таушық» - «Дәулет-Бекет» түйелер тобы арасында байқалды.

7 Әртүрлі аймақтардағы түйелердің сүттілігі, олардың генотиптеріне тікелей байланысты екенділігі дәлелденді. Түйелер генотипі және сүттілігі арасындағы коорреляциялық коэффициент $0,218 \pm 0,060$ ($P < 0,001$), ал сүттің майлылығымен байланыс $0,508 \pm 0,047$ ($t_r=10,8$, $P < 0,001$) болды. Түйелер генотипінің сүттілігі мен майлылығына әсері жоғары болды ($\eta_x^2 = 0,370 \pm 0,041$, $F=9,0$, $P < 0,001$ және $\eta_x^2 = 0,613 \pm 0,025$, $F=24,5$, $P < 0,001$). Жалпы түйе

генотиптерінің сүт өнімі көрсеткіштеріне әсері 30,0-65,6% аралығында болатындылығын дисперсиялық талдау нәтижелері растады.

8 Каспий ойпаты және Маңғыстау түбегі аймақтарында өсірілетін аруана түйе тұқымдарының сүт өнімділігі біршама жақын, ал Арыс-Түркістан және Балқаш өңірінде өсірілетін аруана түйе тұқымдарының сүт өнімділігі салыстырмалы түрде басқа популяцияларға қарағанда өте жоғары көрсеткішке ие ($P < 0,001$). Барлық түйелер популяциясында кездескен біртекті аллельдер жұбы бар даралардың сүттілік деңгейі әртекті құрбыларына қарағанда 18,7%, 1 кг сүттен түскен таза табыс 61,2 теңгеге және сүт өндірудің рентабельдігі 24,2% жоғары болатындығы анықталды.

9 Барлық аймақтардағы түйелер популяциясына генетикалық мониторинг жүргізу нәтижесінде жоғары өнімді 300 бас сауын түйелердің генетикалық-ақпараттық, компьютерлік қоры жасалды және құжаттандырылды.

Өндіріске ұсыныстар

1 Барлық түйе өсіретін шаруашылықтарда түйелердің гендік қорын объективті анықтау үшін биотехнологиялық әдіс - ДНҚ технологиясын қолдану және олардың генетикалық – ақпараттық, электрондық базасын құру қажет.

2 Барлық түйелер популяцияларында биотехнологиялық прогресті арттыру үшін біртекті аллельдер жұбы бар дараларды іріктеп, түйе сүтін өндіру өндірісіне кеңінен енгізу керек.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Алибаев Н.Н., Ермаханов М.Н., Абуов Г.С. Концепция развития отрасли верблюдоводства в Республике Казахстан на 2022-2026 годы // Вестник Тувинского государственного университета. - 2020. - Вып. 2, №2(61), - С. 60-71.
- 2 Баймуканов Д.А., Юлдашбаев Ю.А., Дошанов Д.А. Верблюдоводство. - М., ИНФРА-М, 2018. - 184 с.
- 3 Baimukanov D.A., Semenov V.G., Alibaev N.N., Baimukanov A.B., Karymsakov T.N. Technology to improve milk productivity of female camels of the Arvana breed and Kazakh Bactrian // International AgroScience Conference. IOP Conference Series Earth and Environmental Science. - 2020. - Vol. 433, Iss. 1. – Article Number 012027.
- 4 Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства. - М.: ВИЖ РАСХН, 2010. – 540 с.
- 5 Ручкина Г.А., Вахитова Р.З. Верблюдоводство. – Костанай: Костанай полиграфия, 2008. - 142 с.
- 6 Лакоза И.И. Верблюдоводство. - М.: Сельхозгиз, 1953.- 312 с.
- 7 Терентьев С.М. Верблюдоводство. - М.: Колос, 1975.- 224 с.
- 8 Кугенев П.В. Верблюдоводство. - М.: Университет дружбы народов им.П.Лумумбы, 1982. - 87 с.
- 9 Baimukanov A. Camels. In: Animal Genetic Resources of the USSR. Animal Production and Health. Paper 65. – Rome: FAO, 1989 – 355 p.
- 10 Scherf B.D. World watch list for domestic animal diversity. Farm animal Genetic Resources. - Rome: FAO, 2000. - 726 p.
- 11 Омбаев А.М., Баймуканов Д.А. Верблюдоводство Казахстана XXI века (к 70- летию проф. А.Баймуканов). – Алматы: Бастау, 2009. - 208 с.
- 12 Эрнст Л.К. Фундаментальные и прикладные проблемы сельскохозяйственной биотехнологии // Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. - 2006. - № 1. - С.9-11.
- 13 Эрнст Л.К., Зиновьева Н.А. Биологические проблемы животноводства в XXI веке – М.: РАСХН, 2008. – 508 с.
- 14 Жебровский Л.С., Комиссаренко А.Д., Митютько В.Е. Прогнозирование молочной продуктивности крупного рогатого скота. – М.: Колос, 1980. – 107 с.
- 15 Глазко В.И. Биохимическая генетика овец. – Новосибирск: Наука, 1985. – 133 с.
- 16 Кленовицкий П.М., Багиров В.А., Зиновьева Н.А., Марзанов Н.С. Генные карты сельскохозяйственных животных. – Дубровицы: ВИЖ, 2003. – 91 с.
- 17 Пухальский В.А. Введение в генетику. - М.: Колос, 2007. – 224 с.
- 18 Калашникова Л.А., Рыжова Н.В., Голубина Е.П. ДНК-маркеры и возможности их использования в селекции сельскохозяйственных животных // Современные аспекты селекции, биотехнологии, информатизации в племенном животноводстве: матер.науч.-практ. конф. ВНИИплем. – М., 1997. – С. 248-257.

- 19 Sturtevant A.H. The linear arrangement of six sex-linked factors in *Drosophila*, as shown by their mode of association // *Journal of Experimental Zoology*. – 1913. – Vol.14, Iss.1 - P. 43-59.
- 20 Зубов В.В. Приборы для чтения ДНК // *Химия и жизнь*. - 2010. - №72. – С.7.
- 21 Sangalli S., Blasi M., Lanza A., Di Gregorio P. Genotype analyses on DNA of zootechnically interesting species breed in Italy // *Atti XXIV Conf. ISAG*. – Praga, 1994. – E 64-96.
- 22 Taintuteer D., Grobet L., Brouwers B., Bruyas J. F. A propos de trios observations cliniques // *Rev.med.vet.* – 1995. – Vol. 146, Iss.3. - P. 189-193.
- 23 Fesus L., Zsolnai A. Bovine leukocyte adhesion deficiency in Hungarian Holstein-Friesian cattle // *Hung. Agr. Res.* - 1995.- Vol. 4, Iss. №2. - P. 27-29.
- 24 Mirck M.H., Bannisseht-Wijsmuller Th.Von, Timmermans-Besselink W.J., Van Luijk J.H., Buntjer J.B., Lenstra J.A. Optimization of the PCR Test for the Mutation Causing Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency // *Cellular and molecular biology*. – 1995. - Vol. 41, Iss.5. - P. 695–698.
- 25 Shuster D.E., Kehrl M.E., Ackermann M.R., Gilbert R.O. Identification and prevalence of a genetic defect that causes leukocyte adhesion deficiency in Holstein cattle // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. - 1992. – Vol. 89. – P. 9225-9229.
- 26 Bosze Z., Dohy J. Improvement of the quality of milk protein by new biotechnological methods // *Hungarian Agricultural Research*. - 1993. - Vol. 2, Iss.1. – P. 26-29.
- 27 Kehrl Jr.M.E., Schmalstieg F.C, Anderson D.C, Van der Maaten M.J., Hughes B.J., Ackermann M.R., Wilhelmsen C.L., Brown G.B., Stevens M.G.,Whetstone C.A. Molecular definition of the bovine granulocytopeny syndrome: identification of deficiency of the Mac-1 (CD11b/CD18) glycoprotein // *American journal of veterinary research*. - 1990. – Vol. 51(11). - P.1826-1836.
- 28 Максимов Г.В. Качество мясной продукции и стрессоустойчивость свиней в связи с селекцией на мясность // *Сельскохозяйственная биология*. – 1995. - №2. - С. 13-33.
- 29 Максимов Г.В., Межова Л.И., Нестеренко Э.Н. Влияние транспортировки на интерьерные показатели и качество продукции у чистопородных и помесных свиней // *Приемы и методы интенсификации свиноводства: сб.науч.тр.* - Персиановка, 1990. - С. 22-29.
- 30 Никитченко И.Н. Гетерозис в свиноводстве. - Д.: Агропромиздат, 1987. – 103 с.
- 31 Рысков А.П., Гордон И.О. Полиморфизм ДНК и геномная дактилоскопия // *Биотехнология*. - 1992. - Т.3. - С.3-12.
- 32 Тарасов И.И. Стрессовый синдром у свиней // *Сельское хозяйство за рубежом*. -1982. -№4. - С. 47-49.
- 33 Allen W. Experimentally induced acute stress syndrome in Pietrain pigs // *Vet.Rec.* - 1970. – Vol. 87. - P.64-69.
- 34 Ball R.A., Annis C.L, Topel D.G, Christian L.L. Clinical and laboratory diagnosis of porcine stress syndrome // *Vet. Med. Small. Anim. Clin.* – 1973. - Vol.68(10). – P. 1156-1159.

35 Topel D.G., Hallberg J.W. Stress-susceptibility particular emphasis on carcass quality and health // Proceeding of commission on animal management and health and commission in pigs production joint session. - Halkidiki, 1985. – Vol. 33. - P.49-59.

36 Hende V.D. Isometric contraction of skeletal muscles of MH susceptible and resistant Belgian Landrace Pigs // Acta Agric. Scandin. - 1979. - Suppl. 21. - P.322-329.

37 Баскаков Н.И., Манько А.А. Некоторые аспекты эпизоотологии злокачественных опухолевых болезней крупного рогатого скота // Ветеринария. - 1991. - №10. - С. 9-11.

38 Эрнст Л.К., Дмитриев Н.Г., Паронян И.А. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных в России и сопредельных странах. – СПб.: ВНИИГРЖ, 1994. – 472 с.

39 Сулимова Г.Е., Удина И.Г., Шайхаев Г.О., Захаров И.А. Полиморфизм ДНК гене BoLA-DRB3 у крупного рогатого скота в связи с устойчивостью и чувствительностью к лейкозу // Генетика. - 1995.- Т. 31. - С.1294-1299.

40 Удина И.Г., Карамышева Е.Е., Сулимова Г.Е., Туркова С.О., Орлова А. Р. Генетические механизмы устойчивости и чувствительности к лейкозу у айрширской и черно-пестрой породах крупного рогатого скота // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: матер. III междунар. конф. - Боровск, 2000. – Т.1. - С. 29.

41 Удина И.Г., Туркова С.О., Костюченко М.В., Лебедева Л.А., Сулимова Г.Е. Полиморфизм гена пролактина (микросателлиты, ПЦР-ПДРФ) у крупного рогатого скота // Генетика. - 2001. - Т. 37. - С. 511-516.

42 Benkel V.F., Perreault J., Gagnon C., Tixier-Boichard M. Polymerase chain reaction-based tests for endogenous viral elements in chickens // Animal Genetics. – 1994. – Suppl. 2. - P.28.

43 Пат. 2303067С2 РФ. Способ генодиагностики устойчивости овец к скрепи / Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., Брем Г.; опубл. 20.07.07, Бюл. № 20. - 10 с: ил.

44 Әлібаев Н.Н., Бекетауов О., Әлібаева Э.Т. Әртүрлі қой тұқымдарын приондық генотиптері бойынша сұрыптау // Жаршы. - 2008. - №9. - Б. 48-49.

45 Гладырь Е.А. Анализ овец с использованием ДНК-микросателлитов // Методы исследований в биотехнологии сельскохозяйственных животных. - 2003. – Вып. 2. - С. 12-13.

46 Моисеева И.Г., Лисичкина М.Г. Происхождение и эволюция домашних кур // Природа. - 1996. - Т.5. - С. 88-96.

47 Петухов В.Л., Эрнст Л.К., Гудилин И.И. Генетические основы селекции животных. - М.: Агропромиздат, 1989. – 273 с.

48 Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. - М.: Мир, 1988. - 336 с.

49 Zhu J., Nestor K.E., Moritsu Y. Relationship between band sharing levels of DNA fingerprints and inbreeding coefficients and estimation of true inbreeding in turkey lines // Poult. Sci. - 1996. - Vol.75. - P.25-28.

- 50 Калашникова Л. А. Современное состояние и проблемы использования методов анализа ДНК в генетической экспертизе животных // *Аграрная Россия*. - 2002. - № 5. - С. 7-10.
- 51 Горбачева Н. Сохранить генофонд кур // *Птицеводство*. - 1991. - Т. II. - С. 6-8.
- 52 Алтухов Ю.П., Корочкин Л.И., Рычков Ю.Г. Наследственное биохимическое разнообразие в процессах эволюции и индивидуального развития // *Генетика*. - 1996. - Т. 32. - С. 1450-1473.
- 53 Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А. Полиморфизм ДНК в популяционной генетике // *Генетика*. - 2002. - Т. 38, № 9. - С. 1173–1195.
- 54 Терлецкий В.П. Молекулярно-генетические методы анализа генетической изменчивости в популяциях животных // *Международный аграрный журнал*. - 1998. - Т.4. - С.38-40.
- 55 Мартиросян И.А., Рысков А.П., Петросян В.Г., Аракелян М.С., Асланян А.В., Даниелян Ф.Д., Изменчивость мини- и микросателлитных маркеров ДНК в популяциях партеногенетической скальной ящерицы *Darevskia rostombekovi* // *Генетика*. - 2002. - Т.38, № 6. - С. 828-835.
- 56 Мартиросян И.А., Кан Н.Г., Петросян В.Г., Малышева Д.Н., Трофимова А.А., Даниелян Ф.Д., Даревский И.С., Корочкин Л.И., Рысков А.П., Токарская О.Н. Фингерпринтный анализ вариабельности мини- и микросателлитных повторов ДНК у партеногенетических ящериц *Darevskia armeniaca* II // *Генетика*. - 2003. - Т.39(2). - С. 215-222.
- 57 Mathur P.K., Ponsuksili S., Groen A.F., Horst P. Estimation of genetic variability within and between populations using DNA fingerprinting // *Proceedings 5th World Congress on Genetics applied to Livestock Production*. – Guelph, 1994. – Vol. 21. - P 528–531.
- 58 Ponsuksili S., Wimmers K., Horst P. Evaluation of genetic variation within and between different chicken lines by DNA fingerprinting // *Journal of Heredity*. – 1998. – Vol. 89, Iss. 1. – P. 17–23.
- 59 Lynch M. Analysis of population genetic structure by DNA fingerprinting // *DNA fingerprinting: Approaches and Applications*. – Birkhauser Verlag Basel, 1991. - P.113-126.
- 60 Kuhnlein, U., Dawe, Y., Zadworny, D., Gavora, J. S. DNA fingerprinting: A tool for determining genetic distances between strains of poultry // *Theor. Appl. Genet.* – 1989. – Vol. 77. - P.669-672.
- 61 Семёнова С.К., Филенко А.Л., Васильев В.А., Просняк М.И., Севастьянов А.А., Рысков А.П. Использование полиморфных маркеров ДНК для идентификации пород кур различного происхождения // *Генетика*. - 1996.- Т.32. - С.795-803.
- 62 Дементьева Н.В. Оценка полиморфизма минисателлитных ДНК у коров, кур и осетровых рыб: автореф. ... канд. биол. наук: 03.00.15. – СПб.: Пушкин, 1996.- 14 с.
- 63 Ye X., Zhu J., Velleman S. G., Nestor K.E. Genetic diversity of commercial turkey primary breeding lines as estimated by DNA fingerprinting // *Poultry Sci.* - 1998. – Vol. 77. - P.802–807.

64 Ye X., Zhu J., Velleman S.G., Bacon W.L., Nestor K.E. Measurement of genetic variation within and between Japanese quail lines using DNA fingerprinting // *Poult. Sci.* -1998. -Vol. 77. - P.1755-1758.

65 Дмитриев В.Б., Чуркина И.В., Смирнов А.Ф., Николаева Е.К. Дестабилизирующий эффект отбора кур по функциональным резервам надпочечников // *Генетика.* - 2001. - Т.37. - С.517-523.

66 Haberfeld A., Dunnington E.A., Siegel P.B., Hillel J. Heterosis and DNA fingerprinting in chickens // *Poultry Science.* - 1996. - Vol.75. - P. 951 -953.

67 Meng A., Gong G., Chen D., Zhang H., Qi S., Tang H., Gao Z. DNA fingerprint variability within and among parental lines and its correlation with performance of F-1 laying hens // *Theor. Appl. Genetics.* - 1996. - Vol. 92. - P.769-776.

68 Марзанов Н.С., Насибов М.Г., Озеров М.Ю., Кантанен Ю. Аллелофонд у различных пород овец по микросателлитам. – Дубровицы: 3-й Формат, 2004. – 120 с.

69 Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных. – Дубровицы: ВГНИИ животноводства, 2006. - 343 с.

70 Марзанов Н.С., Филатов А., Данилин Ф., Попкова Л., Хуан Лу Шен // *Племенное дело и генетика.* - 2005. - №2. - С. 2-4.

71 Калашникова Л.А. Проблемы использования методов анализа ДНК в генетической экспертизе племенных животных // *Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных: матер. междунар. конф.* - Дубровицы, 2002. - С.46-51.

72 Nechtelberger D., Kaltwasser C., Stur I, Meyer J.N, Brem G., Mueller M., Mueller S. DNA microsatellite analysis for parentage control in Austrian pigs // *Anim. Biotechnology.* – 2001. – Vol. 12(2). – P. 141-144.

73 Putnova L. Knoll A., Dvorak V., Dvorak J. A novel porcine microsatellite panel for the identification of individuals and parentage control in the Czech Republic // *Czech J. Animal Sci.* – 2003. – Vol. 48(8). – P. 307-314.

74 Martinez A.M, Delgado J.V., Rodero A, Vega-Pla J.L. Genetic structure of the Iberian pig breed using microsatellites // *Anim Genet.* - 2000. - Vol. 31(5). – P.295-301.

75 Milan D., Groenen M.A.M. Panel of markers for diversity studies. 1998. <http://www.toulouse.inra.fr/lgc/pig/panel.htm>.15.10.2018.

76 Li K., Fan B., Zhao S., Peng Z., Chen Y., Moran C. Analysis of diversity and genetic relationships between four Chinese indigenous pig breeds one Australian commercial // *Anim Genet.* - 2000. - Vol. 31(5). – P. 322-325.

77 Li X., Li K., Fan B., Gong Y., Zhao S., Peng Z., Liu B. The Genetic diversity of seven pig breeds in China, estimated by means of microsatellites // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences.* – 2000. - Vol. 13(9). – P. 1193-1195.

78 Li S.-J, Yang S.-L., Zhao S.-H., Fan B, Yu M., Wang H.-S, Li M.-H, Liu B., Xiong T.-A, Li K. Genetic diversity analyses of 10 indigenous Chinese pig populations based on 20 microsatellites // *J. Animal Science.* - 2004. – Vol.82(2). – P.368-374.

79 Paszek A.A., Flickinger G.H., Fontanesi L., Rohrer G.A., Alexander L., Beattie C.W., Schook L.B. Livestock variation of linked microsatellite markers in diverse swine breeds // *J. Animal Biotechnology*. – 1998. – Vol. 9(1). – P. 55-56.

80 Зиновьева Н.А., Ларионова П.В., Тихомирова Т.И., Гладырь Е.А., Шавырина К.М. Генетическая характеристика свиней пород крутая белая и йоркшир различного происхождения с использованием ДНК-маркеров // Доклады РАСХН. - 2008. - № 2. - С. 33-36.

81 Kim K.S., Reecu J.M., Hsu W.H., Anderson L.L., Rothschild M.F. Functional and phylogenetic analyses of a melanocortin-4 receptor mutation in domestic pigs // *Domest Anim Endocrinol*. - 2004. - Vol.26(1). – P. 75-86.

82 Song C., Gao B., Teng Y., Wang X, Wang Z, Li Q, Mi H, Jing R, Mao J. MspI polymorphisms in the 3rd intron of the swine POU1F1 gene and their associations with growth performance // *J.Appl.Genet*. - 2005.- Vol.46(3). - P.258-289.

83 Зиновьева Н.А., Кленовицкий П.М., Гладырь Е.А., Никишов А.А. Современные методы генетического контроля селекционных процессов и сертификация племенного материала в животноводстве. - М.: РУДН, 2008. - 329 с.

84 Зиновьева Н.А., Эрнст Л.К. Проблемы биотехнологии и селекции сельскохозяйственных животных. – М.: РУДН, 2005. - 329 с.

85 Rothschild M., Jacobson C., Vaske D., Tuggle C., Wang L., Short T., Eckardt G., Sasaki S., Vincent A., McLaren D., Southwood O., Van der Steen H., Mileham A., Plastow G. The estrogen receptor locus is associated with a major gene influencing litter size in pigs // *Proc Natl. Acad. Sci*. – 1996. – Vol. 93(1). – P. 201–205.

86 Bi X.-D., Chu M.-X., Jin H.-G., Li F., Ye S.-Ch. Estrogen receptor as a candidate gene for prolificacy of Small Tail Han sheep // *Acta Genetica Sinica*. – 2005. – Vol. 32(10). – P. 1060-1065.

87 Марзанов Н.С., Насибов М.Г., Жиряков А.М., Кленовицкий П.М., Каплинская Л.И., Марзанова Л.К., Озеров М.Ю., Марзанов Ю.С. Методические рекомендации по использованию генетических маркеров в разведении овец. – Дубровицы: ВГНИИ животноводства, 2004. – 44 с.

88 Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., Каплинская Л.И., Брем Г., Мюллер М. Методические рекомендации по молекулярно-генетическому анализу овец с использованием микросателлитных маркеров. – М.: РАСХН, 2004. – 30 с.

89 Озеров М.Ю. Характеристика аллелофонда у различных пород овец по микросателлитам: автореф.... канд. биол. наук: 03.00.15. - М.: ВИЖ, 2004. - 24 с.

90 Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., Брем Г. Характеристика генофонда и выявление генеалогических связей между породами овец России с использованием ДНК-микросателлитов // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных: 3-я междунар. науч. конф.- 2004. - №2. - С.26-29.

91 Diez-Tascòn C., Littlejohn R.P., Almeida P.A.R., Crawford A.M. Genetic variation within the Merino sheep breed: analysis of closely related populations using microsatellites // *Animal Genetics*. - 2000. - Vol.31. - P.243-251.

92 Buchanan F.C., Adams L.J., Littlejohn R.P., Maddox L.F., Crawford A.M. Determination of evolutionary among sheep breeds using microsatellites // *Genomics*. - 1994. - Vol.22. - P.347-403.

93 Озеров М.Ю., Марзанов Н.С., Насибов М.Г., Кантанен Ю., Тапио М. Генетический профиль у различных пород овец по микросателлитам // *Вестник РАСХН*. - 2003. - №5. - С.72-75.

94 Амерханов Х.А., Марзанов Н.С. Генетики работают на будущее // *Племенное дело*. - 1999. - №1. - С.7-9.

95 Malevičūtė J., Baltrenaite L., Miceikiene I. Domestic cattle breed diversity in Lithuania // *Veterinary Medicine and Zootechnics*. - 2002. - Vol.20. - P.87-91.

96 Tapio M., Miceikiene I., Vilkki J., Kantanen J. Comparison of microsatellite and blood protein diversity in sheep; inconsistencies in fragmented breeds // *Molecular Ecology*. - 2003. - Vol. 10.

97 Озеров М.Ю., Марзанов Н.С., Насибов М.Г., Кантанен Ю. Эффект «бутылочного горлышка» при характеристике пород овец // *Повышения конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения: матер. междунар. науч.-практ. конф.* - Быково, 2003. - Вып 9. - С. 152-156.

98 Марзанов Н.С., Насибов М.Г., Озеров М.Ю., Кантанен Ю. Аллелофонд у различных пород овец по микросателлитам. – Дубровицы: 11-й формат, 2004. - 119 с.

99 Ozerov M., Marzanov N., Tapio M., Kiselyova T., Kantanen J. Microsatellite analysis of genetic diversity in Russian and Ukrainian sheep breeds // *Animal breeding in the Baltics*. - Tartu, 2004. – P. 188-193.

100 Dominik S., Henshall J.M., Hayes B.J. A single nucleotide polymorphism on chromosome 10 is highly predictive for the polled phenotype in Australian Merino sheep // *Anim Genet*. - 2011. - Vol.43. - P.468-470.

101 Barzehkar R., Salehi A., Mahjoubi F. Polymorphisms of the ovine leptin gene and its association with growth and carcass traits in three Iranian sheep breeds // *Iranian J. Biotechnology*. - 2009. - Vol.7, Iss. 4. – P. 241-246.

102 Kale D.S., Yadav B.R. Anupama mukherjee, jagdish prasad exploring DNA polymorphisms of leptin gene within indian water buffaloes // *J. Adv. Vet. Res*. - 2013. - Vol.3. - P.20-26.

103 Бурабаев А.А. ДНК-технология. – Шымкент: ЮКМА, 2018. – 122 с.

104 Buchanan F.C., Crawford A.M. Ovine dinucleotide repeat polymorphism at the MAF214 locus // *Animal Genetics*. - 1992. - Vol.23. - P.394.

105 Buchanan F.C., Crawford A.M. Ovine microsatellites at the OarFCB11, OarFCB128, OarFCB193, OarFCB266 and OarFCB304 loci // *Animal Genetics*. - 1993. - Vol.24. – P. 145.

106 Gortari M.J., Frecking B.A., Kappes S.M., Leymaster K.A., Crawford A.M., Stone R.T., Beattie C.W. Extensive genomic conservation of cattle microsatellite heterozygosity in sheep // *Animal Genetics*. - 1997. - Vol.28. - P.274-290.

107 Henry H.M., Penty J.M., Pierson C.A., Crawford A.M. Ovine microsatellites at the OarHH35, OarHH41, OarHH44, OarHH47 and OarHH64 loci // *Animal Genetics*. - 1993. - Vol.24. – P. 222.

108 Pierson C.A., Hanrahan V., Ede A.J., Crawford A.M. Ovine microsatellites at the OarVH34, OarVH41, OarVH58, OarVH61 and OarVH72 loci // *Animal Genetics*. - 1993. - Vol.24. – P. 224.

109 Hulme D.J., Silk J.-P., Redwin J.M., Barendse W., Beh K.J. Ten polymorphic ovine microsatellites // *Animal Genetics*. - 1994. - Vol.25. - P.434-435.

110 Dybus A., Grzesiak W., Kamieniecki H. Association of genetic variants of bovine prolactin with milk production traits of Black-and-White and Jersey cattle // *Archiv fur Tierzucht*. - 2005. – Vol. 48(2). - P.149-156.

111 Komisarek J., Dorynek Z. The relationship between the T945M single nucleotide polymorphism in the leptin receptor gene (LEPR) and milk production traits in Jersey cows // *Animal science papers and reports*. – 2006. – Vol. 24(4). – P.271- 277.

112 Kaupé B., Brandt H, Prinzenberg E.M., Erhardt G. Joint analysis of the influence of CYP11B1 and DGAT1 genetic variation on milk production, somatic cell score, conformation, reproduction, and productive lifespan in German Holstein cattle // *J. Anim Sci*. – 2007. – Vol. 85(1). - P.11-21.

113 Fontanesi L., Scotti E., Tazzoli M., Francesca B. Investigation of allele frequencies of the growth hormone receptor (GHR) F279Y mutation in dairy and dual purpose cattle breeds // *Ital.J.Anim.Sci.*- 2007. - Vol.6. - P.415-420.

114 Лазебная И.В., Лазебный О.Е., Рузина М.Н., Бадин Г.А., Сулимова Г.Е. Полиморфизм генов гормона роста bGH и пролактина bPRL и изучение его связи с процентным содержанием жира в молоке у коров костромской породы // *Сельскохозяйственная биология*. - 2011. - № 4. - С. 46-51.

115 Sulimova G.E., Ahani Azari M., Rostamzadeh J., et.al. κ-casein gene (CSN3) allelic polymorphism in Russian cattle breeds and its information value as a genetic marker // *Rus.J. Genetics*. - 2007. - Vol. 43, №1. - P.73-79.

116 Tantia M.S., Vijh R.K., Mishra B.-P. DGAT1 and ABCG2 polymorphism in Indian cattle (*Bos indicus*) and buffalo (*Bubalus bubalis*) breeds// *BMC Vet. Res*. - 2006. - Vol.2. - P.32.

117 Souza F.R., Mercadante M.E., Fonseca L.F. et.al. Assessment of DGAT1 and LEP gene polymorphisms in three Nelore (*Bos indicus*) lines selected for growth and their relationship with growth and carcass traits // *J. Anim Sci*. - 2010. - Vol.88. - P.435-441.

118 Grisart B., Farnir F., Karim L. Genetic and functional confirmation of the causality of the DGAT1 K232A quantitative trait nucleotide in affecting milk yield and composition // *Pros. Natl. Acad.Sci.USA.*- 2004. - Vol.101, № 8. - P. 2398-2403.

119 Jawasreh K., Awawdeh F., Hejazeen F. et.al. The allele and genotype frequencies of bovine pituitary specific transcription factor and leptin genes in Jordanian cattle population by using PCR-RFLP // *Austral.J.Basic and Appl.Sci*. - 2009. - Vol.3, №3. - P.1601-1606.

120 Mohammadabadi M.R., Torabi A., Tahmourespoor M. et.al. Analysis of bovine growth hormone gene polymorphism of local and Holstein cattle breeds in Kerman province of Iran using polymerase chain reaction restriction fragment length

polymorphism (PCR-RFLP) // African J.Biotechnology. - 2010. - Vol.9, №41. - P.6848-6852.

121 Moravčíková N, Trakovická A., Kasarda R. Polymorphism within the intron region of the bovine leptin gene in Slovak Pinzgau cattle // Anim.Sci.Biotechnol. - 2012. - Vol.45, №1. - P.211- 214.

122 Akis A.I., Mengi A., Oztabak K.O. A determination of growth hormone receptor gene polymorphisms in East Anatolian Red cattle, South Anatolian Red cattle, and Turkish Grey cattle // Turk.J.Vet.Anim.Sci. - 2012. - Vol.36, № 1. - P.27-33.

123 Matukumalli L.K., Lawley C.T., Schnabel R.D., Taylor J.F., Allan M.F., Heaton M.P., O'Connell J., Moore S.S., Smith T.P.L., Sonstegard T.S., Van Tassell C.P. Development and characterization of a high density SNP genotyping assay for cattle // PLoS One. - 2009. – Vol. 4, Iss.4. – P. e0005350.

124 Калашникова Л.А., Дунин И.М., Глазко В.И., Рыжова Н.В. Голубкина Е.П. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных. – М.: Изд-во ВНИИплем, 1999. - 65 с.

125 Bosze Z., Dohy J. Improvement of the quality of milk protein by new biotechnological methods // Hungarian Agricultural Research. - 1993. - Vol. 2, № 1. - P. 26-29.

126 Marziali A.S., Ng-Kwai-Hang K.F. Relationships between milk protein polymorphisms and cheese yielding capacity // Journal of Dairy Science. – 1986. – Vol. 69, Iss.5 - P. 1193-1201.

127 Ng-Kwai Hang K.F. Genetic variants of milk proteins and cheese yield // IDF Seminar Cheese yield and factors affecting its control. Cork. -1993. - P. 160-166.

128 Коновалова Е.Н., Сельцов В.И., Зиновьева Н.А. Характеристика симментальского скота различного происхождения с использованием ДНК — микросателлитов // Зоотехния. - 2006. - № 8. - С.6-8.

129 Храброва Л.А. Маркер-вспомогательная селекция в коневодстве // Науч. тр. инст. ВНИИ коневодства. - 2011. – С.7-12.

130 Marklund S., Ellegren H., Eriksson S., Sandberg K., Andersson L. Parentage testing and linkage analysis in the horse using a set of highly polymorphic microsatellites //Anim Genet. – 1994. – Vol. 25(1). – P. 19-23.

131 Зайцева М.А. Использование микросателлитных маркеров ДНК в контроле происхождения лошадей // Науч. тр. инст. ВНИИ коневодства. - 2010. –С.1-7.

132 Eggleston-Stott M.L., Valle A. D., Bowling A. T., Bautista M., Malyi W. Four equine dinucleotide repeats at microsatellite loci UCDEQ5, UCDEQ14, UCDEQ46 and UCDEQ62 // Anim. Genetics. – 1996. - № 27. – P. 129.

133 Eggleston-Stott M. L., Valle A. D., Bautista M., Dileanis S., Wictum E. and Bowling A. T. Nine equine dinucleotide repeats at microsatellite loci UCDEQ136, UCDEQ405, UCDEQ412, UCDEQ425, UCDEQ437, UCDEQ467, UCDEQ487, UCDEQ502 and UCDEQ505 //Anim. Genet. - 1997. – Vol. 30. – P. 69.

134 Lindgren G., Persson H., Ellegren H. Five equine dinucleotide microsatellite loci HTG17, HTG20, HTG21, HTG28 and HTG31 //Anim Genet. – 1999. – Vol. 30(1). – P.70-71.

135 Kakoi H., Tozaki T., Hirota K., Mashima S. Genetic polymorphisms of equine microsatellite loci: TKY16, TKY19 and TKY21 // *Anim Genet.* – 1999. – Vol.30(1). – P. 68-69.

136 Kakoi H., Tozaki T., Hirota K., Mashima S., Kurosawa M., Miura N. Ten equine microsatellite loci: TKY25, TKY26, TKY27, TKY28, TKY29, TKY267, TKY268, TKY269, TKY270 and TKY271 // *Animal Genetics.* – 2000. – Vol. 31(1). – P. 68.

137 Tozaki T., Inoue S., Mashima S., Ohta M., Miura N., Tomita M. Sequence analysis of trinucleotide repeat microsatellites from an enrichment library of the equine genome // *Genome.* – Vol. 43(2). – P. 354-365.

138 Gralak B., Kuril J., Lukaszewicz M., Zurkowski M. Applicability of nine microsatellite DNA sequences vs eleven polymorphic blood protein and enzyme systems for the parentage control in Polish Arabian and Thoroughbred horse // *Animal Science Papers and Reports.* - 1998. - Vol. 16, № 4. - P. 209- 218.

139 Pat. 2011/0129825 USA. Compositions, methods and systems for the simultaneous determination of parentage, identity, sex, genotype and/or phenotype and breed determination in animals / Ketchum M.S.; publ. 03.08.08. – 2 p.

140 Nolte M. The genetic characterization of *Camelus Dromedarius* in Southern Africa: diss. ... master of science in zoology. – Johannesburg: Rand Afrikaans university, 2003. - 153 p.

141 Nolte M., Kotze A., van der Bank F.H., Grobler J.-P. Microsatellite markers reveal low genetic differentiation among southern African *Camelus dromedarius* populations // *South African Journal of Animal Science.* - 2005. - Vol.35(3). - P. 152-161.

142 Kadwell M., Fernandez M., Stanley H.E., Baldi R., Wheller J.C., Rosadio R., Bruford M.W. Genetic analysis reveals the wild ancestors of the llama and the alpaca // *Proc. R. Soc. Lond. B.* - 2001. - Vol. 268. - P. 2575- 2584.

143 Mahrous K.F., Ramadan H.A.I., Abdel-Aziem S.H., Mordy M. Abd-El, Hemda D.M. Genetic variations between camel breeds using microsatellite markers and RAPD techniques // *Journal of Applied Biosciences.* - 2011. – Vol. 39. – P.2626-2634.

144 FAO. Measurement of domestic animal diversity-a review of recent diversity studies. CGRFA/WG-AnGR-3/04/Inf. 3, 2004. – 38 p.

145 FAO. Intergovernmental technical working group on animal genetic resources for food and agriculture. CGRFA/WG-AnGR-6/10/ Inf.7, 2010. – 66 p.

146 Evdotchenko D., Han Y., Bartenschlager H., Preuss S., Geldermann H. New polymorphic microsatellite loci for different camel species // *Molecular Ecology Notes.* - 2003. – Vol. 3. - P. 431-434.

147 Jianlin H., Mburu D.N., Ochieng J.W., Kaufmann B., Rege J.E.O., Hanotte O. Application of New World Camelidae microsatellite primers for amplification of polymorphic loci in Old World camelids // *Animal Genetics.* - 2000. – Vol. 31. – P.404-406.

148 Jianlin H., Ochieng J.W., Lkhagva B., Hanotte O. Genetic diversity and relationship of domestic Bactrian camels (*Camelus bactrianus*) in China and

Mongolia // Journal of Camel Practice and Research. - 2004. – Vol. 11, Iss.2 – P. 97-99.

149 Lang K.D., Wang Y., Plante Y. Fifteen polymorphic dinucleotide microsatellites in llamas and alpacas // Animal Genetics. - 1996. – Vol. 27. – P. 293.

150 Mariasegaram M., Pullenayegum S., Jahabar Ali M., Shah R.S., Penedo M.C.T., Wernery U., Sasse J. Isolation and characterisation of eight microsatellite markers in Camelus dromedaries and cross-species amplification in C. bactrianus and Lama pacos // Animal Genetics. - 2002. – Vol. 33. – P. 385-387.

151 Mburu D.N., Ochieng J.W., Kuria S.G., Jianlin H., Kaufmann B., Rege J.E.O., Hanotte O. Genetic diversity and relationships of indigenous Kenyan dromedary (Camelus dromedarius) populations: Implications for their classification // Animal Genetics. - 2003. – Vol. 34. – P. 26-32.

152 Obreque V., Coogle L., Henney P.J., Bailey E., Mancilla R., Garcia-Huidobro J., Hinrichsen P., Cothran E.G. Characterisation of 10 polymorphic alpaca dinucleotide microsatellites // Animal Genetics. - 1998. – Vol.29. – P. 461-462.

153 Penedo M.C.T., Caetano A.R., Cordova K. Eight microsatellite markers for South American camelids // Animal Genetics. - 1999. - Vol.31. – P. 166-167.

154 Sasse J., Mariasegaram M., Balu R., Kinne J., Wernery U. South American camelid microsatellite amplification in Camelus dromedaries // Animal Genetics. - 2000. - Vol.31. – P. 75-76.

155 Penedo M.C.T., Caetano A.R. Cordova K. Eight microsatellite markers for South American camelids // Anim. Genet. - 1998. - Vol. 29. – P. 166-167.

156 Penedo M.C.T., Caetano A.R., Cordova K. Microsatellite markers for South American camelids // Anim. Genet. - 1998. - Vol. 29. – P. 411-412.

157 Han Y., Evdoschenko D., Hue G., Reiner G., Geldermann H.. Screening and analysis of new microsatellite loci in camels. – Stuttgart: Universit yof Hohenheim, 2000. - 230 p.

158 Mehta S.C., Goyal A., Sahani M.S. Microsatellite markers for genetic characterisation of Kachchi camel // Indian Journal of Biotech. - 2007. – Vol.6. - P.336-339.

159 Mehta S.C., Sahan M.S. Microsatellite markers for genetic. Characterisation of Hikaneri camel // Indian Journal of Animal Sci. - 2007. - Vol. 77. – P. 510-512.

160 Agapito J., Rodriguez J., Herrera-Velit P. Parentage testing in alpacas (Vicugna pacos) using semi-automated fluorescent/multiplex PCRs with 10 microsatellite markers // Animal Genetics. - 2008. - Vol.39. - P. 201- 203.

161 Spencer P.B.S., Wilson K.J., Tinson A. Parentage testing of racing camels (Camelus dromedarius) using microsatellite DNA typing // Animal Genetics. - 2010. - Vol. 41. - P. 662-665.

162 Cherifi Y.A., Gaouar S.B.S., Guastamacchia R., El-Bahrawy K.A., Abushady A.M.A., Sharaf A.A., Harek D., Lacalandra G.M., Saïdi-Mehtar N., Ciani E. Weak genetic structure in Northern African dromedary camels reflects their unique evolutionary history // PLoS One, – 2017. - Vol. 12, Iss.1. – Article number e0168672.

163 Harek D, Berber N, Cherifi YA, Yakhlef H., Bouhadad R., Arbouche F., Sahel H., Djellout N.E., Saidi-Mehtar N., Gaouar S.B.S. Genetic diversity and relationships in Saharan local breeds of *Camelus dromedarius* as inferred by microsatellite markers // *Journal of Camel Practice and Research*. – 2015. - Vol.22(1). – P. 1–9.

164 Ahmed M.O., Ben Salem F., Bedhiaf S., M'Naouer D. Analysis of molecular genetic diversity of dromedaries (*Camelus dromedarius*) in Tunisia // *Biotechnol. Agron. Soc.* – 2010. - Vol.14(3). – P. 399–408.

165 Piro M., Bouazzati O., Bengoumi M., El Allali K., Achaaban M.R., Benjouad A., Nabich L., Ouragh A. Genetic characterisation of Moroccan Camel populations using microsatellites markers // *Journal of Camel Practice and Research*. – 2011. - Vol.18(2). – P. 167–172.

166 Гладырь Е.А., Зайцев А.М., Кудина Е.П., Калашников В.В., Зиновьева Н.А. Моделирование тест-системы анализа микросателлитов верблюдов // *Достояние науки и техники. Серия АПК*. – 2011. – Т.10. – С. 63-65.

167 Алибаев Н.Н., Бекетауов О., Калгимбаева М.А., Бекетауова Д.О., Абуов Г.С. Выделения и очистка геномной ДНК с определением генетической чистоты грубошерстных пород овец по микросателлитным локусам: методические рекомендации. – Шымкент: ТОО «Юго-Западный научно-исследовательский институт животноводства и растениеводства», 2017. – 33 с.

168 Гладырь Е.А., Зиновьева Н.А., Каплинская Л.И., Брем Г., Мюллер М. Методические рекомендации по молекулярно-генетическому анализу овец с использованием микросателлитных маркеров. - М.: Россельхозакадемия, 2004. - 30 с.

169 Paetkau D, Calvert W, Stirling I, Strobeck C. Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears // *Mol. Ecol.* – 1995. – Vol. 4(3). – P.347-354.

170 Nei M., Tajima F., Tatenno Y. Accuracy of estimated phylogenetic trees from molecular data. II. Gene frequency data // *Journal of Molecular Evolution*. - 1983. – Vol. 19, Iss. 2. – P. 153-170.

171 Плохинский Н.А. Биометрия. - М.: Изд-во МГУ, 1970. - 367 с.

ҚОСЫМША А

Зерттелген түйелер популяциясындағы аллельдердің гетерозиготалық деңгейі

Кесте А1 – Өртүрлі аймақта зерттелген түйелер популяциясындағы аллельдердің гетерозиготалық деңгейі

Локустар	«Бағдат» ш/қ		«Дәулет-Бекет» ЖШС		«Таушық» ЖШС		«Жаңа –таң» ЖШС	
	аллельдер жалпы саны	%	аллельдер жалпы саны	%	аллельдер жалпы саны	%	аллельдер жалпы саны	%
LCA-19	36	0,250	40	0,275	34	0,147	-	-
LCA-37	79	0,607	78	0,628	50	0,567	66	0,515
LCA-66	82	0,756	83	0,807	95	0,832	82	0,719
CMS-16	75	0,693	79	0,734	68	0,573	67	0,522
YWLL-08	88	0,829	81	0,790	83	0,720	76	0,737
YWLL-38	84	0,798	82	0,780	84	0,817	97	0,773
YWLL-44	83	0,685	72	0,694	85	0,718	68	0,529
VOLP-10	86	0,814	92	0,804	89	0,843	79	0,683

Кесте А2 – Арыс-Түркістан аймағында зерттелген түйелер популяциясындағы аллельдердің гетерозиготалық деңгейі

Локустар	«Үсенов Н.» ш/қ		«Сыздықбеков А.» ЖШС	
	аллельдер жалпы саны	%	аллельдер жалпы саны	%
LCA-8	73	0,740	80	0,775
LCA-37	72	0,708	77	0,727
LCA-56	72	0,681	71	0,662
LCA-65	65	0,646	72	0,681
LCA-66	71	0,676	71	0,732
YWLL-29	47	0,532	58	0,517
YWLL-44	72	0,722	78	0,756

ҚОСЫМША Б

«Таушық» ЖШС-де жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижелерін ендіру туралы акт

Ф.7.07-15

КЕЛІСІЛДІ
ҒЖ және И жөніндегі проректор
М.Әуезов атындағы ОКМУ

 Сулейменов У.

«20» 12 2019 ж.



БЕКІТЕМІН

«Таушық» ауыл шаруашылығы
ЖШС-нің басқарма төрағасы
А. Қосуақов

«20» 12 2019 ж.



Техникалық мамандықтар бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін өндіріске енгізу

АКТІ № 588

25.12.2019

Біз, төмендегідей өкілдер Маңғыстау облысы Түпқараған ауданы «Таушық» ауыл шаруашылығы ЖШС

(мекеме атауы көрсетіледі)

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін осы актімен растаймыз,

ҒЗЖ атауы: ДНҚ технологиясы арқылы түйелерді генодиагностикалау және оны ауыл шаруашылығы өндірісіне енгізу

«Биотехнология» кафедрасында орындалған **«Таушық» ауыл шаруашылығы» ЖШС-де** өндіріске енгізілді.

Енгізілген нәтиже түрі: ДНҚ технологиясын қолдану арқылы Қазақстанның түрлі аймақтарындағы сүт өнімділігі бағытындағы түйелер генофондының микросателлиттік локустарының полиморфизмін зерттеуге және өндіріске сүттілігі жоғары генотиптердің генетикалық бейінін енгізу

Енгізудің саласы және түрі: ДНҚ технологиясы арқылы түйелерді құжаттандыру және сәйкестендіру

Енгізудің тиімділігі. Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу қажеттілігін негіздеу. ДНҚ-микросателлит бойынша сүтті бағыттағы түйелерді алғаш рет генотиптеу түрлі популяцияның генетикалық бейіндерін сипаттауға және популяциялар арасында генетикалық айырмашылықтарды белгілеуге мүмкіндік береді.

Қорытындылар мен ұсыныстар Зерттеу барысында казак аруана түйелерінің 8 микросателлиттік локус бойынша аллелофонды анықталды. Қазақстанда алғаш рет түйе шаруашылығында түрлі аймақтарда микросателлиттік локустар бойынша жоғары өнімді дарактардың генетикалық бейінін дұрыс бағалауды қамтамасыз ететін сүтті бағыттағы түйелердің ДНҚ технологиясының ғылыми-әдістемелік негізі қаланды.

Жүргізілген ДНҚ-микросателлиттердің негізінде Қазақстанның түйе шаруашылығы дамыған түрлі аймақтарында 102 бас сүтті бағыттағы түйелер сәйкестендірілді және құжаттандырылды, оның ішінде 50 бас аналық түйе, 50 бас бота және 2 аталық-өндіруші тіркелді.

1. Қосымша: Сынақ АКТі (сынақталу актісі)


ЖОО тарапынан

ҒЗБ директоры  Ү.Назарбек
(қолы)

Ғылыми жетекшісі  Н.Алибаев
(қолы)

Жауапты орындаушы  Э.К.Адилбекова
(қолы)

Кәсіпорын тарапынан

Шаруашылықтың малды асылдандыру жөніндегі зоотехнигі  О. Алиханов

ҚОСЫМША В

«Жаңа-таң» ЖШС-де жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижелерін ендіру туралы акт

КЕЛІСІЛДІ
ҒЖ және И жөніндегі директор
М.Әзімов а.т. ОКМУ
М.И. Сағазов а.т. Сағазов М.И.
«18» 10 2019ж.

Ф.7.07-15
БЕКІТЕМІН
«Жаңа-таң» атындағы ЖШС-нің
директоры
Ысқақ Ш.
«22» 10 2019ж.

Техникалық мамандықтар бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін өндіріске енгізу

АКТІ 4581

22.11.2019

Біз, төмендегідегідей өкілдер БҚО Каспий ойпатындағы «Жаңа-таң» ЖШС (мекеме атауы көрсетіледі)

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін осы актімен растаймыз,

ҒЗЖ атауы: ДНК технологиясы арқылы түйелерді генодиагностикалау және оны ауылшаруашылығы өндірісіне енгізу

«Биотехнология» кафедрасында орындалған «Жаңа-таң» ЖШС өндіріске енгізілді.

Енгізілген нәтиже түрі: ДНК технологиясын қолдану арқылы Қазақстанның түрлі аймақтарындағы сүт өнімділігі бағытындағы түйелер генофондының микросателлиттік локустарының полиморфизмін зерттеуге және өндіріске сүттілігі жоғары генотиптердің генетикалық бейінін енгізу

Енгізудің саласы және түрі: ДНК технологиясы арқылы түйелерді құжаттандыру және сәйкестендіру

Енгізудің тиімділігі. Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу қажеттілігін негіздеу. ДНК-микросателлит бойынша сүтті бағыттағы түйелерді алғаш рет генотиптеу түрлі популяцияның генетикалық бейіндерін сипаттауға және популяциялар арасында генетикалық айырмашылықтарды белгілеуге мүмкіндік береді.

Қорытындылар мен ұсыныстар Зерттеу барысында аруана түйелерінің 8 микросателлиттік локус бойынша аллелофонды анықталды. Қазақстанда алғаш рет түйе шаруашылығында түрлі аймақтарда микросателлиттік локустар бойынша жоғары өнімді дарактардың генетикалық бейінін дұрыс бағалауды қамтамасыз ететін сүтті бағыттағы түйелердің ДНК технологиясының ғылыми-әдістемелік негізі қаланды. Жүргізілген ДНК-микросателлиттердің негізінде Қазақстанның түйе шаруашылығы дамыған түрлі аймақтарында 102 бас сүтті бағыттағы түйелер сәйкестендірілді және құжаттандырылды, оның ішінде 50 бас аналық түйе, 50 бас бота және 2 аталық-өндіруші тіркелді.

1. Қосымша: Сынақ АКТі (сынақталу актісі)

ЖОО тарапынан
ҒЗБ директоры Ұ.Назарбек
(қолы)

Ғылыми жетекшісі Н.Алибаев
(қолы)

Жауапты орындаушы Э.К.Адилбекова
(қолы)

Кәсіпорын тарапынан
Өндіріс бойынша басшының орынбасары Медениев О.
(қолы)

Техникалық- жоспарлау бөлімінің инженері
(қолы)

Еңбекті қорғау және техника қауіпсіздігі жөніндегі инженер Т.А.Ә.
(қолы)

«18» 11 2019ж.

«22» 10 2019ж.

ҚОСЫМША Г

«Бағдат» шаруа қожалығында жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижелерін ендіру туралы акт

Ф.7.07-15

КЕЛІСІЛДІ

М.Өуезов ат. ОҚУ-нің
ҒЖ және И жөніндегі проректоры
Сүлейменов Ү.


«29» 10 2020 ж.

БЕКТЕМІН

«Бағдат» шаруа қожалығының
терайымы
Нышанбаева П.


«29» 10 2020 ж.

Техникалық мамандықтар бойынша ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижелерін өндіріске енгізу

АКТ

Біз, төмендегідей өкілдер Түркістан облысы, Қаратау-Мойынқұм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығы

(мекеме атауы көрсетілді)

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін осы актімен растаймыз,
ҒЗЖ атауы: ДНК технологиясы арқылы түйелерді генодиагностикалау және оны ауылшаруашылығы өндірісіне енгізу

«Биотехнология» кафедрасында орындалған «Бағдат» ш/қ өндіріске енгізілді.

Енгізілген нәтиже түрі: ДНК технологиясын қолдану арқылы Қазақстанның Қаратау-Мойынқұм аймағында сүт өнімділігі бағытындағы түйелер генофондының микросателлиттік локустарының полиморфизмін зерттеуге және өндіріске сүттілігі жоғары генотиптердің генетикалық бейінін енгізу

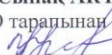
Енгізудің саласы және түрі: ДНК технологиясы арқылы түйелерді құжаттандыру және сәйкестендіру

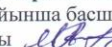
Енгізудің тиімділігі. Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу қажеттілігін негіздеу. ДНК-микросателлит бойынша сүтті бағыттағы түйелерді алғаш рет генотиптеу түрлі популяцияның генетикалық бейіндерін сипаттауға және популяциялар арасында генетикалық айырмашылықтарды белгілеуге мүмкіндік береді.

Қорытындылар мен ұсыныстар: Зерттеу барысында қазақ бактриан түйелерінің сүттілік өнімділігінің деңгейін анықтау мақсатында сауын сүтін жеке-жеке есепке ала отырып, популяциядан 50 бас сауын түйелердің таңғы, кешкі, бір тәуліктік пен бір айлық сауын сүтін және 8 микросателлиттік локус бойынша аллелофонды анықталды. Қазақстанда алғаш рет түйе шаруашылығының Қаратау-Мойынқұм аймағында микросателлиттік локустар бойынша жоғары өнімді дарактардың генетикалық бейінін дұрыс бағалауды қамтамасыз ететін сүтті бағыттағы түйелердің ДНК технологиясының ғылыми-әдістемелік негізі қаланды.

Жүргізілген ДНК-микросателлиттердің негізінде Қазақстанның түйе шаруашылығы дамыған Қаратау – Мойынқұм аймағында 102 бас сүтті бағыттағы түйелер сәйкестендірілді және құжаттандырылды, оның ішінде 50 бас аналық түйе, 50 бас бота және 2 аталық-өндіруші тіркелді.

1. Қосымша: Сынақ АКТі (сынақталу актісі)

ЖОО тарапынан
АҒД директоры .  Назарбек Ү.

Кәсіпорын тарапынан
Өндіріс бойынша басшының
орынбасары  Абдраимов М.

Ғылыми жетекшісі  Алибаев Н.

Түйеші  Шаханов Ш.

Жауапты
орындаушы  Адильбекова Э.К.

«12» 10 2020 ж.

«01» 10 2020 ж.

ҚОСЫМША Д

«Сыздықбеков А.» ЖШС-де жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижелерін ендіру туралы акт

КЕЛІСІЛДІ
М.Әуезов ат. ОҚМУ
ҒЖ және И жөніндегі проректор м.у.а
Сүлейменов У.
«20» 12 2019 ж.

Ф.7.07-15
БЕКІТЕМІН
«Сыздықбеков А.»
шаруа қожалығының төрағасы
Сыздықбеков Ә.С.
«09» 09 2019 ж.

Техникалық мамандықтар бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін өндіріске енгізу АКТІ №588

23.12.2019

Біз, төмендегідегідей өкілдер Түркістан облысы, Отырар ауданы «Сыздықбеков А.» шаруа қожалығы (мекеме атауы көрсетіледі)

Ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін осы актімен растаймыз,

ҒЗЖ атауы: ДНҚ технологиясы арқылы түйелерді генодиагностикалау және оны ауылшаруашылығы өндірісіне енгізу

«Биотехнология» кафедрасында орындалған «Сыздықбеков А.» өндіріске енгізілді.

Енгізілген нәтиже түрі: ДНҚ технологиясын қолдану арқылы Қазақстанның түрлі аймақтарындағы сүт өнімділігі бағытындағы түйелер генофондының микросателлиттік локустарының полиморфизмін зерттеуге және өндіріске сүттілігі жоғары генотиптердің генетикалық бейінін енгізу

Енгізудің саласы және түрі: ДНҚ технологиясы арқылы түйелерді құжаттандыру және сәйкестендіру

Енгізудің тиімділігі. Ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізу қажеттілігін негіздеу. ДНҚ-микросателлит бойынша сүтті бағыттағы түйелерді алғаш рет генотиптеу түрлі популяцияның генетикалық бейіндерін сипаттауға және популяциялар арасында генетикалық айырмашылықтарды белгілеуге мүмкіндік береді.

Қорытындылар мен ұсыныстар: Зерттеу барысында аруана түйелерінің 7 микросателлиттік локус бойынша аллелофонды анықталды. Қазақстанда алғаш рет түйе шаруашылығында түрлі аймақтарда микросателлиттік локустар бойынша жоғары өнімді дарактардың генетикалық бейінін дұрыс бағалауды қамтамасыз ететін сүтті бағыттағы түйелердің ДНҚ технологиясының ғылыми-әдістемелік негізі қаланды.

Жүргізілген ДНҚ-микросателлиттердің негізінде Қазақстанның түйе шаруашылығы дамыған түрлі аймақтарында 102 бас сүтті бағыттағы түйелер сәйкестендірілді және құжаттандырылды, оның ішінде 50 бас аналық түйе, 50 бас бота және 2 аталық-өндіруші тіркелді.

1. Қосымша: Сынақ АКТі (сынақталу актісі)

ЖОО тарапынан		Кәсіпорын тарапынан	
ҒЗБ директоры м.а.	М.Серкебаев	Ферма басшысы	Айдарқұлов Т.
Ғылыми жетекшісі	Н.Алибаев	Сауыншы	Молдабек Г.
Жауапты орындаушы	Э.К.Адильбекова		

«20» 12 2019 ж.

«09» 09 2019 ж.

ҚОСЫМША Е

«Үсенов Н.» шаруа қожалығында жүргізілген ғылыми зерттеу жұмыстарының нәтижелерін ендіру туралы акт

М.Әуезов атындағы ОҚМУ

Ғылыми жұмыс және инновациялар
жөніндегі проректор

КЕҢІСІЛГЕН

М.И.Сатаев

« 18 » 06 2018 ж.



БЕКІТЕМІН

«Үсенов Н» атындағы
шаруа қожалығының
төрағасы

Үсенов Ө.

« 09 » 06 2018 ж.



зертханалық сынақтар жүргізілгендігі туралы

АКТ № 462

20.06.2018

Біз төменде қол қойған, «Үсенов Н» шаруа қожалығының өкілдері осы актімен

М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті «Биотехнология» кафедрасының а.ш.ғ.д., профессор Н.Алибаев, Оңтүстік-Батыс мал шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ-ның «Түйе шаруашылығы» бөлімінің аға ғылыми қызметкері Ғ.Абуов пен PhD докторант Э.К.Адилбекова аруана түйе тұқымындағы аллельдік қорына молекулярлық – генетикалық тұрғыдан сипаттама бергендігі және түйелердің сүттілік өнімділігінің деңгейін анықтау мақсатында зертханалық жұмыстар жүргізгендігін растаймыз.

Түркістан облысындағы «Үсенов Н.» шаруа қожалығында өсіріліп жатқан аруана түйелер тұқымының сауын сүтін жеке-жеке есепке ала отырып 6 ай көлемінде бақылау сауыны жүргізілді. Зерттелген популяциядағы сауын түйелердің таңғы және кешкі, бір тәуліктік пен бір айлық сауын сүтін және олардың майлылығы анықталды. Сонымен қатар, молекулярлық – генетикалық зерттеу жұмыстарын 7 микросателиттік локустар бойынша жүргізілді (LCA-8, LCA-37, LCA-56, LCA-65, LCA-66, YWLL-29 және YWLL-44).


Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша, «Үсенов Н.» шаруа қожалығындағы түйелердің желінінің алдыңғы жағынан сауылған сүт мөлшері $5,7 \pm 0,10$ кг - $6,8 \pm 0,08$ кг, ал артқы жағынан сауылған сүт көлемі $6,3 \pm 0,15$ кг - $7,3 \pm 0,10$ кг аралығында болды. Ал, сауылған сүттің майлылығы $3,9 \pm 0,03\%$ - $4,2 \pm 0,02\%$ аралығында болды. Осы шаруашылықта 6 ай ішінде орта есеппен тәулігіне майлылығы $4,0 \pm 0,02\%$ болған $12,9 \pm 0,08$ кг түйе сүті сауылған.

«Үсенов Н.» шаруашылығындағы аллельдердің локустарда кездесу жиілігінің талдау нәтижелері бойынша зерттелген түйелер популяциясынан 44 аллельдер анықталды. Бір локусқа есептегенде $6,286 \pm 0,564$ аллельден келді. Шаруашылықтағы түйелерден анықталған аллельдердің барлығы информативті болды және бір локусқа $6,286 \pm 0,386$ аллельден келді. Барлық микросателиттік локустардың информативтік деңгейі бірдей болған жоқ. Мысалы, информативтік деңгейі жоғары аллельдер LCA-65 және YWLL-29

локустардан көптеу анықталса, деңгейі орташа информативті аллельдер LCA-56 (0,667%) және YWLL-44 (0,75%) локустарда жиі кездесті. Информативтік деңгейі төмен аллельдер LCA-56, LCA-65, LCA-66, YWLL-29 локустарында мүлдем кездеспеді, ал қалған локустарда бұл типті аллельдердің кездесу жиілігі 0,125-0,375% аралығында ғана болды. Жалпы, информативті деңгейі жоғары аллельдер бір локусқа $2,857 \pm 0,403$, орташа $2,571 \pm 0,717$ және төмен $0,857 \pm 0,481$ аллельден келді.

Жүргізілген зерттеу нәтижелерін қорытындылай келе, «Үсенов Н.» шаруа қожалығында түйелер популяцияларының жағдайын білу үшін селекциялық мониторинг жүргізу барысында 326 бас түйе, оның 179 басы аналық және 2 бас ләк-өндіруші бары анықталды. Жалпы ұрғашы түйелердің ішінде 89 басы сауын түйелер. Орташа тәуліктік сауылатын сүттің көлемі 11,2 кг, майлылығы 3,8%.

ЖОО-дан

ҒЗБ директоры  Назарбек Ұ.Б.

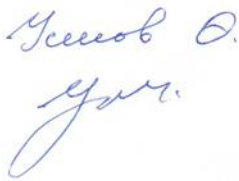
Ғылыми жетекші  Алибаев Н.

Жауапты

орындаушы  Адильбекова Э.

« 18 » 06 2018 ж.

Өндірістен



« 02 » 09 2018 ж.

ҚОСЫМША Ж

«Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институтынан» тағылымдамадан өту туралы анықтама

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ
«ҚАЗАГРОИННОВАЦИЯ» АҚЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ
«ҚАЗАҚ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ЖЕМШӨП
ӨНДІРІСІ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ»
ЖАУАПҚЕРШІЛІГІ ШЕКТЕУЛІ СЕРІКТЕСТІГІ



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАГРОИННОВАЦИЯ»
ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЖИВОТНОВОДСТВА
И КОРМОПРОИЗВОДСТВА»

050035, г. Алматы, к. Жандосов көкесі, 51
тел.: (727) 303-63-33, 303-65-66
E-mail: givotnovodstvo@mail.ru

050035, г. Алматы, ул. Жандосова, 51
тел.: (727) 303-63-33, 303-65-66
E-mail: givotnovodstvo@mail.ru

№ 8/н
«23» 08 2014 ж

СПРАВКА

Настоящая справка дана докторантке PhD Южно-Казахстанского Государственного Университета им. М. Ауэзова Адильбековой Э.К. (специальность «Биотехнология») о том, что она прошла стажировку в отделе генетики сельскохозяйственных животных Казахского НИИ животноводства и кормопроизводства с 16 августа по 23 августа. В стажировке были отработаны следующие темы:

6. Методы выделения ДНК из различных биоматериалов
7. Методы амплификации различных участков ядерного генома
8. Особенности микросателлитных локусов
9. Фрагментный анализ генотипов сельскохозяйственных животных на секвенаторе
10. Практическое применение полученных результатов (на примере установления спорного материнства)

Заведующий отделом генетики
сельскохозяйственных животных
д.б.н., проф.

Нурбаев С.Д.

Подпись Нурбаева С.Д. заверяю
Главный ученый секретарь ТОО «КазНИИЖиК»,
кандидат сельскохозяйственных наук



Таджиева А.К.

ҚОСЫМША И

Ғылыми зерттеу жұмыс нәтижелерін М.Әуезов атындағы ОҚУ-ның Биотехнология мамандығы бойынша оқу үрдісіне ендіру актісі



АКТ #468

О внедрении результатов диссертационной работы Адильбекова Э.К. «Генодиагностика верблюдов с использованием ДНК-технологии и внедрение ее в сельскохозяйственное производство» и в соответствии с темой НИР Б-16-07-01. Раздел 1-«Разработка методов и оценки исследований животных южного региона, совершенствование селекционных параметров продуктивности и воспроизводительных качеств».

Настоящий акт составлен по итогам диссертационной работы, выполненной докторантом PhD на кафедре «Биотехнология» в 2016-2018 гг.

Настоящим актом подтверждается, что результаты диссертационной работы «Генодиагностика верблюдов с использованием ДНК-технологии и внедрение ее в сельскохозяйственное производство» позволяет достоверно и качественно проводить процесс идентификации, систематизации и паспортизации генетических ресурсов верблюдов молочного направления продуктивности для эффективного производства молочной продукции верблюдоводство.

Результаты НИР опубликованы в изданиях:

1. Molecular genetic analysis of genetic resources of the breed of camels of arvana Balkhash population. M.Auezov South Kazakhstan State University, ICITE-2017. IV International conference. №III. с.108-111

2. Идентификация, систематизация и паспортизация генетических ресурсов верблюдов казахстанской популяции молочного направления продуктивности. XXXIII Международная научно-практическая конференция: «International scientific discoveries 2018» 27 февраля 2018г.

Выполненной Адильбековой Э.К. – докторантом группы ДХТ-16-1кА под руководством д.с/х.н., профессора Алибаева Н.

Внедрены в учебный процесс, лекционные занятия по дисциплине «Cell biotechnology», модуль «Cell biotechnology of microbiological systems. The use of cellular biotechnology in eukaryotic systems in medicine», тема «Delivery of genes and oligonucleotides in cells with use of a peptide vector as the carrier. Liposomes, as carries of vectors, oligonucleotides, proteins and other macromolecules in various cells and tissues».

Научный руководитель
Алибаев Н.

И.о. директор ДАВ
Пернебеков С.С.

Начальник отдела технических наук
Серкебаев М.К.

Директор НИУ
Назарбек У.