



BAITURSYNULY
UNIVERSITY

«АХМЕТ БАЙТҰРСЫНҰЛЫ
АТЫНДАҒЫ ҚОСТАНАЙ Өңірлік
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ



ҚМПИ ЖАРШЫСЫ

КӨПСАЛАЛЫ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 2
2025

ISSN 2310-3353



2025 ж., сәуір, №2 (78)
Журнал 2005 ж. қаңтардан бастап шығады
Жылына төрт рет шығады

Құрылтайшы: *Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті*

Бас редактор: *Куанышбаев С.Б.*, география ғылымдарының докторы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қазақстан.

Бас редактордың орынбасары: *Жарлыгасов Ж.Б.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қазақстан.

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ

Әлімбаев А.Е., философия докторы (PhD), А.Қ. Құсайынов атындағы Еуразия гуманитарлық институты, Қазақстан.

Балтабаева А.С., Қостанай облысы әкімдігі білім басқармасының «Әдістемелік орталығы» КММ, Қостанай қ., Қазақстан.

Березнова Е.В., педагогика ғылымдарының докторы, профессор Ресей Федерациясы Сыртқы істер министрлігінің Мәскеу мемлекеттік Халықаралық қатынастар институты (университеті), Ресей.

Емин Атасой, PhD докторы, Улудаг университеті, Бурса қ., Түркия.

Зоя Микниене, докторы, (PhD) Литва денсаулық туралы ғылым университеті, Каунас қ., Литва Республикасы.

Качеев Д.А., философия ғылымдарының кандидаты, тарих магистрі, «Челябі мемлекеттік университеті» ЖББ ФМББМ Қостанай филиалы, Қазақстан.

Ксембаева С.К., педагогика ғылымдарының кандидаты, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, Қазақстан.

Лина Анастасова, әлеуметтану ғылымдарының докторы, Бургас еркін университеті, Бургас қ., Болгария.

Медетов Н.А., физика-математика ғылымдарының докторы, «Ш. Уалиханов атындағы Көкшетау университеті» КЕАҚ, Қазақстан.

Мишулина О.В., экономика ғылымдарының докторы, «Челябі мемлекеттік университеті» ЖББ ФМББМ Қостанай филиалы, Қазақстан.

Рахимова Э.Е., «№ 1 мектеп-лицей» КММ мұғалімі, «Үздік педагог-2023 жыл», Қостанай қ., Қазақстан.

Соловьев С.А., биология ғылымдарының докторы, Новосібір мемлекеттік экономика және басқару университеті, Ресей.

Скороходов Д.М., техника ғылымдарының кандидаты, «Ресей мемлекеттік аграрлық университеті – К.А. Тимирязев атындағы Мәскеу ауыл шаруашылық академиясы» ЖББ ФМББМ, Ресей.

Скударева Г.Н., педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Мемлекеттік гуманитарлық-технологиялық университетінің ректоры, Орехово-Зуево қ., Ресей

Сычева И.Н., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ресей мемлекеттік аграрлық университеті – К.А. Тимирязев атындағы Мәскеу ауыл шаруашылық академиясы» ЖББ ФМББМ, Ресей.

Ташев А.Н., экология бойынша биология ғылымдарының кандидаты, орман шаруашылығы университеті, София қ., Болгария.

Уразбоев Г.У., физика-математика ғылымдарының докторы, Ургенч мемлекеттік университеті, Өзбекстан.

Тіркеу туралы куәлік №5452-Ж

Қазақстан Республикасының ақпарат министрлігімен 17.09.2004 берілген.

Мерзімді баспа басылымын қайта есепке алу 07.11.2023 ж.

Жазылу бойынша индексі 74081

Редакцияның мекен-жайы:
110000, Қостанай қ., Байтұрсынов к., 47
(Редакциялық-баспа бөлімі)
Тел.: 8(7142) 51-11-76

© Ахмет Байтұрсынұлы атындағы
Қостанай өңірлік университеті

№2 (78), апрель 2025 г.
Издается с января 2005 года
Выходит 4 раза в год

Учредитель: *Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы*

Главный редактор: *Куанышбаев С.Б.*, доктор географических наук, КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, Казахстан.

Заместитель главного редактора: *Жарлыгасов Ж.Б.*, кандидат сельскохозяйственных наук, КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, Казахстан.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Алимбаев А.Е., доктор философии (PhD), Евразийский гуманитарный институт имени А.К.Кусаинова, Казахстан.

Балтабаева А.С., директор КГУ «Методический центр» Управления образования Костанайской области, г. Костанай, Казахстан.

Бережнова Е.В., доктор педагогических наук, профессор, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, Россия.

Емин Атасой, доктор PhD, Университет Улудаг, г. Бурса, Турция.

Зоя Микниене, доктор (PhD), Литовский университет наук здоровья, г. Каунас, Республика Литва.

Качеев Д.А., кандидат философских наук, магистр истории, Костанайский филиал ФГБОУ ВО «ЧелГУ», Казахстан.

Ксембаева С.К., кандидат педагогических наук, НАО «Торайгыров университет», Казахстан.

Лина Анастасова, доктор социологии, Бургасский свободный университет, г. Бургас, Болгария.

Медетов Н.А., доктор физико-математических наук, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», Казахстан.

Мишулина О.В., доктор экономических наук, Костанайский филиал ФГБОУ ВО «ЧелГУ», Казахстан.

Рахимова Э.Е., учитель, КГУ «Школа-лицей № 1», «Лучший педагог-2023 года», г. Костанай, Казахстан.

Соловьев С.А., доктор биологических наук, Новосибирский государственный университет экономики и управления, Россия.

Скороходов Д.М., кандидат технических наук, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия.

Скударева Г.Н., доктор педагогических наук, профессор, ректор Государственного гуманитарно-технологического университета, г. Орехово-Зуево, Россия.

Сычева И.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия.

Ташев А.Н., кандидат биологических наук по экологии, Лесотехнический университет, г. София, Болгария.

Уразбоев Г.У., доктор физико-математических наук, Ургенчский государственный университет, Узбекистан.

Свидетельство о регистрации № 5452-Ж
выдано Министерством информации Республики Казахстан 17.09.2004 г.
Переучёт периодического печатного издания 07.11.2023 г.
Подписной индекс 74081

Адрес редакции:

110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынұлы, 47
(Редакционно-издательский отдел)
Тел.: 8(7142) 51-11-76

© Костанайский региональный университет
имени Ахмет Байтұрсынұлы

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ, ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

ӘОЖ 636.06

Бейшов, Р.С.,

*PhD доктор, жаратылыстану-ғылыми
пәндері кафедрасының оқытушысы,
Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ,
Қостанай қ., Қазақстан Республикасы*

Каримова, А.К.,

*7M01501 – Биология оқу бағдарламасының
2 курс магистранты,
Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ,
Қостанай қ., Қазақстан Республикасы*

МИКРОСАТЕЛИТТІ ДНҚ-МАРКЕРЛЕРДІҢ НЕГІЗІНДЕГІ ГЕРЕФОРД ТҰҚЫМДЫ ІРІ ҚАРА МАЛДЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ПОЛИМОРФИЗМІ

Түйін

Мақалада Қостанай облысындағы «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС шаруашылығындағы герефорд тұқымды сиырлардың полиморфты ген аллельдері зерттелген. Зерттеудің нәтижесі ретінде герефорд тұқымы ірі қара малының полиморфты аллельдер саны, аллельдердің кездесу жиілігі, күтілетін гетерозиготалылық, бақыланатын гетерозиготалылық деңгейлер, гетерозиготалылық үлесінің фиксациялану индексі, полиморфтылық деңгей және гомозиготалық коэффициент сияқты параметрлері туралы ақпарат берілген.

***Түйінді сөздер:** герефорд, тұқым, аллель, полиморфизм, микросателлит, ДНҚ.*

1 Кіріспе

Бүгінгі таңда Қазақстанда 69 мыңнан астам герефорд тұқымы бар. Тұқым өте кең таралған, ол АҚШ, Канада, Австралия, Еуропа және ТМД елдерінде өсіріледі. Герефордтар құнды қасиеттерге ие: экономикалық және физиологиялық тұрғыда тез жетіледі, жақсы репродуктивті қабілеттерге ие. Герефорд етінің жоғары дәмі мен аспаздық қасиеттері бар: нәзік, шырынды, жоғары калориялы, бұл суды ұстап тұрудың тұқымдық ерекшелігімен және бұлшықет ішіндегі майдың болуымен байланысты [1].

Герефордтардың бәсекеге қабілеттілігі және малдың одан әрі өсуі жақсы жануарларды: үлкен, ұзын бойлы, ұзақ уақыт бойы жоғары өсімді сақтауға қабілетті, оңтайлы мөлшерде жинақталған майы бар ауыр ұшаларды қамтамасыз етеді, жақсы репродуктивті қабілеттерге ие және жеткілікті сүттілікке ие, жетілдіруді және жаңа генотиптерді құруды талап етеді. Болашақта олар таза тұқымды сиырларды асылдандырудың және оларды аралас тұқымды сиырлар табындарын алу арқасында сиыр етінің мөлшерін арттыруға мүмкіндік береді.

Осыған байланысты герефорд тұқымымен жұмыс саланың дамуын одан әрі тұрақтандыру және жоғары сапалы сиыр етін өндіруді арттыру үшін жануарлардың жаңа жоғары өнімді және экономикалық тиімді түрін алуға бағытталған [2].

Аграрлық сектор еңбеккерлерінің алдында тұрған маңызды міндеттердің бірі ел халқының толыққанды азық-түлікке, атап айтқанда, етке деген қажеттіліктерін қанағаттандыру болып табылады. Осыған байланысты жоғары сапалы өндіруді ұлғайту мал шаруашылығын қазіргі заманғы дамытудың өзекті міндеттерінің бірі болып табылады.

Оны шешу үшін өндірістің бүкіл процесін қарқындату, жануарларды азықтандыру және күтіп-бағу, өндірісті ұйымдастыру саласындағы жетістіктерге негізделген ғылым әзірлеген және практикамен дәлелденген прогрессивті технологияларды кеңінен енгізу қажет, сонымен бірге өнім бірлігіне ең аз жем, қаражат және еңбек шығындарымен жануарлардың өнімділігінің максималды генетикалық әлеуетіне қол жеткізу қажет [3].

Қазіргі кездегі ғылыми жетістіктердің бірі – сиыр геномындағы нуклеотидтер реттілігін анықталуы. Геррефорд сиырының геномындағы барлық нуклеотидтердің реттілігін анықтауды ғана емес, талдауды да қамтитын бір консорциумға біріктірілген 25 елден келген 300 зерттеуші ғалымнан тұратын ұжымның алты жылдық еңбегін қажет етті және бүкіл жобаның құны 50 миллион доллардан асады.

Ғалымдар сиырдың геномын әрі қарай зерттеу адам геномының жұмысының негіздерін жақсы түсінуге, сондай-ақ тиімді ауыл шаруашылығының жаңа принциптерін дамытуға көмектеседі, дейді Science журналында жарияланған зерттеу авторлары [4].

Етті мал шаруашылығын дамыту өндіру көлемін ұлғайтуды ғана емес, сонымен қатар сиыр етінің сапасын жақсартуды да көздейді, ол бірінші кезекте мәрмәр мен нәзіктік сияқты көрсеткіштермен анықталады.

Ірі қара малдың әртүрлі тұқымының салыстырмалы генетикалық сипаттамасы жануарлардың геномын және ет өнімділігін қалыптастырушы гендік қорды бағалауға мүмкіндік беретін ДНҚ-маркерлерін қолдану арқылы қолданылады [5].

Сиырларда кейбір дубликациялар иммунитетке, зат алмасуға, ас қорытуға және репродуктивті қабілетке жауапты. Бұл жағдай сиырлардың төмен калориялы азық, шөп және пішенді қорытып, олардан жоғары калориялы сүт, бұлшықет массасын және көп мөлшердегі майға айналдыра алу қабілетіне жауапты екенін түсіндіруі мүмкін [6].

Соңғы жылдары ДНҚ полиморфизмін талдау үшін тікелей геномды немесе оның нуклеотидтерден тұратын аймақтарының реттілігін анықтау жүзеге асырылады [7]. Идеалды генетикалық маркерлер келесі қасиеттерге ие болуы шарт: олар полиморфты, мультиаллельді болуы керек, өйткені полиморфизмнің жиілігі мен спектрі өседі, кодоминантты, эпистатикалық емес, бейтарап болуы қажет, өйткені маркер локусының аллельдің ауысуы фенотиптік немесе таңдамалы эффект көрсетпейді (ДНҚ-ның молекулалық деңгейіндегі полиморфизм әрқашан бейтарап болады) және қоршаған ортаның әсеріне сезімтал болмауы қажет [8].

Генетикалық микросателлитті маркердің келесі түрі ПТР көмегімен алынған белгілі бір локустарға арналған жоғары полиморфты маркерлер. Микросателлитті маркерлер ДНҚ-нда тандемді түрде қайталанатын қысқа тізбек аймақтары түрінде болады. Тізбектердің ұзындығы екі (ди-), үш (три-), төрт (тетра-) нуклеотидтен тұрады [9]. Бұл маркерлердің бірнеше атауы бар: микросателлиттер, STMS (sequence-tagged microsatellites site), STR (short tandem repeat) және SSR (simple sequence repeat).

Микросателлиттер адамдар, жануарлар, өсімдіктер популяциясының генетикалық полиморфизмін зерттеуде кеңінен қолданылады, өйткені бұл маркерлерге полиморфтылықтың жоғары дәрежесі тән болып келеді. Микросателлиттердің тағы бір зерттеулер үшін пайдалы қасиеті – олардың геномның белгілі бір генді кодтайтын да, кодтамайтын да аймақта болуы, сонымен қатар хлоропластық және митохондриялық ДНҚ ішінде табылатындығында [10,11].

Генетикалық полиморфизм дегеніміз – мутация немесе рекомбинантты гендердің көмегімен пайда болып, сақталып тұратын генетикалық маркерлер мен белгілердің әртүрлілігі. Зерттеулер көрсеткендей, генетикалық полиморфизм жиі кездесетін құбылыс боолып табылады [12].

Полиморфты гендер популяциядағы бірнеше аллельден табылады. Олар бір түрдің ішіндегі әртүрлі белгілердің болуын қамтамасыз етеді. Егер популяцияда бір локустың екі немесе одан да көп аллелі болса, онда локусты полиморфты деп атайды [13].

Генетикалық полиморфизм қорының үлкен болуы популяцияның өздері бейімделмеген ортаға адаптациясының оңай боолуын қамтамасыз ете алады, осының нәтижесінде эволюциялық процесс тездетіледі десек те болады.

Полиморфизм дәрежесін бағалау үшін әдетте популяциядағы жиырма немесе одан да көп локус зерттеледі, аллельді гендер саны мен гомозигота және гетерозиготалар қатынасын анықтайды. Көбінесе, кейбір гендер мономорфты, ал кейбіреуі полиморфты болады [14].

Табиғи популяциялар ерекше бейімделу қасиеттеріне ие, соның ішінде гетерогенділік те бар. Гетерогенділікті көрсететін маңызды индикаторлардың бірі генетикалық полиморфизм болып табылады. Ол табиғатта кең таралған құбылыс.

Әртүрлі зертханаларда ірі қара малдың генетикалық сараптамасының салыстырмалы нәтижелерін алу үшін халықаралық жануарлар генетикасы қоғамы (ISAG) белгілі бір локустар жиынтығын ұсынады. Мысалы, отандық COгDIS Cattle жиынтығы 15 STR локустарынан тұратын мультиплексті сынақ жүйесі болып табылады. Олардың 12-сі ISA ұсынған стандартты маркер тақтасын құрайды: ETH3, INRA023, TGLA227, TGLA126, TGLA122, SPS115, ETH225, TGLA53, BM2113, BM1824, ETH10, BM1818.

Қазіргі мал шаруашылығында асыл тұқымды малдың генетикалық құндылығын бағалау және олардың шығу тегінің дұрыстығын бақылау асыл тұқымды малмен жұмыстың тиімділігін арттырудың маңызды факторы болып табылады [15].

Микросателлиттер – бұл ядролық ДНҚ немесе органеллалардың ДНҚ-сындағы құрылымы жағынан әр түрлі аймақтар. Олар тандемді қайталанатын мономерлерден тұрады. Микросателлиттер генетикалық әртүрлілікті, популяцияға жататындығын, туыстығын зерттеудегі және әртүрлі эволюциялық процестерді зерттеуде молекулалық маркерлер ретінде қолданылады.

Бұл салыстырмалы түрде жаңа XX ғасырдың тоқсаныншы жылдарында танымал болған генетикалық сараптама технологиясы.

Ол алғаш рет адамның саусақ іздерін зерттеуде, яғни дактилоскопияда қолданылса, кейін, өте жылдам жануарларды сәйкестендіру (идентификациялау) саласында қолданылып бастады. Халықаралық генетика қоғамының басшылығымен (ISAG) жануарларды бақылау үшін бүкіл әлемде қолданылатын кем дегенде 12 микросателлиттік маркерлерден тұратын панель құрылды.

Бұл панель келесі микросателлиттік маркерлерді қамтиды: BM 1814, BM 1818, BM 2113, ETH 3, ETH 10, ETH 225, INRA 23, SPS 115, TGLA 53, TGLA 122, TGLA 126, TGLA 227 [2]. Қазақстандағы ірі қара малдың табындарындағы ДНҚ-ны зерттеу кезінде 11-15 қысқа тандемді қайталауларды қамтитын панельдер қолданылады [16].

2 Материалдар және әдістер

Геррефорд ірі қара малының генетикалық полиморфизмін анықтау бойынша ғылыми зерттеу жұмыстары «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нің ірі қара мал бастары (n=68) қолданылды.

Зерттеуге алынған Геррефорд тұқымды сиырлардың генетикалық полиморфизмін талдау мақсатында ISAG халықаралық қоғамы ұсынған 15 микросателлитті локустан тұратын ДНҚ-ның стандартты типтік панелі қолданылды. Мұндай локустарға: ETH3, INRA023, TGLA227, TGLA126, TGLA122, SPS115, ETH225, TGLA53, BM2113, BM1824, ETH10, BM1818, CSSM66, ILSTS6, CSRM60 жатады.

Диссертация бойынша жүргізілген зерттеу жұмыстары және алынған нәтижелерді өңдеу БҚАТУ-нің Сынау орталығындағы биотехнология және жұқпалы ауруларды талдау бөлімінде жүзеге асырылды. Ірі қара малдың гендік полиморфизмін анықтау үшін, олардың геномдық ДНҚ үлгілерін алу қажет және ол үшін малдың түк баданалары қолданылды.

Жұмыстың зерттеу объектілері ретінде «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нің геррефорд тұқымды сиырлардың түк баданалары алынды. Түк баданаларын жинақтап алуды шаруа қожалығындағы қызметкерлер жүзеге асырады.

Зерттеу барысында ДНҚ бөліп алу үшін ресейлік «Синтол» компаниясының «ДНК-Экстран-2» реагенттер жиынтығы қолданылды.

ДНҚ концентрациясын өлшеу спектрофотометрлік әдіс арқылы және Agilent Cary 60 («Agilent Technologies», Австралия) құрылғысының көмегімен өлшенді.

Зерттеу жұмысы бойынша ПТР әдісі ресейлік "COrDIS Cattle" өндіруші фирмасы ұсынған реагенттер жиынтығы және "THERMOFISHER Scientific", АҚШ өндіруші компаниясы ұсынған әдіс бойынша полимеразды тізбекті реакция "Proflex" амплификаторы көмегімен жүргізілді.

1 кесте – ПТР кезіндегі нуклеин қышқылдарын амплификациялау бағдарламасы

Температура, °C	Уақыт	Цикл саны
94°C	3 мин	-
98°C	30 сек	4 цикл
59°C	120 сек	
72°C	90 сек	
94°C	30 сек	
59°C	120 сек	6 цикл
72°C	90 сек	
90°C	30 сек	
59°C	120 сек	20 цикл
72°C	75 сек	
68°C	15 мин	
15°C	∞	-

Флуоресцентті бояғыштармен таңбаланған ДНҚ-ның амплификацияланған фрагменттерінің анализі Applied Biosystems 3500 («ThermoFisher Scientific», АҚШ) талдағыш құрылғысында және POP-7 полимерлі гельді қолданумен капиллярлы электрофорез әдісімен жүргізілді.

Ірі қара мал популяциясының микросателлитті локустар бойынша генетикалық талдауын өткізген кезде келесі математикалық параметрлер қарастырылады: аллельдердің кездесу жиілігі, бақыланатын және күтілетін гетерозиготалық деңгей, ДНҚ-ның микросателлитті локустардың полиморфтылық деңгейі, күтілетін гомозиготалық деңгей, Райттың фиксация индексі.

Әр жануардың аллельдері туралы ақпарат Microsoft Excel электрондық кестесінде жинақталды. Осылайша жинақталған ақпарат математикалық өңдеудің негізі болып табылады.

Популяциялық-генетикалық сипаттамалар келесі формула арқылы есептеледі:

$$pA = ((2nAA + nAB...)/2N) \quad (1)$$

Мұндағы, pA – зерттелуші аллельдің жиілігі;

nAA – А аллелі бойынша гомозиготалы жануарлар саны;

nAB – анықталатын аллель бойынша гетерозиготалы жануарлар саны;

N – жалпы зерттелетін жануарлар саны.

Генотиптердің кездесу жиілігі келесі формула бойынша есептеледі:

$$pAA = (nAA)/(N) * 100\% \quad (2)$$

Мұндағы, nAA – АА генотипі бар жануарлар саны.

Зерттелген локустардың орташа гетерозиготалық деңгейін (бақыланатын гетерозиготалық деңгей) М.Ней формуласымен есептейміз [17]:

$$H_o = 1/n * \sum h_i \quad (3)$$

Мұндағы h_i, барлық зерттелген локустар бойынша орташа мәнге келтірілген гетерозиготалар саны.

Күтілетін гетерозиготалық деңгей келесі формуламен есептеледі:

$$H_e = 1 - C_a \quad (4)$$

Мұндағы, C_a күтілетін гомозиготалық деңгей.

Ал гомозиготалық коэффициент Робертсон формуласымен есептеледі [18]:

$$C_a = \sum p_i^2 \quad (5)$$

Мұндағы, p_i^2 локус аллельдері жиіліктерінің квадраттары.

Теориялық тұрғыдағы гетерозиготалық үлесінің фиксация индексі (F_{is}) келесі формуламен есептеледі. Ол Харди-Вайнберг заңы бойынша популяция ішінде кездейсоқ шағылыстыру кезінде гетерозиготалық генотиптердің кездесу жиілігінің сандық ауытқуынан көрінеді.

$$F_{is} = 1 - H_o / H_e; \quad (6)$$

Мұндағы, H_o – бақыланатын гетерозиготалық деңгей;

H_e – күтілетін гетерозиготалық деңгей.

Поиморфтылық деңгей популяцияның ішіндегі белсенді аллельдер санын көрсететін маңызды интегралды көрсеткіш болып табылады. Полиморфизм деңгейі Робертсонның гомозиготалық коэффициентіне кері шама:

$$A_e = 1 / C_a; \quad (7)$$

Мұндағы, C_a – күтілетін гомозиготалық деңгей.

2 кесте – Зерттеуде қолданылған ДНҚ микросателлиттері локустарының генетикалық сипаттамасы

Локус атауы	Генбанк қорында тіркелген нөмірі	Аллельдің орналасқан хромосома нөмірі	Қайталану бірлігінің құрылымы
BM1824	G18394	1	(GT) n [19]
BM2113	M97162	2	(CA) n [20]
CSRM60	NW_001492859	10	(AC) n [21]
CSSM66	AC185867	14	(AC) n [22]
ETH3	Z22744	19	(GT) n AC(GT) 6 [23]
ETH10	Z22739	5	(AC) n [23]
ETH225	Z14043	9	(TG) 4 CG(TG)(CA) n [24]
ILSTS006	L23482	7	(GT) n [25]
SPS115	NW_001503418	15	(CA) n TA(CA) 6 [21]
INRA023	X67830	3	(AC) n [26]
TGLA53	DS490633	16	(TG) 6 CG(TG) 4 (TA) n [27]
TGLA122	NW_001493633	21	(AC) n (AT) n [27]
TGLA126	AAFC03010608	20	(TG) n [27]
TGLA227	NW_001493633	18	(TG) n [27]
BM1818	G18391	23	(TG) n [28]

Қайталанатын нуклеотидтерден тұратын бірліктер құрылымына қарай қарапайым, мысалы (TG) n , және күрделі, мысалы (TG) 6 CG(TG) 4 (TA) n түрлері анықталды.

3-4 Нәтижелер мен талқылау

Жоғарыда баяндалған әдістерді қолданып, ірі қара малдың ДНҚ-сы бөліп алынып, олардың құрамындағы микросателлитті аймақтар анықталды. Генетикалық талдағышта талдау жүргізген кезде әрбір аллельдің өзіне тән флуоресценттік таңба ретінде қолданылатын

түсі болады. Аллельдердің нуклеотидтік ұзындығы мен флуоресцентті бояғыш түсі 3 кесте келтірілген.

3 кесте – Ірі қара малдың микросателлитті нуклеотидтер тізбектері локустарының атаулары, олардың аллельдерінің ұзындығы және флуоресценттік белгілері

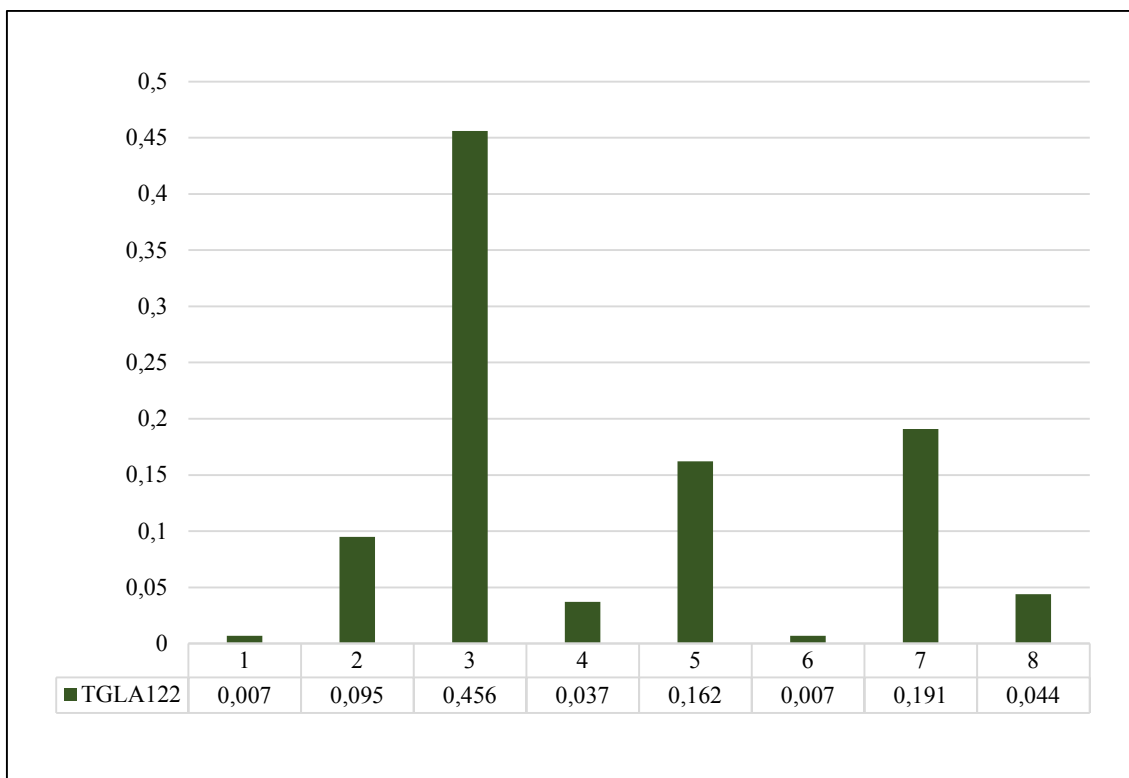
№	Локус атаулары	Аллель ұзындығының ауқымы, жұп нуклеотид	Флуоресценттік таңба түсі
1	ETH3	100-128	көк
2	CSSM66	149-175	көк
3	INRA023	201-225	көк
4	BM1818	250-270	көк
5	ILSTS006	279-307	көк
6	TGLA 227	76-104	жасыл
7	TGLA 126	111-127	жасыл
8	TGLA 122	136-182	жасыл
9	SPS115	211-236	жасыл
10	ETH225	139-157	сары
11	TGLA53	163-199	сары
12	CSRM60	80-106	қызыл
13	BM2113	130-152	қызыл
14	BM1824	176-198	қызыл
15	ETH10	203-229	қызыл

Зерттелген ірі қара мал ДНҚ-сындағы микросателлитті локустардың ең көп аллельдер саны TGLA53 және CSSM66 локустарында бйқалды. Ал аллельдердің ең аз саны ETH3 локусында анықталды (сурет 1).

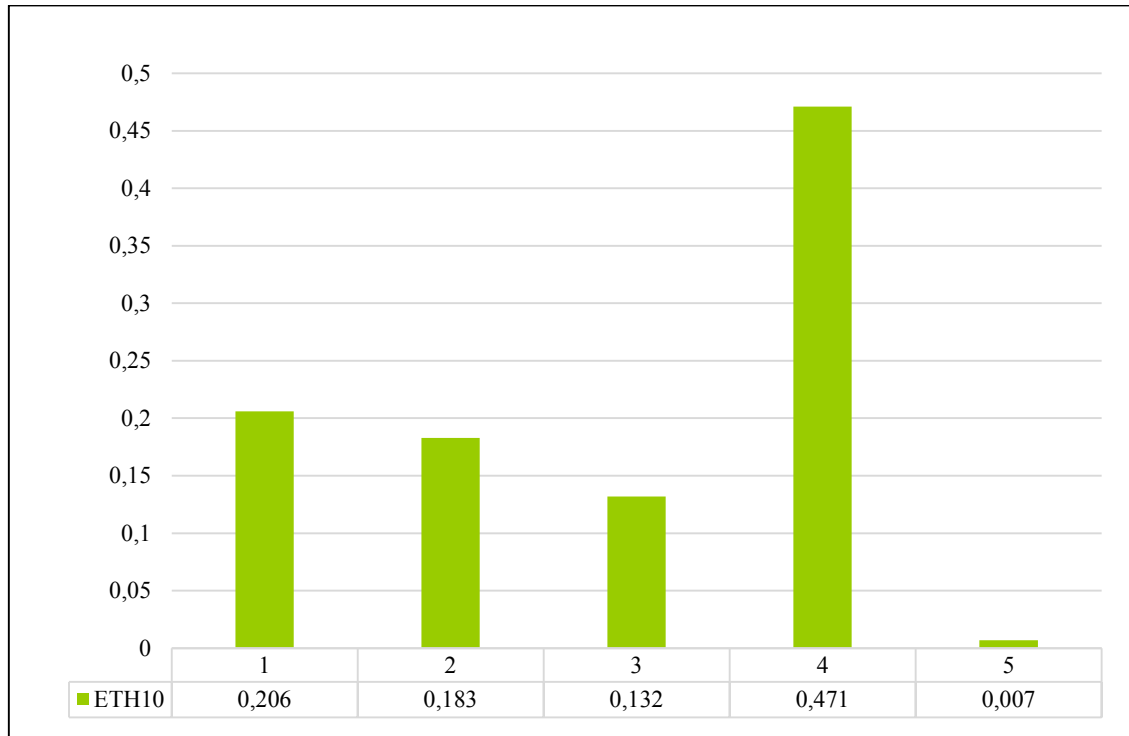


Сурет 1 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нің герефорд тұқымды сиырлар ДНҚ-сындағы микросателлитті локустардағы аллельдер саны

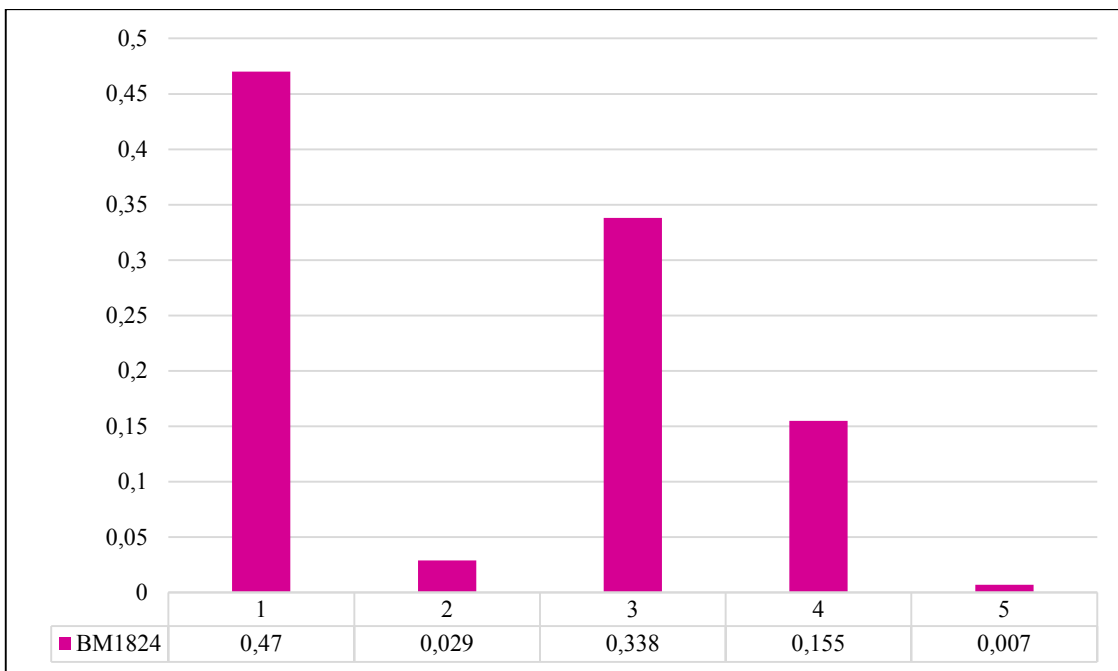
Төменде зерттелген ірі қара малдан алынған ДНҚ құрамында табылған микросателлитті локустардағы аллельдердің кездесу жиіліктері көрсетілген (сурет 2-16).



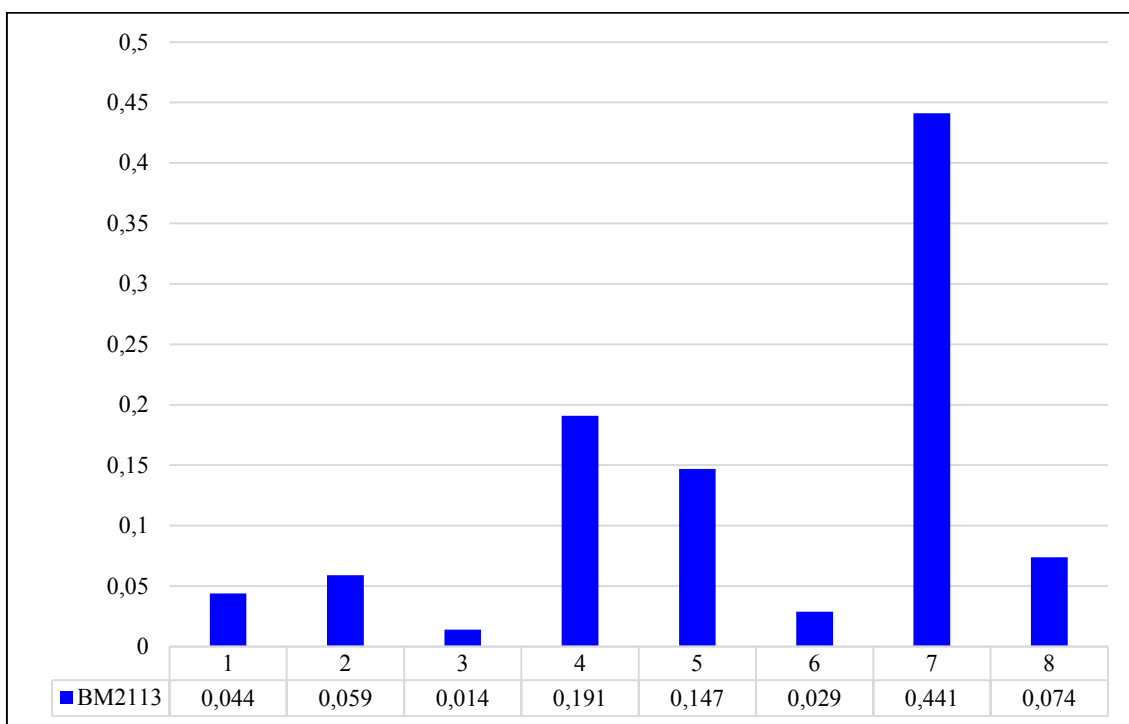
Сурет 2 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген геррефорд тұқымы сиырларында анықталған TGLA122 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



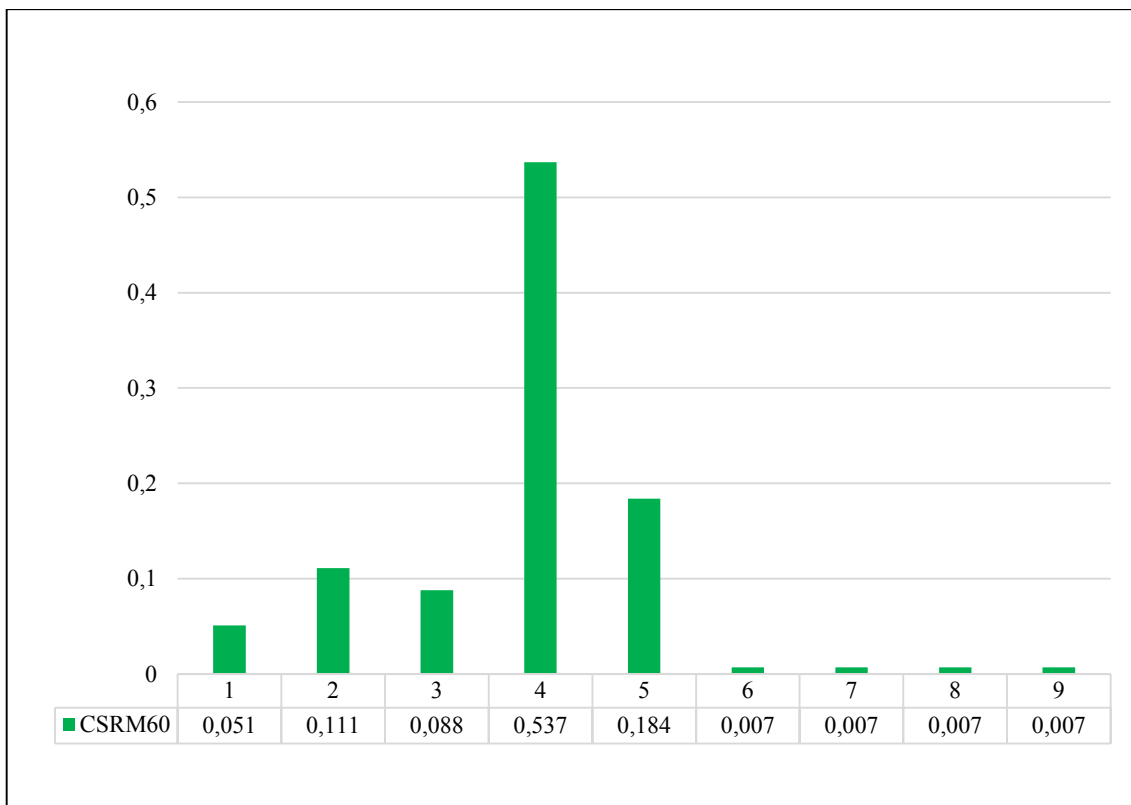
Сурет 3 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген геррефорд тұқымы сиырларында анықталған ETH10 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



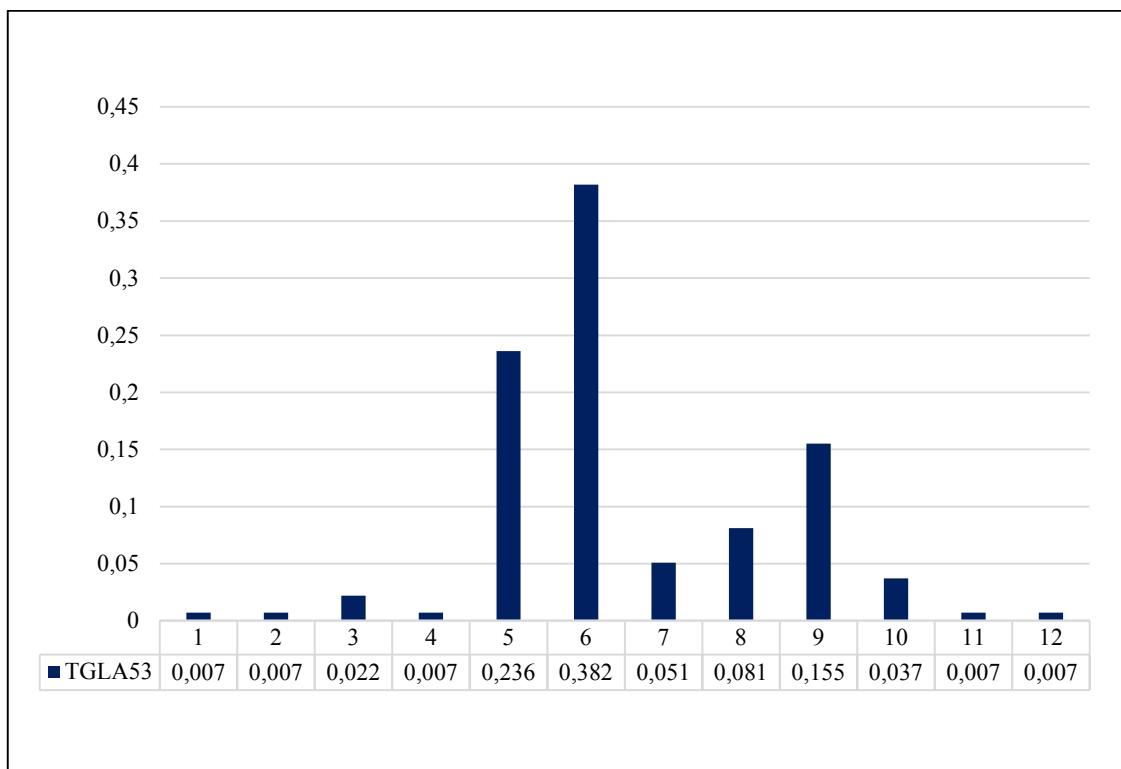
Сурет 4 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған BM1824 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



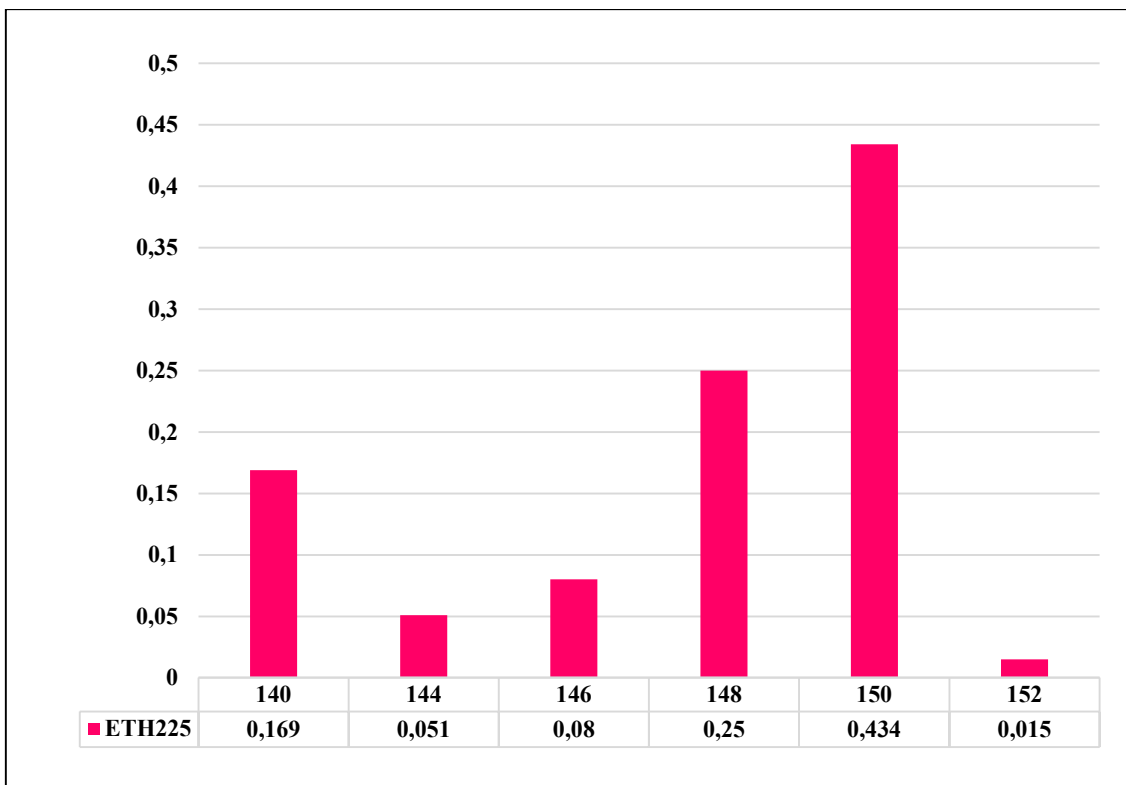
Сурет 5 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған BM2113 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



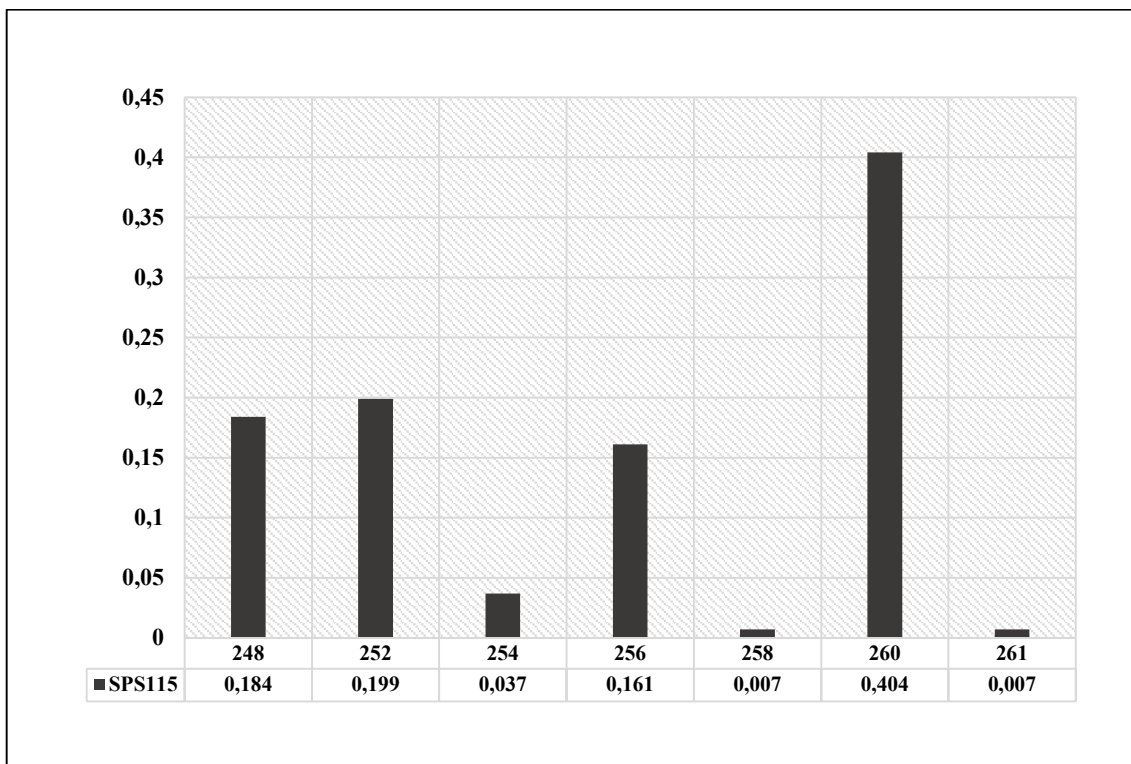
Сурет 6 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған CSRМ60 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



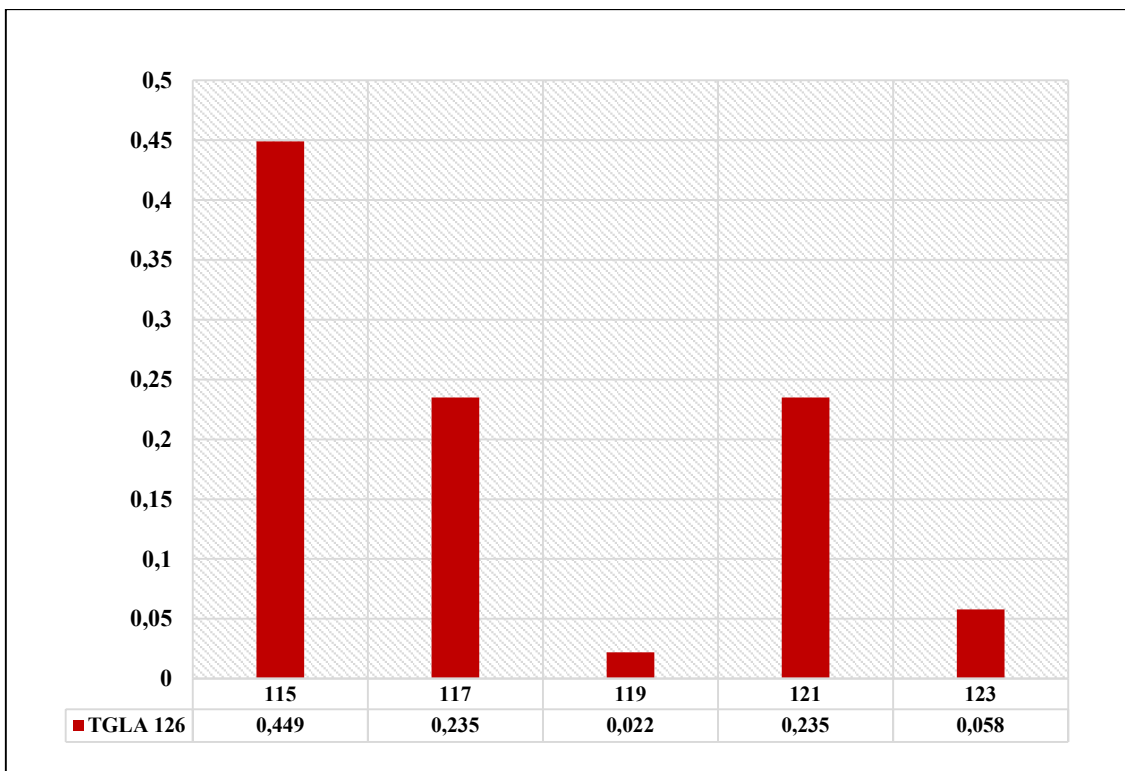
Сурет 7 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған TGLA53 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



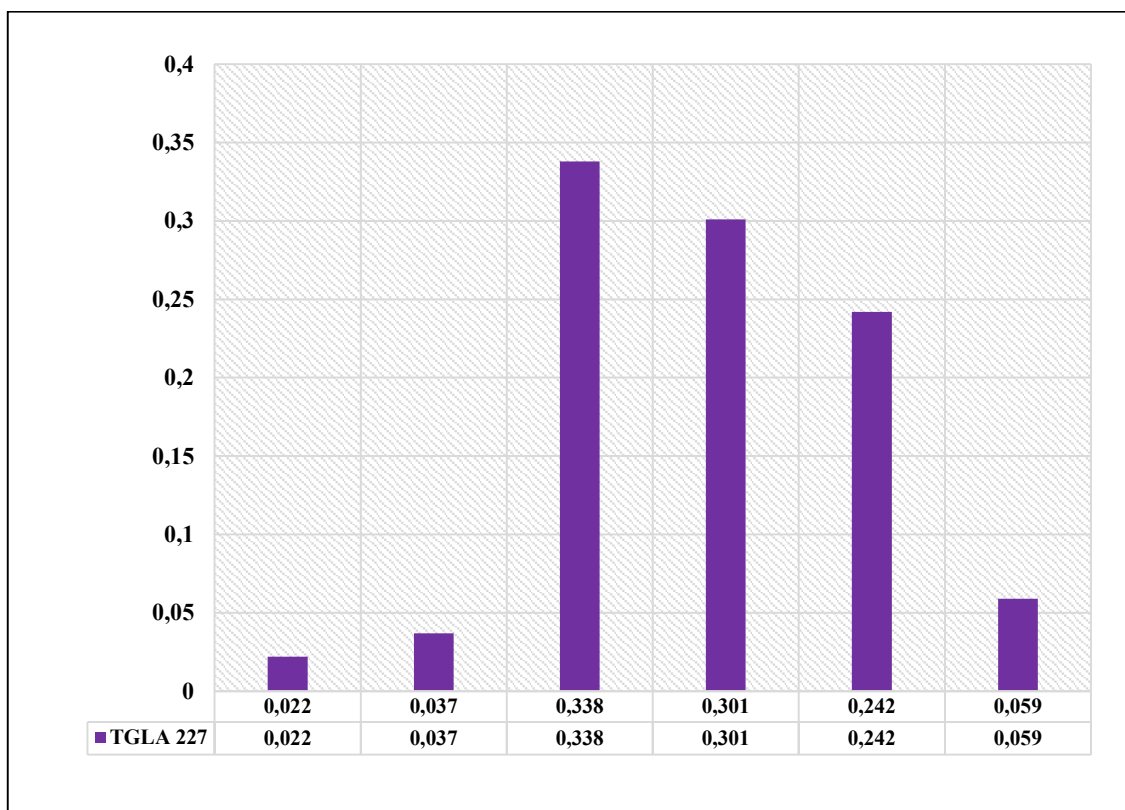
Сурет 8 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған ETH225 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



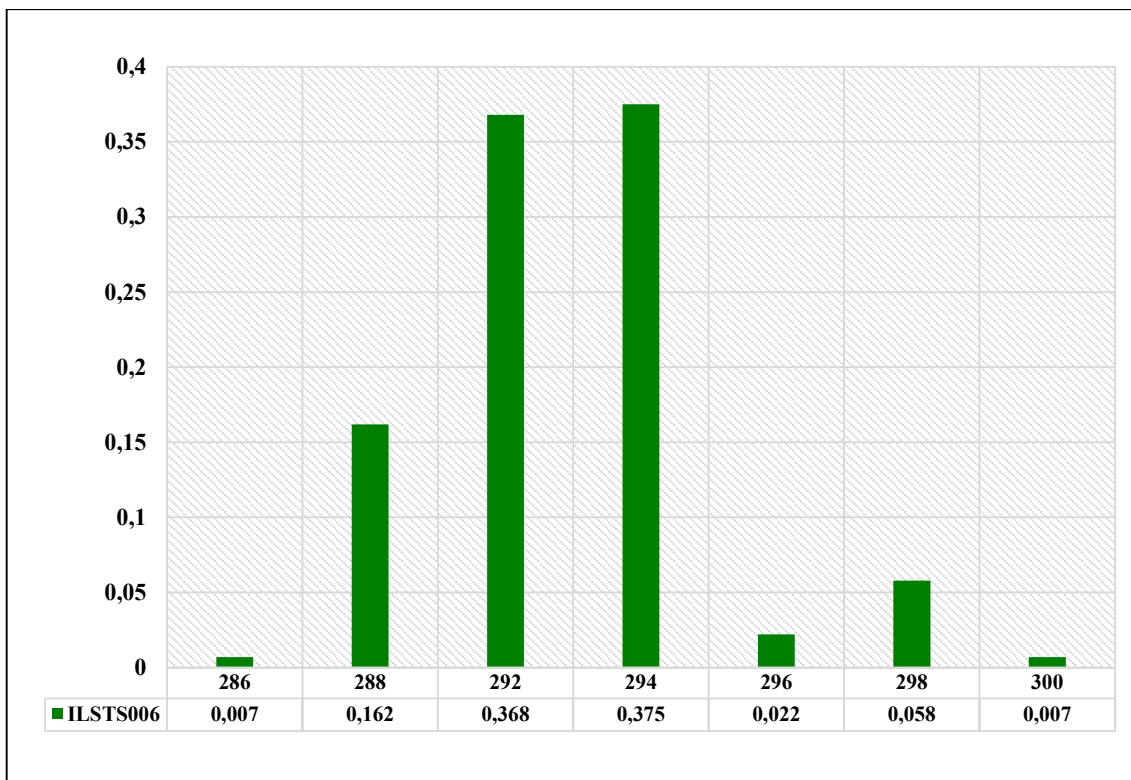
Сурет 9 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған SPS115 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



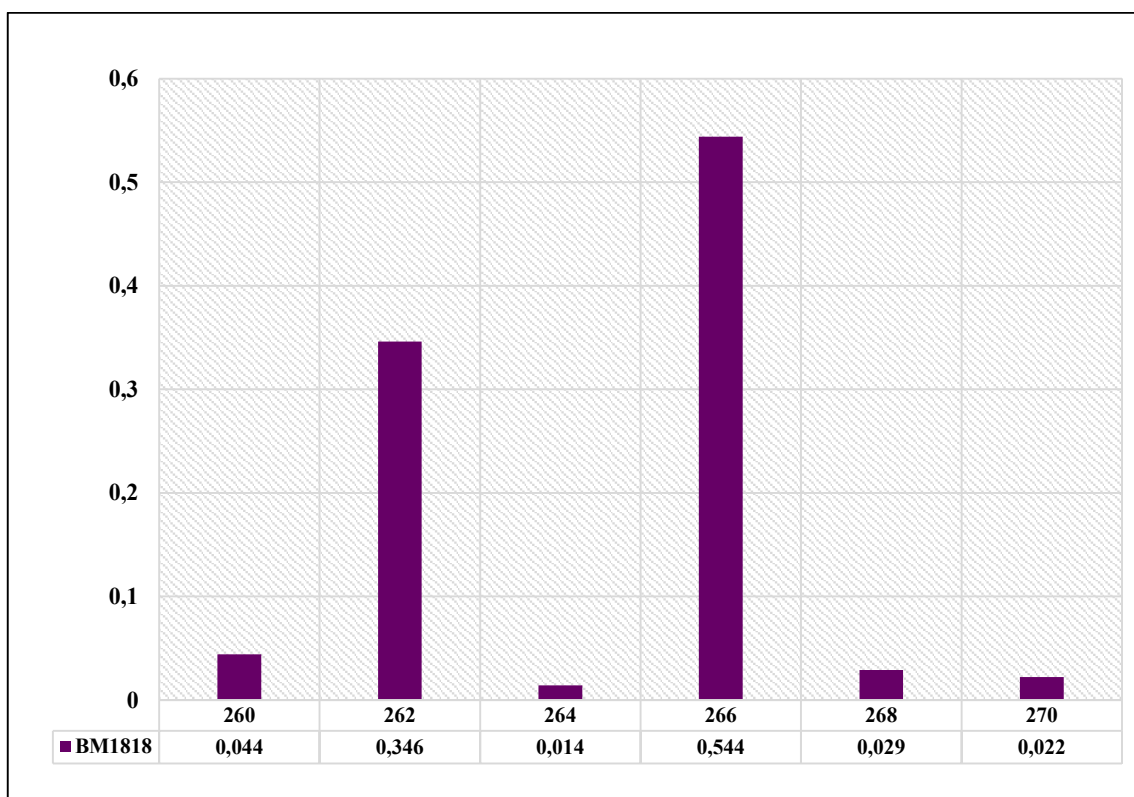
Сурет 10 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған TGLA 126 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



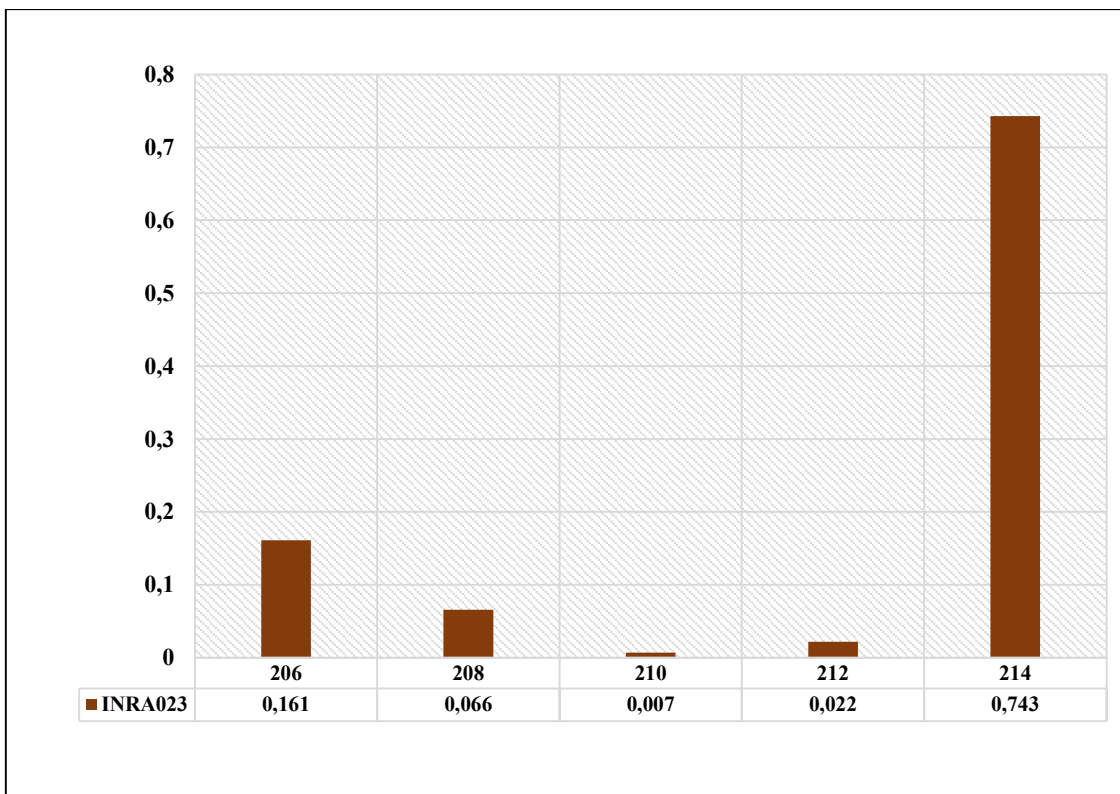
Сурет 11 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған TGLA 227 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



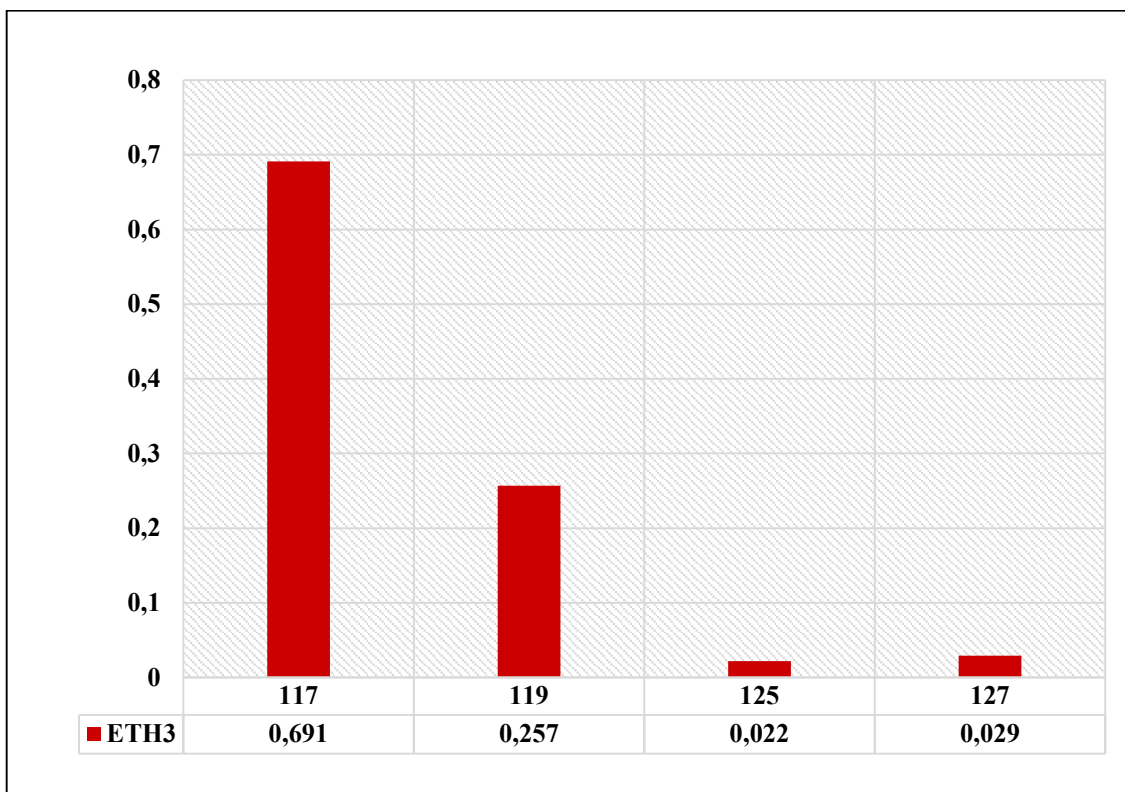
Сурет 12 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған ILSTS006 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



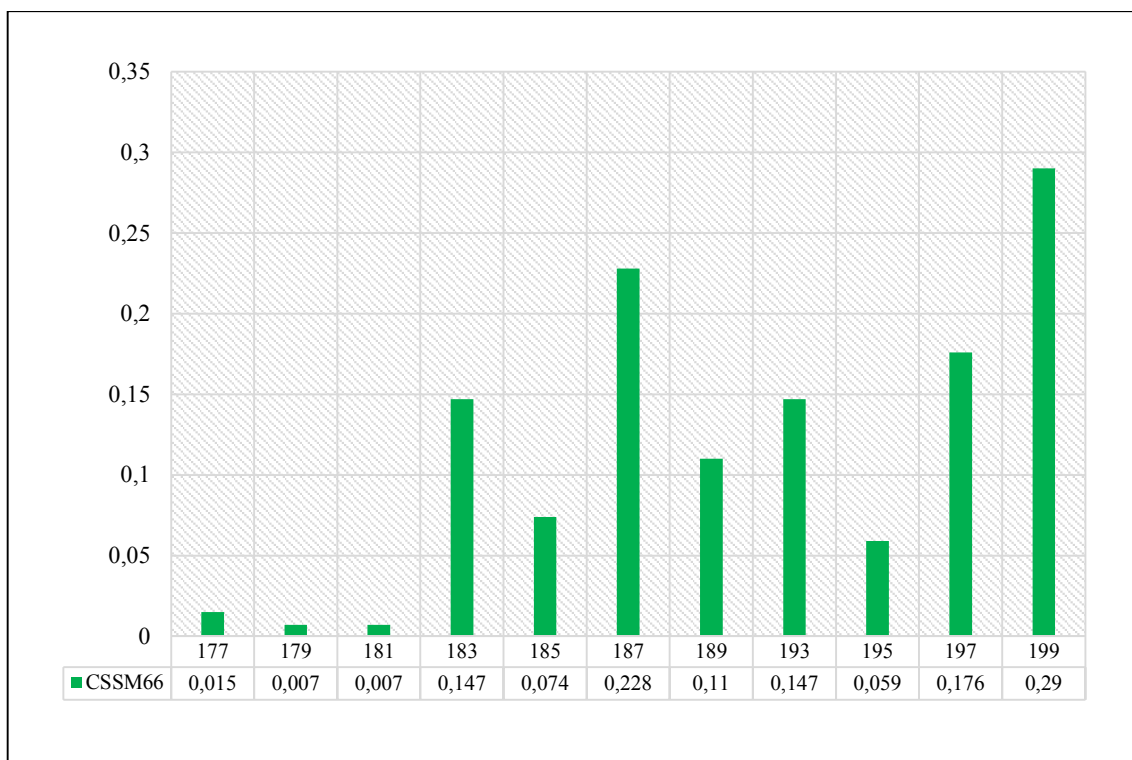
Сурет 13 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған BM1818 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



Сурет 14 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған INRA023 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



Сурет 15 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған ETH3 микросателлитті локусының кездесу жиілігі



Сурет 16 – «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында анықталған CSSM66 микросателлитті локусының кездес жиілігі

Кестелерден көріп отырғанымыздай, аллельдердің кездесу жиіліктерінің мәні 0,007-ден 0,544-ке дейін өзгеріп отырды.

Жоғарыда көрсетілген формулаларды қолдана отырып, герефорд тұқымы сиырларының келесідей генетикалық сипаттамасы анықталды (Кесте 4.).

4 кесте – Ірі қара малдан бөліп алынған ДНҚ микросателлиттерінің 15 локусы бойынша «Олжа Арыстан ПК» ЖШС-ндағы сиырлардың генетикалық сипаттамасы

Микросателлитті локус	(He)	(Ho)	(Fis)	(Ae)	(Ca)
ETH3	0,456	0,485	-0,063	1,838	0,544
CSSM66	0,853	0,882	-0,033	6,802	0,147
INRA023	0,418	0,441	-0,055	1,718	0,582
BM1818	0,581	0,5	0,14	2,386	0,419
ILSTS006	0,694	0,676	0,026	3,267	0,306
TGLA 227	0,732	0,676	0,077	3,731	0,268
TGLA 126	0,685	0,764	-0,115	3,174	0,315
SPS115	0,736	0,72	0,022	3,787	0,264
ETH225	0,715	0,764	-0,068	3,508	0,285
TGLA53	0,764	0,808	-0,057	4,237	0,236
CSRM60	0,655	0,632	0,036	2,898	0,345
BM2113	0,736	0,735	0,002	3,787	0,264
BM1824	0,64	0,808	-0,262	2,777	0,36
ETH10	0,685	0,72	-0,051	3,174	0,315
TGLA122	0,717	0,735	-0,025	3,533	0,283
Орташа мәні	0,671	0,689	-0,038	3,374	0,328

4 кестеде байқағанымыздай, М.Ней формуласымен есептелген бақыланатын гетерозиготалық деңгей (Ho) күтілетін гетерозиготалық деңгейге (He) қарағанда көбірек болған ETH3, CSSM66, INRA023, TGLA 126, ETH225, TGLA53, BM1824, ETH10, TGLA122 локустарында болды. Ал қалған локустарда бақыланатын гетерозиготалық деңгей күтілгеннен жоғары болып шықты.

Сәйкесінше, аталған локустар бойынша, яғни теориялық тұрғыдан гетерозиготалылық үлесінің фиксациялық индексі (Fis) бойынша табындағы гетерозиготалардың басымдылығын көруімізге болады. Теріс мәндер табындағы гетерозиготалы сиырлардың басымдылығын білдіреді.

Полиморфтылық деңгейі ең жоғары болған CSSM66 және TGLA53 локустары екені анықталды. Демек осы нуклеотидтер тізбегінің өзгергіштігі, яғни сиырларға тән қасиеттің ұрпақтан ұрпаққа тұқым қуалау деңгейі төмен екенін түсінеміз. Ал полиморфтылығы төмен болған ETH3, INRA023 локустары жауапты ген аймақтары ұрпаққа жоғары ықтималдықпен тұрақты түрде беріле алады деген қорытындыға келеміз.

Алайда, гомозиготалық коэффициентке мән берсек, жоғары мәнге ие үш локус: ETH3, INRA023, BM1818 анықталды. Гомозиготалық коэффициент популяциядағы тұқым қуалайтын материалдың шоғырлану дәрежесін білдіреді. Ол гетерозиготалық деңгейіне кері шама. Гомозиготалылық дәреженің жоғары болауы генетикалық және фенотиптік әртүрліліктің төмендеуіне және популяция біртектілігінің жоғарылауына әкеледі. Демек, егер популяция әртүрлілігін арттыру үшін табында гетерозиготалы сиырлардың басым болғаны абзал. Гомозиготалылық коэффициент селекция, табиғи сұрыптау және басқа генетикалық процестер арқылы өзгеруі мүмкін. Көріп отырғанымыздай, «Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларының құрамында гетерозиготалы сиырлар басым, яғни болашақ ұрпақтың әртүрлілігіне төніп тұрған қауіп жоқ деп санаймыз.

5 Қорытынды

«Олжа Арыстан-ПК» ЖШС-нда зерттелген герефорд тұқымы сиырларында зерттелген 15 локус панелі бойынша аллельдердің кездесу жиіліктерінің мәні 0,007-ден 0,544-ке дейін өзгеріп отырды. ETH3, CSSM66, INRA023, TGLA 126, ETH225, TGLA53, BM1824, ETH10, TGLA122 локустар бойынша табындағы гетерозиготалы сиырлардың басым екені анықталды. ETH3, INRA023 локустарының полиморфтылық дәрежесі төмен екені белгілі болды. ETH3, INRA023, BM1818 локустарының гомозиготалық деңгейі жоғары екені анықталды

6 Ризашылық білдіру

Берілген тақырыпта молекулалық биология әдістерін іске асыруға көмектескен Жәңгір хан атындағы БҚАТУ-нің сынау орталығындағы биотехнология және жұқпалы ауруларды талдау бөліміне және ондағы қызметкерлерге ризашылық білдіріп, алғыс айтады.

Әдебиеттер тізімі

1 Бейшова И.С., Ульянова Т.В., Бекова Г.С. Генетическая структура крупного рогатого скота герефордской породы по полиморфным генам соматотропного каскада // Молодежная наука-взгляд на будущее: мат. междунар. науч.-практ. конф. посвящ. 30-летию независимости Республики Казахстан. – 2021.

2 Дубовскова М.П., Колпаков В.И., Ворожейкин А.М. Формирование генеалогической структуры герефордов по генои фенотипическим признакам // КИЦ, Разведение, селекция, генетика // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – №2. – Т 98.

3 Джуламанов Е.Б., Левахин Ю.И., Урынбаева Г.Н. Мясная продуктивность и качество мяса бычков герефордской породы разных типов телосложения при откорме // Известия ОГАУ. – 2016. – №1. – Т57.

4 Mazza R., Strozzi F., Caprera A. et al. Другая сторона сравнительной геномики: гены без ортологов между коровой и другими видами млекопитающих // BMC Genomics. –2009. – Т.10. – № 604. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-10-604>.

- 5 Макаев Ш.А., Рысаев А.Ф., Фомин А.В. Молекулярно-генетическое тестирование животных казахского белоголового скота // Вестник мясного скотоводства – 2016. – № 3. – Т. 95.
- 6 Glazko V., Andreichenko I., Kovalchuk S., Glazko T., Kosovsky G. Candidate genes for control of cattle milk production traits // Russian Agricultural Sciences. – 2016. – № 42. – P. 458–464.
- 7 Хлесткина Е.К. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2015. – Т. 17. – №. 4/2. – С. 1044–1054.
- 8 Чесноков Ю.В. Генетические маркеры: сравнительная классификация молекулярных маркеров // Овощи России. – 2018. – №. 3. – С. 11–15.
- 9 Edwards A., Civitello A., Hammond H.A., Caskey C.T. DNA typing and genetic mapping with trimeric and tetrameric tandem repeats // Amer. J. Num. Genetics. – 1991. – Vol. 49. – P. 746–756.
- 10 Chung A.M., Staub J.E., Chen J.F. Molecular phylogeny of Cucumis species as revealed by consensus chloroplast SSR marker length and sequence variation // Genome. – 2006. – Vol. 49.
- 11 Rajendrakumar P., Biswal A.K., Balachandran S.M., Srinivasarao K., Sundaram R.M. Simple sequence repeats in organellar genomes of rice: frequency and distribution in genic and intergenic regions // Bioinformatics. – 2007. – Vol. 23. – P. 1–4.
- 12 Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. – М.: Академкнига, 2003. – 431 с.
- 13 Полиморфизм генов: общие сведения // Статья [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://humbio.ru/humbio/canc-horm/00054606.htm>. Дата доступа: 16. 03. 2025.
- 14 Югансон А.А. Генетический полиморфизм и его использование в селекции животных / А. А. Югансон, О. В. Решетникова // Наука и образование в жизни современного общества: сборник научных статей, посвященный памяти профессора М.В. Иванова, Санкт-Петербург, 17 декабря 2015 года / Ленинградский государственный университет, Лужский институт (филиал). – Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2015. – С. 100–104.
- 15 Гуккина В.Б. Применение микросателлитных ДНК-маркеров при определении достоверности происхождения скота / В.Б. Гуккина. – Текст : непосредственный // Исследования молодых ученых: материалы LXXII Междунар. науч. конф. (г. Казань, декабрь 2023 г.). – Казань: Молодой ученый, 2023. – С. 21–25.
- 16 Часовщикова М.А. Генетическая характеристика голштинской породы крупного рогатого скота с использованием микросателлитных ДНК-маркеров // Известия ОГАУ. – 2019. – №2. – Т. 76.
- 17 Nei, M. Accuracy of estimated phylogenetic trees from molecular data. II. Gene frequency data / M. Nei, F. Tajima, Y. Tateno // Journal of Molecular Evolution. – 1983. – Vol. 19. – P. 153–170.
- 18 Меркурьева, Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве – Москва «Колос» – 1977. 174.
- 19 Barendse, W., et al. (1994) A genetic linkage map of the bovine genome. Nature Genetics 6: 227.
- 20 Sunden, S.L.F., et al. (1993) A highly polymorphic bovine microsatellite locus: BM2113. Animal Genetics 24: 69.
- 21 Baylor College of Medicine Human Genome Sequencing Center. (2006) Bovine Whole Genome Assembly release Btau_3.1. Available at <http://www.hgsc.bcm.tmc.edu/projects/bovine/>.
- 22 Barendse, W., et al. (1994) A genetic linkage map of the bovine genome. Nature Genetics 6: 227.
- 23 Solinas-Toldo, S., et al. (1993) Physically mapped, cosmid-derived microsatellite markers as anchor loci on bovine chromosomes. Mammalian Genome 4: 720–727.
- 24 Steffen, P., et al. (1993) Isolation and mapping of polymorphic microsatellites in cattle. Animal Genetics 24: 121.
- 25 Brezinsky, L., et al. (1993) ILSTS006: a polymorphic bovine microsatellite. Animal Genetics 24: 73.
- 26 Vaiman, D., et al. (1994) A set of 99 cattle microsatellites: characterization, synteny mapping, and polymorphism. Mammalian Genome 5: 288–297.
- 27 Georges, M. and Massey, J. (1992) Polymorphic DNA markers in Bovidae. World Intellectual Property Organization. Geneva (Patent application WO PUBL NO 92/13102).
- 28 Bishop, M.D., et al. (1994) A genetic linkage map for cattle. Genetics 136: 619–639.

**БЕЙШОВ, Р.С., КАРИМОВА, А.К.
ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ ГЕРЕФОРДСКОГО СКОТА НА ОСНОВЕ
МИКРОСАТЕЛЛЕТНЫХ ДНК-МАРКЕРОВ**

В статье изучены полиморфные аллели генов коров герефордской породы в фермерском хозяйстве ТОО «Олжа Арыстан-ПК» Костанайской области. В результате исследования была получена информация о таких параметрах, как количество полиморфных аллелей, частота аллелей, ожидаемая гетерозиготность, наблюдаемый уровень гетерозиготности, индекс фиксации доли гетерозиготности, уровень полиморфизма и коэффициент гомозиготности у герефордского скота.

Ключевые слова: герефорд, род, аллель, полиморфизм, микросателлит, ДНК.

**BEISHOV, R.S., KARIMOVA, A.K.
GENETIC POLYMORPHISM OF HEREFORD CATTLE BASED ON MICROSATELLITE DNA
MARKERS**

The article examines polymorphic gene alleles of Hereford cows at the farm of Olzha Arystan-PK LLP in the Kostanay region. The research results provided the information on such parameters as the number of polymorphic alleles, allelic frequency, expected heterozygosity, the observed level of heterozygosity, index of fixation of the proportion of heterozygosity, level of polymorphism and coefficient of homozygosity in the Hereford cattle.

Key words: Hereford, genus, allele, polymorphism, microsatellite, DNA.

Авторлар туралы мәліметтер:

Бейшов Рустем Салтанович – PhD докторы, жаратылыстану-ғылыми пәндер кафедрасының аға оқытушысы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай Өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Каримова Аружан Куанышевна – 7М01501 – Биология ББ 2 курс магистранты, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай Өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Бейшов Рустем Салтанович – доктор PhD, старший преподаватель кафедры естественно-научных дисциплин, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

Каримова Аружан Куанышевна – магистрант 2 курса образовательной программы 7М01501– Биология, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

Beishov Rustem Saltanovich – PhD, Senior Lecturer of the Department of natural sciences, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Karimova Aruzhan Kuanyshevna – 2nd year Master's student, “7M01501– Biology” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

МАЗМҰНЫ

ГУМАНИТАРЛЫҚ ЖӘНЕ ӨНЕР ҒЫЛЫМДАРЫ

<i>Исова Э.А., Амиргалиева Е.С.</i> Халел Досмұхамедұлының педагогикалық көзқарасы	3
<i>Қожанұлы М.</i> Қазағы бар да, Мұқағали әлемі биіктей береді	9
<i>Қожанұлы М.</i> Поэзияда шекара жоқ	17
<i>Мырзағалиева К.М., Артықбай И.Б.</i> Иmandылық ирімдері.....	26
<i>Сегізбаева К.К., Ильясова А.А.</i> Кейіпкер бейнесін жасаудың лексикалық құралдары прозада А. Куприна.....	32
<i>Толегенова Р.К.</i> Сауле Досжанның «Әйел – тұтқын болғанда» повесіндегі отбасылық қақтығыс	38

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ

<i>Алимбаев А.А., Юрк О.С.</i> Еркін алгебралардың автоморфизмі мысалында мәселелік бағдарлық әдісті	43
<i>Бейшов Р.С., Жүнісбеков Н.Е.</i> Қостанай облысындағы медициналық түймедақ (<i>matricaria recutita</i>) өсімдігінен анықталған биологиялық белсенді қосылыстардың медициналық қолдану әлеуетін талдау	48
<i>Брагина Т.М., Забашта М.А., Сатмухамбетова Г.А.</i> Қостанай облысында қан соратын масалардың түрлеріне (<i>diptera: culicidae</i>)	53
<i>Брагина Т.М., Попов А.В.</i> 2024 жылдың жазында Убаған өзені және Тобол өзеніндегі балық аулауын салыстырмалы талдау Тобол-Ешім араласу	59
<i>Сұлтанғазина Г.Ж., Артемчук А.В.</i> Қостанай облысы Сарыкөл ауданының флорасына толықтырулар	65
<i>Сұлтанғазина Г.Ж., Муратова А.М.</i> Қостанай облысы Қарасу ауданы флорасының тіршілік формаларын талдау.....	70
<i>Сұлтанғазина Г.Ж., Муратова А.М.</i> Қостанай облысы Қарасу ауданының флорасын зерттеу	76
<i>Сұлтанғазина Г.Ж., Оджахвердиева С.В.</i> Қостанай қаласы және оның төңірлерінің урбанофлорасына экологиялық-ценоздық талдау	83
<i>Тастанов М.Г., Жарлыгасова Э.З.</i> Жазықтықтың ϵ –айналасына түскенге дейін «сфералармен адасу» қадамдарының орташа саны	88
<i>Тастанов М.Г., Нургельдина А.Е.</i> Монте-Карло әдістерінің схемасы.....	94

ИНЖИНИРИНГ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ

<i>Амантаев М.А., Золотухин Е.А., Славов В., Орлов П.С.</i> Контактілі 3d сканалеу әдісімен жоғары дәлдікті 3d-модельдерді жасау және алынған деректерді кері инжиниринг технологиясында пайдалану перективалары.....	100
<i>Ерсултанова З.С., Жаңабай А.Қ., Ерсултанова З.С.</i> Информатика пәнін оқытуда мобильдік қосымшаны жасау және қолдану	107
<i>Ибрагимова С.В., Баннов И.Г.</i> Қарсылысты пештердің жұмыс режимін симуляциялау үшін бағдарламалық құрамдық кешендерді қолдану.....	115
<i>Колесников С.С.</i> Әтінді және көрініс бағдарламаларды пайдаланатын оқу беру үшін мобильді қосымшаларды әзірлеу үрдісін зерттеу.....	121
<i>Кравченко Р.И., Амантаев, М.А., Останин В.А., Гафурбаев В.Г.</i> Автокөліктердің дизельді қозғалтқышына арналған қуат жүйесінің сенімділігіне жағдайлардың ықпалының заңдылықтарын пайдалану	127
<i>Ребик А.А.</i> Мәтінді және көрініс бағдарламаларды пайдаланатын білім беру үшін мобильді қосымшаларды әзірлеу процесін зерттеу.....	135

Саидов А.М., Калитка Д.А., Балгужинова Ж.Е., Раисова Ж.Х. Қазіргі цифрлық шешімдер және олардың білім беру процесін басқаруға әсері 141

Саидов А.М., Калитка Д.А., Балгужинова Ж.Е., Раисова Ж.Х. Сандық технологиялар және университет педагогикасы: жаңа мүмкіндіктер мен қиындықтар..... 147

Тастанов М.Ғ., Туктубаева С.А. Сандық дәуірдегі проблемаға бағытталған оқыту: технологиялар, кейстер мен перспективалар 152

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

Бейшов Р.С., Каримова А.К. Микросателитті днк-маркерлердің негізіндегі герефорд тұқымды ірі қара малдың генетикалық полиморфизмі..... 159

ӘЛЕУМЕТТІК ҒЫЛЫМДАР

Дамбаулова Г.К., Мұхаметқали Р.З., Молдағалиева Н.Д. Тиімділіктің негізгі көрсеткіштері: принциптер, қолдану және болашақ тенденциялар..... 176

Медиева А.Р. Қазақстан және әлемдегі Олимпиадалық қозғалыстың даму тенденциялары мен болашағы 182

Мұқатаева Ж.М., Кушурова А.А. Мазасыздық және оның оқушылардың үлгерімімен байланыс 194

Тастанов М.Ғ., Қурманғалиева А.А. Материалды қабылдауды жақсарту үшін clil-де scaffolding қолдану..... 199

Шагаева Д.С. Қазақстан Республикасында сот төрелігін жүзеге асыру саласындағы заңдылық пен әділдікті қамтамасыз ету мәселері 206

Шагаева Д.С. Судьялардың құқықтық санасы және құқықтық мәдениеті 210

АВТОРЛАРДЫҢ НАЗАРЫНА 215

СОДЕРЖАНИЕ**ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ И ИСКУССТВО**

<i>Исова Э.А., Амиргалиева Е.С.</i> Педагогическое видение Халела Досмухамедовича	3
<i>Кожанулы М.</i> Облик мировоззрения мир Мукагали	9
<i>Кожанулы М.</i> Поэзия не имеет границ... ..	17
<i>Мырзагалиева К.М., Артықбай И.Б.</i> Нравственные наклонности	26
<i>Сегизбаева К.К., Ильясова А.А.</i> Лексические средства создания образа героя в прозе А. Куприна	32
<i>Толегенова Р.К.</i> Семейный конфликт в повести Сауле Досжан «Когда женщина – заложница»	38

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<i>Алимбаев А.А., Юрк О.С.</i> Применение проблемно-ориентированного метода на примере автоморфизмов свободных алгебр	43
<i>Бейшов Р.С., Жүнісбеков Н.Е.</i> Анализ медицинского потенциала биологически активных соединений, выявленных в лекарственной ромашке (<i>matricaria recutita</i>), произрастающей в Костанайской области	48
<i>Брагина Т.М., Забашта М.А., Сатмухамбетова Г.А.</i> К видовому разнообразию кровососущих комаров (diptera: culicidae) Костанайской области	53
<i>Брагина Т.М., Попов А.В.</i> Сравнительный анализ уловов рыб в реке Убаган и реке Тобол в летний период 2024 года в пределах Тобол-Ишимского междуречья	59
<i>Султангазина Г.Ж., Артемчук А.В.</i> Дополнения к флоре Сарыкольского района Костанайской области	65
<i>Султангазина Г.Ж., Муратова А.М.</i> Анализ жизненных форм растений во флоре Карасуского района Костанайской области	70
<i>Султангазина Г.Ж., Муратова А.М.</i> Исследование флоры Карасуского района Костанайской области	76
<i>Султангазина Г.Ж., Оджахвердиева С.В.</i> Эколого-ценотический анализ урбанofлоры города Костанай и его окрестностей	83
<i>Тастанов М.Г., Жарлыгасова Э.З.</i> Среднее число шагов «блуждания по сферам» до попадания в ϵ —окрестность плоскости	88
<i>Тастанов М.Г., Нургельдина А.Е.</i> Схема методов Монте-Карло	94

ИНЖИНИРИНГ И ТЕХНОЛОГИИ

<i>Амантаев М.А., Золотухин Е.А., Славов В., Орлов П.С.</i> Создание высокоточных 3d-моделей методом контактного 3d-сканирования и перспективы использования полученных данных в технологии реверсивного инжиниринга	100
<i>Ерсултанова З.С., Жаңабай А.Қ., Ерсултанова З.С.</i> Создание и использование мобильных приложений в обучении информатике	107
<i>Ибрагимова С.В., Баннов И.Г.</i> Применение программных комплексов для моделирования режима работы печей сопротивления	115
<i>Колесников С.С.</i> Обучение цифровой грамотности через игру: особенности работы с младшими школьниками	120
<i>Кравченко Р.И., Амантаев, М.А., Останин В.А., Гафурбаев В.Г.</i> Использование закономерностей влияния условий на надежность системы питания автомобилей с дизельным двигателем	127
<i>Ребик А.А.</i> Изучение процесса разработки учебных мобильных приложений с помощью текстового и визуального программирования	135

Саидов А.М., Калитка Д.А., Балгужина Ж.Е., Раисова Ж.Х. Современные цифровые решения и их влияние на управление образовательным процессом 141

Саидов А.М., Калитка Д.А., Балгужина Ж.Е., Раисова Ж.Х. Цифровые технологии и университетская педагогика: новые возможности и вызовы 147

Тастанов М.Г., Туктубаева С.А. Проблемно-ориентированное обучение в цифровую эпоху: технологии, кейсы и перспективы..... 152

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ, ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

Бейшов Р.С., Каримова А.К. Генетический полиморфизм герефордского скота на основе микросателлитных днк-маркеров 159

СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ

Дамбаулова Г.К., Мұхаметқали Р.З., Молдағалиева Н.Д. Ключевые показатели эффективности: принципы, применение и будущие тенденции 176

Медиева А.Р. Казахстан и мир: тенденции развития Олимпиадного движения и его будущее 182

Мұқатаева Ж.М., Кушурова А.А. Тревожность и ее связь с успеваемостью школьников 194

Тастанов М.Ф., Курманғалиева А.А. Использование scaffolding в clil для улучшения восприятия материала..... 199

Шагаева Д.С. Проблемы обеспечения законности и справедливости в сфере осуществления правосудия в Республике Казахстан 206

Шагаева Д.С. Правосознание и правовая культура судей 210

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ..... 218

CONTENT

HUMANITIES AND ARTS

<i>Isova E.A., Amirgalieva E.S.</i> Pedagogical vision of khalel dosmukhamedovich	3
<i>Kozhanuly M.</i> The countenance of the world conception of Mukagali	9
<i>Kozhanuly M.</i> Poetry has no borders... ..	17
<i>Myrzagalieva K.M., Artykbay I.B.</i> Irises of morality	26
<i>Segizbayeva K.K., Ilyasova A.A.</i> Lexical means of creating an image of a hero in the prose of A. Kuprin	32
<i>Tolegenova R.K.</i> Family conflict in Saule Doszhan's novel «When a woman is a hostage»	38

NATURAL SCIENCES

<i>Alimbayev A.A., Yurk O.S.</i> Application of the problem-oriented method on the example of automorphisms of free algebras	43
<i>Beishov R.S., Zhunisbekov N.Y.</i> Analysis of the medical potential of bioactive compounds identified in chamomile (<i>matricaria recutita</i>) growing in the Kostanay region	48
<i>Bragina T. M., Zabashta M.V., Satmukhambetova G.A.</i> About the species diversity of blood-sucking mosquitoes (diptera: culicidae) of the Kostanay region	53
<i>Bragina T. M., Popov A.V.</i> Comparative analysis of fish catches in the Ubagan river and the Tobol river in the summer of 2024 within the Tobol-Ishim interriver area.....	59
<i>Sultangazina G.Zh., Artemchuk A.V.</i> Additions to the Sarykol district flora of the Kostanay region	65
<i>Sultangazina G.Zh., Muratova A.M.</i> Analysis of the life forms of the flora of the Karasu district of the Kostanay region	70
<i>Sultangazina G.Zh., Muratova A.M.</i> Study of the flora of the Karasu district of the Kostanay region	76
<i>Sultangazina G.Zh., Odzhakhverdiyeva S.V.</i> Ecological-coenotic analysis of the urban flora of Kostanay and its outskirts	83
<i>Tastanov M.G., Zharlygassova E.Z.</i> The average number of the "floating random walk" steps before entering the ε - neighborhood of the plane	88
<i>Tastanov M.G., Nurgeldina A.Y.</i> Monte-Carlo methods scheme.....	94

ENGINEERING AND TECHNOLOGY

<i>Amantayev M.A., Zolotukhin YE.A., Slavov V., Orlov P.S.</i> Creation of high-precision 3d models by contact method of 3d-scanning and prospects for using the obtained data in reverse engineering technology	100
<i>Yersultanova Z. S., Zhanabay A.K., Yersultanova Z. S.</i> Creation and use of mobile application in teaching computer science	107
<i>Ibragimova S.V., Bannov I.G.</i> Application of software complexes for modeling of resistance furnace operation mode.....	115
<i>Kolesnikov S.S.</i> Teaching digital literacy through games: features of working with primary school children	120
<i>Kravchenko R.I., Amantaev M.A., Ostanin V.A., Gafurbaev V.G.</i> Application of patterns of environmental conditions' influence on the reliability of the fuel system in diesel engine vehicles.....	127
<i>Rebik A.A.</i> Studying the process of developing educational mobile applications using text and visual programming	135
<i>Saidov A.M., Kalitka D.A., Balguzhinova Zh.E., Raisova Zh.Kh.</i> Modern digital solutions and their impact on educational process management.....	141

<i>Saidov A.M., Kalitka D.A., Balguzhinova Zh.E., Raisova Zh.Kh.</i> Digital technologies and university pedagogy: new opportunities and challenges.....	147
<i>Tastanov M.G., Tuktubayeva S.A.</i> Problem-based learning in the digital era: technologies, cases, and prospects	152
 AGRICULTURAL, VETERINARY SCIENCES	
<i>Beishov R.S., Karimova A.K.</i> Genetic polymorphism of hereford cattle based on microsatellite dna markers	159
 SOCIAL SCIENCES	
<i>Dambaulova G.K., Mukhametkali R.Z., Moldagaliyeva N.D.</i> Key performance indicators: principles, application and future trends	176
<i>Mediyeva A.R.</i> Trends and future of the Olympiad movement in kazakhstan and the world.....	182
<i>Mukatayeva Z.M., Kushurova A.A.</i> Anxiety and its relationship with academic performance in schoolchildren	194
<i>Tastanov M.G., Kurmangaliyeva, A.A.</i> Using scaffolding in clil to improve material comprehension	199
<i>Shagayeva D.S.</i> Problems of ensuring legality and justice in the sphere of administration of justice in the Republic of Kazakhstan.....	206
<i>Shagayeva D.S.</i> Judicial awareness and culture of judges	210
 INFORMATION FOR AUTHORS	221

Редактор, корректор: *А. Симонова*
Корректорлар: *Б. Сыздыкова, Т. Цай*
Компьютерлік беттеу: *С. Красикова, И. Милокумова*

Редактор, корректор: *А. Симонова*
Корректоры: *Б. Сыздыкова, Т. Цай*
Компьютерная верстка: *С. Красикова, И. Милокумова*

Басуға 09.04.2025 ж. берілді.
Пішімі 60x84/8. Көлемі 17,5 б.т.
Тапсырыс № 060

Подписано в печать 09.04.2025 г.
Формат 60x84/8. Объем 17,5 п.л.
Заказ № 060

Ахмете Байтұрсынұлы атындағы
Қостанай өңірлік университетіндегі
редакциялық-баспа бөлімінде басылған
Қостанай қ., Байтұрсынов к., 47

Отпечатано в редакционно-издательском отделе
Костанайского регионального университета
имени Ахмет Байтұрсынұлы
г. Костанай, ул. Байтұрсынова, 47