

ЕШКІ ШАРУАШЫЛЫҒЫ – БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІ САЛА (Шолу мақала)

Нұралиев М.Т.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы
muhan13@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0750-5266>

Арынғазиев Б.С., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
berik_aryngaziev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0256-4972>

Кенжебаев Т.Е., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
kterdesh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6634-4189>

Есжанова Э.Б., ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
esel40@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5195-0338>

Ахатова З.А., техника ғылымдарының магистрі
ahatova_niio@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6372-3124>

*«Қазақ мал шаруашылығы және жеміс-өндірісі ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Алматы қ., Қазақстан*

Аңдатпа. Мақалада әлемдік ешкі шаруашылығының қазіргі жағдайы, даму қарқыны, түрлі мемлекеттердегі осы түлік саны мен сала өнімдерін өндіру көлемі туралы мәліметтер келтірілген. Ешкі шаруашылығының елімізде әр кезеңдердегі дамуына қатысты мәліметтер, негізгі тұқымдар мен оларды шығару, жетілдіруде пайдаланылған генотиптердің өнімділік-биологиялық ерекшеліктеріне қысқаша сипаттама берілген. Сыртқы және ішкі нарық талаптарына сай, жергілікті ешкілердің тұқымдық қасиеттерін түрлі өнімділік бағыттары бойынша жақсартудың әдістері айтылған. Өнімділік бағыттарына сай, ешкілердің негізгі селекциялық белгілерінің ұнамды мөлшердегі шектері және осы көрсеткіштерге қол жеткізуді қамтамасыз ететін асылдандыру жұмыстарының тиімді жолдары көрсетілген.

Алыс-жақын шетелдер ғалымдары еңбектерінің нәтижесі негізінде малдың өнімділік қасиеттерін қарқынды жақсарту жұмыстарын заманауи әдістерді, оның ішінде толықгеномдық талдауды пайдаланып жүргізудің ғылыми-өндірістік мәні сөз болады.

Авторлар өсімталдық, тезжетілгіштік қасиеттерімен бірге балалар мен қарт кісілер үшін аса бағалы диеталық сүт және сүт өнімдері, ет, әлемдік нарықта жоғары сұранысқа ие түбіт, басқа да өнімдер алуға мүмкіндік беретін ешкі шаруашылығының экономикалық-әлеуметтік маңызына тоқталады. Ешкі түлігінен алынатын өнімдерді, оның ішінде түбітті дайын өнімге дейін жеткізу мәселесінің өзектілігі және өңдеудің әрбір келесі кезеңі, бастапқы шикізатпен салыстырғанда, өнім құнын 1,5-2,0 есеге дейін арттыратыны жөнінде мәліметтер келтірілген.

Тірек сөздер: ешкі шаруашылығы, тұқым, өнімділік, мал асылдандыру, толықгеномдық талдау.

Кіріспе. Әлемде қарқынды дамып келе жатқан мал шаруашылығы саласының бірі – ешкі шаруашылығы. ФАО мәліметтеріне сай, соңғы 30 жылда жер шарында ешкі түлігінің саны екі есеге жуық артып, 1 млрд. 200 млн бастан асты. Әлемнің 170 елінде 635 ешкі тұқымы мен тұқымдық топтары өсірілсе, олардың 38-і кең таралған (мемлекетаралық) тұқымдар (<https://www.fao.org/dad-is>).

Ешкі санының көптеген елдерде күрт артуы сала өнімдеріне сұраныстың жоғарылауымен тығыз байланысты [1]. Азия, Африка, Оңтүстік және Солтүстік Америкада соңғы 10 жылда ешкі сүтін өндіру көлемі 9,5-21,3%-ға көбейді. Франция, Греция, Италия, Испания және Голландияда ірімшік өндірісін қоса алғанда, ешкі сүтін тұтыну барлық сүт өндірісі көлемінің 15-20%-ын құрайды [2].

Ешкі сүті биологиялық, ал кей жағдайда, емдік құндылығы жоғары және балалар тағамы үшін бағалы шикізат ретінде қымбат бағаланады. Ол, сиыр сүтімен салыстырғанда, май қорыту ферменттерінің әсерінен тез ыдырайтындығына байланысты, сіңімділігінің жоғарылығымен ерекшеленеді. Ешкі сүтінде қанықпаған қысқа тізбекті май қышқылдары 54,6-80,2%-ға көп [3]. Сонымен қатар, β -казеин үлесінің жоғары, ал аллергиялық реакциялар тудыратын, α 1-казеиннің елеусіз мөлшерде ғана (іс жүзінде жоқтығы) болуы ешкі сүтін

құрамы бойынша ана сүтіне барынша жақындатады [4].

Ешкі еті, сүті, терісі мен түбіті ерте кезден-ақ адам қажетіне жаратылып келеді. Жеңіл, жылы да әдемі тоқыма бұйымдар дайындауда қашан да қымбат бағаланған жіңішке түбіт қазір де әлемдік нарықта зор сұранысқа ие. Түбіт өндіруге пайдаланылатын ешкі тұқымдары, Қазақстаннан басқа, Түркия, Индия, Моңғолия, Қытай, Ауғанстан, Қырғызстан, Өзбекстан мен Ресейде кең таралған (<https://www.fao.org/faostat/en>).

Қазақстанда ешкі шаруашылығы – ерте кезден-ақ қалыптасқан мал шаруашылығының байырғы саласының бірі. 1916-1928 жылдар аралығында ешкі түлігінің саны 3,6-3,8 млн. басты құрап, қой түлігі санының 20 % мөлшеріне сай келді.

Кеңес Одағы тұсында асыл тұқымды ешкі шаруашылығын дамытуға елеулі көңіл бөлініп, бағалы тұқымдарды көбейтуге күш салынды. Ешкі жүніне сұраныстың артуына орай, ангор тұқымын өсіруге үлкен мән берілді. Дегенмен, жылы ауа райына бейімделген ангор ешкілерін таза тұқымды өсіру жақсы нәтиже бермеді, олардың өнімділік, төлшендік көрсеткіштері төмендеп, төл шығыны өте жоғары болды. Осыған орай, Орта Азия республикалары мен Қазақстанда жергілікті қылшық жүнді, әсіресе ақ түсті, ешкілерді ангор тұқымы текелерімен будандастыру нәтижесінде 1962 жылы кеңестік жүнді ешкі тұқымы (советская шерстная) шығарылды [5].

Шығыс-Қазақстан (қазіргі Абай облысы) Көкпекті ауданы аймағында ангор тұқымы текелерімен қазақтың қылшық жүнді ешкілерін сіңіре будандастыру арқылы жақсартушы тұқым типіндегі, әр ешкісі 1,5-2,0 кг аралығында жүн беретін, жалпы саны 100,0 мың басқа жуық жүнді бағыттағы ешкілердің жоғары өнімді топтары құрылды. Тұқымның қазақстандық сүлесі 4 асыл тұқымды шаруашылықта өсіріліп, түрлі тоқыма бұйымдар жасауға қолданылатын біркелкі, жылтыр, бағалы жүн (могер) өндіру жолға қойылды. Қатал табиғат жағдайларында ангор тұқымының қазақстандық сүлесін шығарудың ғылыми-әдістемелік негізі игеріліп, жоғары өнімді селекциялық топтары құрылды [6]. Жақсартушы тұқым бағалы қасиеттерін сіңіре будандастыруға негізделген осы әдістемелік бойынша 1980-90 жылдарда Батыс-Қазақстан, Ақтөбе облыстары аймағында Ресей ешкі тұқымдары (орынбор, дон бойы, таулы-алтай ешкілері) типіндегі түбітті ешкілердің селекциялық топтарын қалыптастыру жұмыстары да елеулі нәтижелерге қол жеткізді [7].

Осы жұмыстар барысында, қазіргі таңда да ғылыми-тәжірибелік мәнін жоғалтпаған, ешкі шаруашылығын дамытудың селекция-технологиялық негізі салынды.

Бүгінгі таңда елімізде ешкі түлігінің саны 2 млн. бастан жоғары деңгейде тұрақты сақталып отыр. Өсімталдық, тезжетілгіштік қасиеттерімен бірге балалар мен қарт кісілер үшін аса бағалы диеталық сүт және сүт өнімдері, ет, әлемдік нарықта жоғары сұранысқа ие түбіт, басқа да өнімдер алуға мүмкіндік беретін ешкі шаруашылығының экономикалық-әлеуметтік маңызы өте зор. Бұл ретте, осы саладан алынатын өнімдерге сұраныстың жылдан-жылға артып отырғандығы көп жайға, жаңаша көзқарас қажет екендігін аңғартады.

Халықаралық стандарт (ISO/FDIS 17751) бойынша ешкі түбіті, жіңішкелігіне сай, кашмир және кашгор түбіті болып екіге бөлінеді. Жіңішкелігі 18,0 мкм дейінгі 1 кг кашмир түбіті, сыртқы нарықта түсіне байланысты 60-150 АҚШ долларына бағаланады. Ең қымбат шикізат – ақ түсті, жіңішкелігі 16,5 мкм дейінгі кашмир түбіті [8-9]. Азияның қылшық жүнді ешкілерінен ғана алынатын бұл бағалы өнімнің жалпы көлемі ғана емес, сонымен бірге осы түбіттен тоқыма бұйымдарын шығаратын жеңіл өнеркәсіп те аз ғана елде (Ұлыбритания, Германия, Италия, Қытай және Моңғолия) жолға қойылған. Бұл ретте, сыртқы нарықта қалыптасып отырған жоғары сұраныс пен бағаны ел экономикасын көтеруге тиімді пайдаланып отырған Моңғолия елінің ешкі шаруашылығы мен оның өнімдерін өңдеу тәжірибесін зерттеу мен өндіріске кеңінен енгізудің мәні өте зор.

Моңғолия Ұлттық статистика комитетінің мәліметі бойынша 2024 жылдың соңында осы елде ешкі саны 22,9 млн., ал қой саны 24,5 млн. басқа тең болды (<https://www.inform.kz/ru/pogolove-skota-v-mongolii-sostavilo-647-mln-golov-966af9?ysclid=m5ie6ljstt220987287>). Осы елде өсірілетін қой мен ешкі санының іс жүзінде бірдей (1,07/1,0 қатынасы деңгейінде) болуы, ең алдымен моңғол ешкісінен алынатын басты

өнім – түбіттің бәсекеге қабілеттілігімен түсіндіріледі. Сонымен бірге ешкі түлігінің төлшендігі, тез жетілгіштігі мен жайылым жағдайына бейімделушілік қасиеттерінің жоғары болуы, өткен жылғы қыстың өте қатал болғандығына қарамастан, ешкі санының жоғары деңгейде сақталуын қамтамасыз етті. Моңғол ешкісінің өміршендік қасиеттерінің айрықша болуына олардың жүн өнімділігінде, жылу сақтау ерекшеліктері бойынша теңдессіз, жіңішкелігі негізінен 14-18 мкм аралығындағы түбіт талшықтары үлесінің жоғарылығы да елеулі ықпал ететіндігі белгілі.

Қылшық жүнді қазақ ешкілерінің өнімділік қасиеттерін арттыру мен өнім сапасын жақсартуда Моңғолия және Қытай Халық Республикасы (ҚХР) ешкілерінің тектік қорын орынды пайдаланудың мәні зор. Бұл ретте, отандық ешкілердің салмақ көрсеткіштері мен бейімделушілік қасиеттерін сақтай отырып, олардың төлдерінде шетелдік бағалы ешкі тұқымдарының түбіт түсі, мөлшері мен жіңішкелігінің берік тұқым қуалауын қамтамасыз етуге бағытталған будандастыруларды тиімді жүргізудің орны ерекше.

С.Ж. Арынғазиев, М.Т. Нұралиев т.б. зерттеулері бойынша қазақ ешкілерінің түбіт өнімділігі жіңішкелігі, талшық ұзындығы мен басқа да физика-механикалық қасиеттері бойынша нарық талаптарына сай келеді. Дегенмен, оларда түбіт үлесі мен шығымының төмен (тиісінше 20-45% және 100-150 г) болуы шетелдік бағалы ешкі тұқымдарының тектік қорын мал асылдандыруда пайдалануға бағытталған ізденістердің ғылыми-тәжірибелік маңызын жоғарылатады. Аталған ғалымдар жұмыстарының нәтижесі отандық және шетелдік ешкі тұқымдары бағалы генотиптерін сұрыптау-жұптау жұмыстарында тиімді қолдану арқылы түбіт түсімі 250-300 г., түбіт жіңішкелігі 15-18 мкм түбітті ешкілердің зауыттық типін шығаруға болатындығын көрсетеді [10-12]. Осыған орай, Маңғолияның Эрдос аймағының, сондай-ақ ҚХР Ляонин аймағының түбітті ешкі текелерімен қазақ ешкілері аналықтарын будандастыру немесе олардың мұздатылған ұрықтарын пайдаланып, қолдан ұрықтандыру жұмыстарын жүйелі жүргізу арқылы түбіт көлемі мен сапасы жоғары тұқымдық тип, келешекте арнайы тұқым шығаруға бағытталған ізденістерді аталған мемлекеттер ғалымдарымен бірлесе жүргізудің ғылыми-өндірістік мәні жоғары.

ҚХР ғалымдарының зерттеулері бойынша Маңғолияның Эрдос аймағы аналық ешкілерінің орташа салмағы $29,9 \pm 3,0$ кг, түбіт түсімі $623 \pm 86,3$ г., ал түбіт талшықтарының жіңішкелігі $15,2 \pm 1,10$ мкм. ҚХР Ляонин аймағы түбітті ешкілерінде бұл көрсеткіштер, тиісінше, $43,2 \pm 2,6$ кг, $641 \pm 145,0$ г. және $15,5 \pm 0,77$ мкм (https://www.researchgate.net/publication/344779441_Genetic_Signatures_of_Selection_for_Cashmere_Traits_in_Chinese_Goats). Ляонин ешкілері, моңғол ешкілерімен салыстырғанда, түбіттің бағалы шикізат ретіндегі технологиялық қасиеттерін айқындайтын негізгі көрсеткіш – түбіт жіңішкелігі бойынша біршама жуандығымен (статистикалық сенімсіз мөлшерде – 2%) сипатталады. Олар түбіт түсімі мен тірідей салмақ көрсеткіштері бойынша кейінгілерден, тиісінше 2,9 және 44,5 %%-ға басым. Ляонин ешкілерінің орташа салмақ көрсеткіші бойынша 13,3 кг-ға басым болуы қазақтың қылшық жүнді ешкілерінің ет өнімділігін төмендетпей, түбіт түсімі мен сапасын жақсартуға пайдалануда осы тұқымға басымдық берудің орынды екендігін білдіреді.

Түбітті ешкілерді өсіру мен олардың өнімін өңдеу жұмыстарының тиімділігін Б.Баатардың зерттеу мәліметтерінен байқауға болады. Егер, ешкі жүнінің алғашқы сатып алу бағасы 24-30 АҚШ долларына тең болса, түбітті қылшықтан ажыратқан соң өнім бағасы – 58-74, жіп түрінде – 66-90, мата күйінде – 80-95, ал тоқыма бұйым күйінде 80-150 АҚШ долларына бағаланады. Аталған 4 өнім түрі бойынша алынатын қосымша құн, тиісінше 7-10; 8-16; 8-20 және 12-40 АҚШ долларын құрайды [13].

Еліміз аймағының 20,0 млн. га. астамын таулы тасты аймақтардың алып жатуы және бұл алқаптар жайылымдарын ешкі түлігін өсіру арқылы барынша тиімді игеру мүмкіндігінің жоғары болуы салаға жеткілікті көңіл бөлудің маңыздылығын айғақтап береді. Осы түлік түрінің 90%-дан астамын құрайтын, қазақтың қылшық жүнді ешкілерінің, бейімделушілік қасиеттерін сақтай отырып, олардың өнімділік қасиеттерін шетелдік тұқымдар бағалы тектік қорын, әсіресе Моңғол және ҚХР түбітті ешкілері генотиптерін, тиімді пайдалану арқылы

жетілдіруге бағытталған ізденістердің қолданбалылық мәні зор, өзекті мәселе болып табылады.

Ешкі шаруашылығының кеңінен танымал өнімінің бірі, халық арасында сәби тамағы ретінде пайдаланылатын – ешкі сүті. Аса бағалы емдәмдік өнімнің әлемдегі жан басына шаққандағы өндіріс көлемі 2,5 кг деңгейінде болса, бұл көрсеткіш Қазақстанда 0,15-0,25 кг аралығында, яғни 10-16,0 есе төмен. Бұл жағдай, ең алдымен, біздің салауатты тамақтану мәзіріне жеткілікті мән бермей отырғандығымызды көрсетеді.

Сүтті бағыттағы арнайы ешкі тұқымдарының ішінде әлемге кеңінен таралғаны және ең ірісі – XIX ғасырда Швейцарияда шығарылған, заанен ешкісі. Тұқымның тез жетілгіштігі мен төлшендігі өте жоғары. 100 аналығынан 150-200 лақ алынады, сүт сауу кезеңі, әдетте 10-11 айға созылса, қысыр ешкілерді жыл бойына саууға болады. Асыл тұқымды аналықтары 1000 кг және одан да жоғары сүт берсе, ешкілердің орташа сүттілігі – 600-700 кг. Сүттің майлылығы – 3,8-4,5, ал қанттылығы – 3,9-4,17 %.

Қазақстанда шетелдік селекция сүтті ешкілерін өсіру тәжірибесі саланың жеткілікті дамуын қамтамасыз ете алмауда. Бұл жағдай фермерлердің басым бөлігінде ешкілерді азықтандыру және өсіру технологиясы бойынша жан-жақты терең білімнің болмауына, сондай-ақ оларды ғылыми сүйемелдеу мәселесінің жүйелі шешілмеуіне, оларға ешкі сүтін өңдеу заманауи технологияларының қолжетімсіздігіне, сондай-ақ тұтынушылар арасында ешкі шаруашылығы өнімдерінің танымалдылығының төмендігіне байланысты болып отыр.

Сүтті ешкі шаруашылығы бойынша ғылыми мәліметтер өте аз және олар Ресей Федерациясының ауылшаруашылық құрылымдарындағы ешкілердің сүт өнімділігі мен сапасын зерттеуге негізделген [14-15]. Келтірілген азықтандыру нормалары сауын ешкілерінің тірілей салмағы мен сүттілігіне сай нақтыланбаған, тек салмағы 40-50 кг, сауым маусымындағы сүттілігі 600-700 кг ешкілерге жалпылама арналған.

Ешкілердің ет өнімділігін бағалау бойынша нормативтік құжаттардың (НҚ) жағдайы Қазақстанда ғана емес, ТМД мемлекеттері аймағында мүлдем сын көтермейтін деңгейде және олар қойларға арналған НҚ бойынша [16-18] жүргізіліп, ешкілердің өнімділік бағыттары мен тұқымдық ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік бермейді.

Бұл ретте, түрлі себептерге байланысты бағдарламалық-мақсатты қаржыландыру аясында саланы ғылыммен қамту жұмыстарының жүйелі жүргізілмеуі де өзекті мәселенің оң шешім табуына елеулі кедергі келтіруде.

Ешкі шаруашылығын нарық талабына сай өркендету, ең бірінші кезекте, таза тұқымды өсіру және отандық генотиптермен будандастыруда, түбітті (моңғол, қытай ешкі тұқымдары) сүтті (заанен, нубия, битал) және етті (бурск) тұқымдар бағалы тектік қорын тиімді пайдалануды талап етеді. Осыған орай, ешкілерді көбейту, өсіру және азықтандырудың қарқынды технологияларын игеру мен шаруашылықтарға кеңінен енгізуді жедел қолға алу – кезек күттірмейтін өзекті мәселе.

Өнеркәсіптік негіздегі шаруашылықтарда сүтті сауын ешкілерінің жыныс-жас ерекшеліктері түрліше топтарын өсірудің, күтіп-бағудың және азықтандырудың тиімді технологияларын игеру мен өндіріске кеңінен енгізу сүт өнімділігін 10-15% арттыруға, бір аналыққа шаққанда тауарлық сүттің көлемін 90-120 литрге көтеруге мүмкіндік береді.

"Шикі ешкі сүті" МемСТ 32940-2014 талаптарына сай, базалық шаруашылықтар сүтінің сапасын бағалау, осы стандартты Евразиялық Экономикалық Одақ мемлекеттері стандартымен үйлестіру, лактация кезеңдерін ескеріп, сүтті алғашқы өңдеуден дайын өнімге дейін жеткізу технологиясын әзірлеу бағытындағы ізденістер де аса өзекті.

Республика үшін жаңа мал шаруашылығы бағыты – етті ешкі шаруашылығын отандық және шетелдік тұқымдар негізінде қалыптастыру жұмыстарының да ғылыми-өндірістік мәні зор. Бұл ретте, етті бағыттағы арнайы ешкі тұқымы бурск ешкісінің тектік қорын тиімді пайдаланудың маңызы ерекше.

"Бурск" сөзі "Воер" фермер деген мағына береді. Бурск – XX ғасырдың басында Европа және Индиядан келген малды будандастыру арқылы Оңтүстік Африкада шығарылған тұқым. Ересек текелерінің салмағы 135 кг-ға, аналықтары 100 кг-ға жетеді.

Тұқымның негізгі түсі қоңыр бас, ақ болып келеді. Аналықтар желіндерінде, әдеттегідей екеу емес, төрт емшек болуы мүмкін. Етті малға тән, денелері жұмыр, сонымен бірге ұзын. Бұл – қазіргі таңда етті ешкі шаруашылығындағы ең танымал және жоғары өнімді тұқым. Ауруларға төзімді, сыртқы орта қолайсыз жағдайларына шыдамды. Ет сапасы жоғары, бұзау етінің дәміне жақын болып келеді (<https://www.botanichka.ru/article/burskaya-poroda-koz-kozlyata-brojlery/?ysclid=m70dyzdrqu323784452>).

«Қ.Ү.Медеубеков атындағы қой шаруашылығы ҒЗИ» ғалымдарының жекелеген тәжірибелері шетелдік селекция бурск тұқымы текелері мен жергілікті ешкілер аналықтарынан алынған будан лақтар ет өнімділігі мен тез жетілгіштігі бойынша, таза тұқымды қазақтың қылшық жүнді ешкісі тұқымының лақтарымен салыстырғанда, 20-25 %-ға жоғары болатындығын көрсетті.

Бурск тұқымының бағалы тектік қорын тиімді пайдалану арқылы жергілікті ешкілердің етті сүлесін (типін) шығаруға бағытталған ізденістердің де болашағы зор. Таза тұқымды және будан бурск ешкілері мен олардың төлдерін жас-жыныс, генетикалық ерекшеліктеріне сай, азықтандыру-бағу, оның ішінде әртүрлі жем-шөп қоспаларын сынай отырып, тиімді азық рациондарын игерудің де ғылыми-практикалық маңызы елеулі.

Бүгінгі күнге аса өзекті болып отырған ауыл шаруашылығы өнімдерін өңдеу мәселесіне орай, ішкі және сыртқы нарықтағы сұранысты ескеріп, осы түлік өнімдерін өндіру мен өндеуге бағытталған селекция-технологиялық зерттеулерді жүйелі жүргізу саланың дамуы мен халықтың әл-ауқатын жақсартуға мүмкіндік береді.

Ешкі шаруашылығын, нарық талабына сай және қарқынды дамыту үшін тек дәстүрлі сұрыптау және жұптау әдістерін ғана пайдалану жеткіліксіз. Генетикалық талдаулар нәтижесінде гомологтық хромосомалар аллелдері бағалы селекциялық белгілермен оң байланыстағы малға сұрыптау-жұптау барысында басымдық берілуі, дәстүрлі әдістермен салыстырғанда, асылдандыру жұмыстарының тиімділігін еселеп арттыруға мүмкіндік береді [19-20].

Отандық және шетелдік мал тұқымдары тектік қорын тазатұқымды өсіру мен будандастыруларда ұтымды пайдалану үшін олардың бір-біріне генотиптік ұқсастық деңгейін бағалаудың мәні зор. Шетел ғалымдары 30 микросателлиттік маркерді қолданып, Еуропа мен Таяу Шығыстың 15 елінің 45 ешкі тұқымына ДНҚ-генотиптеу жұмыстарын жүргізді. Барлық тұқымдар бойынша гетерозис деңгейінің төмендігі ($F_{ST} = 0,10$) және олардың арасындағы генетикалық дифференцияның орташа мөлшері анықталды. Зерттеулер нәтижесінде оңтүстік-шығыстан солтүстік-батысқа қарай орналасқан елдердегі ешкі тұқымдарында генетикалық алшақтықтың төмендеуі байқалды [21].

Бірқатар дереккөздер 0,25-ке тең немесе одан жоғары F_{ST} мәнін тұқымдар арасындағы – елеулі, 0,05-0,25-аралығында – орташа, 0,05-тен төмен көрсеткіштерді, елеусіз генетикалық алшақтық ретінде қарастыруды ұсынады [22-25]. Олардың мәліметтері бойынша Еуропада өсірілетін ешкі тұқымдары мен популяциялары арасындағы генетикалық алшақтық (F_{ST} 0,033-0,069) елеусіз деңгейде, оның басты себебі – өнімділікті жақсарту үшін будандастырулардың жиі қолданылып, тұқымдар арасында гендер алмасуының жиі орын алғандығы. Шығыс және Оңтүстік-Шығыс Азия ешкі тұқымдары мен популяциялары арасындағы генетикалық дифференция деңгейі анағұрлым алшақ (F_{ST} 0,134-0,183), бұл экологиялық-географиялық ерекшеліктер мен аймақтар арасындағы қашықтың едәуір болуына байланысты деп қорытынды жасалынады.

Сүтті ешкі шаруашылығы бойынша бірқатар зерттеулерде β -лактоглобулин (BLG) генінің өнімділікке әсері қарастырылған. АВ генотипті заанен тұқымының ешкілері, АА және ВВ генотиптілермен салыстырғанда, лактацияның ұзақтығымен сипатталады, сондай-ақ олардан орта есеппен 110,2 кг ($p < 0,01$) сүт, сәйкесінше, 3,7 және 3,5 кг ($p < 0,05$) сүт майы мен ақуыз көбірек алынған [26]. Ұқсас мәліметтер А.Г.Фатихов тағы басқалардың ізденістері нәтижесінде де анықталған [27].

Толық геномдық зерттеулер нәтижесінде өнімділіктердің қалыптасуына әсері елеулі келесідей гендердің үлкен тобы анықталған: көбеюге – CCSE1, PDGFRB, IFT88, LRP1B,

STAG1, SDCCAG8; иммунитетке – DOCK8, IL1R1, IL7; сүттілікке – SPP1, TLL1, ERBB4; жүннің өсуіне – CHRM2, SDC1, ITCH, FGF12; терморегуляцияға – *PDE10A* [28]. Гуанжон тұқымының сүт өнімділігі түрліше ешкілеріне жүргізілген геномдық салыстырмалы талдаулар барысында осы өнімділікпен байланысты үш ген – ANPEP, ADRA1A және *PRKG1* анықталды [29]. Қара хайнань тұқымы ешкілеріне жүргізілген геномдық талдаулар нәтижесі ыстық ауа райына бейімділікке (GNG2, MAPK8, CAPN2, SLC1A1, LEPR), ет сапасына (ACOX, SSTR1, CAMK2B, PPP2CA, PGM1) және стресске төзімділікке (TLR2, IFI44, ENPP1, STK3, NFATC1) байланысты гендерді табуға мүмкіндік берді. Бұл гендерді маркерге бағытталған селекцияда (MAS) қолдануға болады [30]. Сонымен бірге аурулар мен қолайсыз ауа райы факторларының әсерінен қорғаныс реакцияларын қалыптастыруға қатысатын келесідей гендер де анықталды: PIGR, TNFAIP2 [31-32], KHDRBS2 [33], PPP2R3C [34], GNG2 [30], HOXC12 және MAPK8IP2 [35].

Әлемнің көптеген елдеріне кең таралған төрт коммерциялық тұқым (ангор, бурск, заанен және нубия) бойынша ыстыққа төзімділікпен байланысты кандидат-гендер анықталған [36]. W. Peng және басқалар [37] LPP, DNAJC16, SUGT1, STARD10, STX2 және CCR9 гендерінің ауруға төзімділік және ешкілердегі иммундық реакциямен байланысты екендігін анықтаған. Тірілей салмақ және дене өлшемдерімен байланысты геномдық ассоциацияларды айқындау кезінде әр түрлі ешкі тұқымдары бойынша кандидат-гендер анықталды. Моңғолияның 1920 кашемир ешкілеріне жүргізілген талдау MAPK3, LDB2 және LRP1B гендерінің лактардың туылған кездегі тірілей салмақпен сенімді деңгейде байланысты екендігін көрсеткен [38].

Толықгеномдық талдаулар барысында қарашай ешкілерінің популяциясында тірілей салмақпен сенімді деңгейдегі байланыстағы – *CRADD*, HMG2, MSRB3, MAX, HACL1, RAB15; шоқтық, құйымшақ биіктігі және дене ұзындығымен байланыстағы – APOB, PTPRK, BCAR1, AOAH, ASAH1; сондай-ақ кеуде енімен байланыстағы – WDR70 *ZBTB24*, *ADIPOQ*, *SORCS3* гендері анықталды [39].

Пәкістан ешкілері популяциясына жүргізілген геномдық талдаулар өсу мен даму көрсеткіштеріне байланысты кандидат-гендерді (RhoBTB3, WASHC4, ATP2B4, IF2) анықтауға мүмкіндік берді [40]. Сүт өнімділігі бойынша канаданың альпі және заанен ешкілері популяцияларына жүргізілген геномдық талдаулар нәтижесінде позициялық және функционалды кандидат-гендер (RPL8, DCK, MOB1B) анықталды [41].

R. Islam және т.б. [42] кашемир ешкілерінің популяциясында өсімталдық белгілер бойынша толықгеномдық (GWAS) талдаулар жүргізіп, төлшендікпен байланысты бес жаңа кандидат-генді (KISS1, KHDRBS2, WNT10B, SETDB2, PPP3CA) анықтады.

Қорыта айтқанда, заманауи ДНҚ-технологияларды қолдану арқылы генотиптерді төл кезінде бағалау, дәстүрлі әдіспен салыстырғанда, селекциялық жұмыстар нәтижесін еселей арттыруға мүмкіндік береді. Хромосомалар аллелдері селекциялық бағалы белгілермен оң байланысқан аталықтар мен аналықтарды барынша ерте анықтау, асыл тұқымды төл ретінде мақсатты өсіру және оларды жоспарлы жұптастыруларда биотехнологиялық әдістермен тиімді қолдану сүтті, етті және түбітті бағыттағы ешкі шаруашылығын нарық сұранысына сай қарқынды өркендетуге жол ашады. Ешкі шаруашылығына селекция-технологиялық және заманауи ДНҚ-технологияларды кешенді енгізу нарық талабына сай саланы ойдағыдай өркендетіп, тамақ және жеңіл өнеркәсібін дамытуға серпін береді.

Әдебиеттер:

[1] Skapetas, B., Bampidis V. Goat production in the world: present situation and trends //Livestock Research for Rural Development, 2016, 28(11): 200.

[2] Ерохин, А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Динамика поголовья коз и производства козьего молока и мяса в мире и в России //Овцы, козы, шерстяное дело, 2020. – №4. – С. 22-25 <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2020-4-22-25>.

[3] Шувариков, А.С., Алешина М.Н., Пастух. Молочная продуктивность и качество молока

коз зааненской породы разных популяций //Овцы, козы, шерстное дело, 2013. – №1. – С.30-32.

[4] **Шувариков, А.С.**, Алешина М.Н., Осипов Ю.С. Оценка молока разного происхождения как сырья для детского питания //Овцы, козы, шерстное дело, 2013. – №1. – С.38-39.

[5] **Юлдашбаев, Ю.А.**, Омбаев А.М., Кулатаев Б.Т., Арынгазиев Б.С. Козоводство: учебник для вузов //Санкт-Петербург. – Лань, 2022. – 228 с. <https://e.lanbook.com/book/255863>.

[6] **Нуралиев, М.Т.**, Арынгазиев С.Ж., Кенжебаева Т.Е. Состояние и перспективы развития шерстного козоводства //Мат. Межд. науч.-прак. конф., посвященной 80-летию академика НАН РК, лауреата Госпремии РК, д.с.-х.н., профессора Сарбасова Т.И. Научные основы и практические приемы кормоприготовления и кормления сельскохозяйственных животных в Казахстане: достижения и перспективы. – Алматы, 2015. – С.173-179.

[7] **Нуралиев, М.Т.**, Арынгазиев С.Ж., Жакупов С.К. Состояние козоводства и кормовая база коллективного хозяйства «Алмазный» Западно-Казахстанской области //Межд. науч.-прак. конф «Аграрные проблемы горного Алтая посвященной 80-летию образования аграрной науки республики Алтай». Россельхоз академия, 15-17 июля 2010.

[8] **Арынгазиев, С.Ж.**, Нуралиев М.Т., Арынгазиев Б.С. Концепция развития козоводства в Казахстане //К.Мыңбаевтың 100 жыл. мерейтойына арнал. халықар. ғылыми-өндіріс. конф. материалдары. – Алматы, 2006. – С. 165-170.

[9] **Нуралиев, М.Т.**, Кенжебаева Т.Е Пуховая продуктивность казахских грубошерстных коз в зависимости от масти //Мат. межд. науч.-прак. конф. «Приоритетное направление по производству и переработке сельскохозяйственной продукции» посв. 80-летию академика К.У. Медеубекова. – Алматы, 2009. – С.182-184.

[10] **Арынгазиев, С.Ж.**, Нуралиев М.Т., Арынгазиев Б.С. , Кенжебаева Т.Е. Продуктивные качества казахских грубошерстных (пуховых) коз и направления их селекции //Животноводство, кормопроизводство и ветеринария. – Алматы, 2006. – №1. – С.59-62.

[11] **Нуралиев, М.Т.**, Кенжебаева Т.Е. Качество пуха казахских грубошерстных коз //Экономическое социальное и культурное развитие западного Казахстана: история и современность /Мат. межд. научно-прак. конф. посвященной 180-летию оружейной Палаты Бокеевского ханства. – Уральск, 2008. – С.415-416.

[12] **Нуралиев, М.Т.**, Канатбаев С., Кенжебаева Т.Е. Пуховая продуктивность помесных коз //Экономическое, социальное и культурное развитие западного Казахстана: история и современность /Мат. межд. науч.-прак. конф., посвященной 180-летию оружейной Палаты Бокеевского ханства. – Уральск, 2008. – С.438-439.

[13] **Баатар, Б.** Требования коммерческого сектора к качеству кашемира: завод Гию, Монголия //Материалы Первой Азиатской конференции по кашемиру, 2007. – С.6-13.

[14] **Григорян, Л.Н.**, Хататаев С.А., Новопашина С.И., Хмелевская Г.Н., Санников М.Ю., Степанова Г.Н. Молочное козоводство России и его племенная база //Зоотехния, 2021. – № 1. – С.11-14. <https://doi.org/10.25708/ZT.2020.25.96.003>.

[15] **Барабанщиков, Н.В.** Молочное дело. – М.: Колос, 1983. – 414 с.

[16] **Боголюбский, С.Н.** Развитие мясности овец и морфологические методы ее изучения. – Алма-Ата. «Наука», 1971. – С.140-142.

[17] ГОСТ 7596-55. Мясо - баранина и козлятина. Разделка для розничной торговли. М., 1955. 13с.

[18] ГОСТ 5111-55. Овцы и козы для убоя. Определение упитанности. – М., 1955. 18 с.

[19] **Денискова, Т.Е.**, Доцев А.В., Форнара М.С., Сермягин А.А., Reyer H., Wimmers K., Brem G., Зиновьева Н.А. Геномная архитектура российской популяции зааненских коз в аспекте генофонда породы из пяти стран мира. /Сельскохозяйственная биология, 2020. – №55(2). – С. 285-294 <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2020.2.285rus>.

[20] **Кошкина, О.А.**, Денискова Т.Е., Зиновьева Н.А. Вариация числа копий (CNV) как перспективный генетический маркер: распространение, методы валидации и гены-кандидаты в геномах сельскохозяйственных животных (обзор). /Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2020. – № 21(4). – С. 355-368. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.4.355-368>.

[21] **Cañón, J.**, García D., García-Atance M.A., Obexer-Ruff G., Lenstra J.A., Ajmone-Marsan P., Dunner S., The ECONOGENE Consortium. Geographical partitioning of goat diversity in Europe and the Middle East. Animal Genetics, 2006. 37(4): 327-334. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2052.2006.01461.x>.

[22] **Wright, S.** The genetical structure of populations. Ann. Eugenics, 1951, 15: 323-354.

[23] **Nei, M.** Analysis of gene diversity in subdivided populations. Proceedings of the National Academy of Sciences, 1973, 70(12): 3321-3323 <https://doi.org/10.1073/pnas.70.12.3321>.

- [24] **Weir, B.S.**, Cockerham C.C. Estimating F-statistics for the analysis of population structure. *Evolution*, 1984, 38(6): 1358-1370 <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1984.tb05657.x>.
- [25] **Kalinowski, S.T.** Counting alleles with rarefaction: private alleles and hierarchical sampling designs. *Conservation Genetics*, 2004, 5(4): 539-543 <https://doi.org/10.1023/B:COGE.0000041021.91777.1a>.
- [26] **Шувари́ков, А.С.**, Пастух О.Н., Жукова Е.В., Жижин Н.А. Оценка молочной продуктивности и качества молока коз в зависимости от породы и генотипа по гену BLG (бета-лактоглобулина). //ИЗВЕСТИЯ ТСХА, 2019. – №3. – С. 130-148 <https://doi.org/10.34677/0021-342X-2019-3-130-148>.
- [27] **Фатихов, А.Г.**, Хаертдинов Р.А., Камалдинов И.Н. Белковый состав и технологические свойства молока у зааненских коз в зависимости от их генотипа по бета-лактоглобулину. //Молочно-хозяйственный вестник, 2017. – № 1(25). – С. 64-69.
- [28] **Liu, Z.**, Li H., Luo Y., Li J., Sun A., Ahmed Z., Zhang B., Lei C., Yi K. Comprehensive wholegenome resequencing unveils genetic diversity and selective signatures of the Xiangdong black goat. *Frontiers in Genetics*, 2024, 15: 1326828 <https://doi.org/10.3389/fgene.2024.1326828>.
- [29] **Ni, J.**, Xian M., Ren Y., Yang L., Li Y., Guo S., Ran B., Hu J. Whole-genome resequencing reveals candidate genes associated with milk production trait in Guanzhong dairy goats. *Animal Genetics*, 2024, 55(1): 168-172 <https://doi.org/10.1111/age.13380>.
- [30] **An, Z.X.**, Shi L.G., Hou G.Y., Zhou H.L., Xun W.J. Genetic diversity and selection signatures in Hainan black goats revealed by whole-genome sequencing data. *Animal*, 2024, 18(6): 101147 <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101147>.
- [31] **Chen, Q.**, Huang Y., Wang Z., Teng S., Hanif Q., Lei C., Sun J. Whole-genome resequencing reveals diversity and selective signals in Longlin goat. *Gene*, 2021, 771: 145371 <https://doi.org/10.1016/j.gene.2020.145371>.
- [32] **Chen, Q.**, Chai Y., Zhang W., Cheng Y., Zhang Z., An Q., Chen S., Man C., Du L., Zhang W., Wang F. Whole-genome sequencing reveals the genomic characteristics and selection signatures of Hainan black goat. *Genes (Basel)*, 2022, 13(9): 1539 <https://doi.org/10.3390/genes13091539>.
- [33] **Sun, X.**, Guo J., Li L., Zhong T., Wang L., Zhan S., Lu J., Wang D., Dai D., Liu G.E., Zhang H. Genetic diversity and selection signatures in Jianchang Black goats revealed by whole-genome sequencing data. *Animals (Basel)*, 2022, 12(18): 2365 <https://doi.org/10.3390/ani12182365>.
- [34] **HuangFu, R.**, Li H., Luo Y., He F., Huan C., Ahmed Z., Zhang B., Lei C., Yi K. Illuminating genetic diversity and selection signatures in Matou goats through whole-genome sequencing analysis. *Genes (Basel)*, 2024, 15(7): 909 <https://doi.org/10.3390/genes15070909>.
- [35] **Sheriff, O.**, Ahbara A.M., Haile A., Alemayehu K., Han J.L., Mwacharo J.M. Whole-genome resequencing reveals genomic variation and dynamics in Ethiopian indigenous goats. *Frontiers in Genetics*, 2024, 15: 1353026 <https://doi.org/10.3389/fgene.2024.1353026>.
- [36] **Manunza, A.**, Diaz J.R., Sayre B.L., Cozzi P., Bobbo T., Deniskova T., Dotsev A., Zinovieva N., Stella A. Discovering novel clues of natural selection on four worldwide goat breeds. *Scientific Reports*, 2023, 13(1): 2110 <https://doi.org/10.1038/s41598-023-27490-x>.
- [37] **Peng, W.**, Zhang Y., Gao L., Shi W., Liu Z., Guo X., Zhang Y., Li B., Li G., Cao J., Yang M. Selection signatures and landscape genomics analysis to reveal climate adaptation of goat breeds. *BMC Genomics*, 2024, 25(1): 420 <https://doi.org/10.1186/s12864-024-10334-x>.
- [38] **Zhang, L.**, Wang F., Gao G., Yan X., Liu H., Liu Z., Wang Z., He L., Lv Q., Wang Z., Wang R., Zhang Y., Li J., Su R. Genome-wide association study of body weight traits in Inner Mongolia Cashmere goats. *Frontiers in Veterinary Science*, 2021, 8: 752746. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.752746>.
- [39] **Easa, A.A.**, Selionova M., Aibazov M., Mamontova T., Sermiyagin A., Belous A., Abdelmanova A., Deniskova T., Zinovieva N. Identification of genomic regions and candidate genes associated with body weight and body conformation traits in Karachai goats. *Genes (Basel)*, 2022, 13(10): 1773. <https://doi.org/10.3390/genes13101773>.
- [40] **Moaeen-Ud-Din, M.**, Danish Muner R., Khan M.S. Genome wide association study identifies novel candidate genes for growth and body conformation traits in goats. *Scientific Reports*, 2022, 12(1): 9891. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-99916-7>.
- [41] **Massender, E.**, Oliveira H.R., Brito L.F., Maignel L., Jafarikia M., Baes C.F., Sullivan B., Schenkel F.S. Genome-wide association study for milk production and conformation traits in Canadian Alpine and Saanen dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 2023, 106(2): 1168-1189. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22223>.
- [42] **Islam, R.**, Liu X., Gebreselassie G., Abied A., Ma Q., Ma Y. Genome-wide association analysis

reveals the genetic locus for high reproduction trait in Chinese Arbas Cashmere goat. *Genes & Genomics*, 2020, 42(8): 893 -899. <https://doi.org/10.1007/s13258-020-00937-5>.

References:

- [1] **Skapetas, B.**, Bampidis V. Goat production in the world: present situation and trends //Livestock Research for Rural Development, 2016, 28(11). 200
- [2] **Erohin, A.I.**, Karasev E.A., Erohin S.A. Dinamika pogolov'ja koz i proizvodstva koz'ego moloka i mjaso v mire i v Rossii //Ovcy, kozy, sherstjanoe delo, 2020. – №4. – S. 22-25 <https://doi.org/10.26897/2074-0840-2020-4-22-25>. [in Russian].
- [3] **Shuvarikov, A.S.**, Aleshina M.N., Pastuh. Molochnaja produktivnost' i kachestvo moloka koz zaanenskoj porody raznyh populjacji //Ovcy, kozy, sherstnoe delo, 2013. – №1. – S.30-32. [in Russian].
- [4] **Shuvarikov, A.S.**, Aleshina M.N., Osipov Ju.S. Ocenka moloka raznogo proishozhdenija kak syr'ja dlja detskogo pitaniya //Ovcy, kozy, sherstnoe delo, 2013. №1. S.38-39. [in Russian].
- [5] **Juldashbaev, Ju.A.**, Ombaev A.M., Kulataev B.T., Aryngaziev B.S. Kozovodstvo: uchebnik dlja vuzov //Sankt-Peterburg .- Lan', 2022. – 228 c. <https://e.lanbook.com/book/255863>. [in Russian].
- [6] **Nuraliev, M.T.**, Aryngaziev S.Zh., Kenzhebaeva T.E. Sostojanie i perspektivy razvitija sherstnogo kozovodstva //Mat. Mezhd. nauch.-prak. konf., posvjashhennoj 80-letiju akademika NAN RK, laureata Gospremii RK, d.s.-h.n., professora Sarbasova T.I. Nauchnye osnovy i prakticheskie priemy kormoprigotovlenija i kormlenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh v Kazahstane: dostizhenija i perspektivy.- Almaty, 2015. S.173-179. [in Russian].
- [7] **Nuraliev, M.T.**, Aryngaziev S.Zh., Zhakupov S.K. Sostojanie kozovodstva i kormovaja baza kollektivnogo hozjajstva «Almaznyj» Zapadno-Kazahstanskoj oblasti //Mezhd. nauch.-prak. konf «Agrarnye problemy gornogo Altaja posvjashhennoj 80-letiju obrazovanija agrarnoj nauki respubliky Altaj. Rossel'hoz akademija, 15-17 ijulja 2010. S. [in Russian].
- [8] **Aryngaziev, S.Zh.**, Nuraliev M.T., Aryngaziev B.S. koncepcija razvitija kozovodstva v Kazahstane //K.Mynbaevtyñ 100 zhyl. merejtojyna arnal. halykar. rylymi-öndiris. konf. materialdary. - – Almaty, 2006. S. 165-170. [in Russian].
- [9] **Nuraliev, M.T.**, Kenzhebaeva T.E Puhovaja produktivnost' kazahskih grubosherstnyh koz v zavisimosti ot masti //Mat. mezhd. nauch.-prak. konf. «Prioritetnoe napravlenie po proizvodstvu i pererabotke sel'skohozjajstvennoj produkcii» posv. 80-letiju akademika K.U. Medeubekova. – Almaty, 2009. S.182-184. [in Russian].
- [10] **Aryngaziev, S.Zh.**, Nuraliev M.T., Aryngaziev B.S. , Kenzhebaeva T.E. Produktivnye kachestva kazahskih grubosherstnyh (puhovyh) koz i napravlenija ih selekcii //Zhivotnovodstvo, kormoprodukcija i veterinarija. – Almaty, 2006. – №1. – S.59-62. [in Russian].
- [11] **Nuraliev, M.T.**, Kenzhebaeva T.E. Kachestvo puha kazahskih grubosherstnyh koz //Jekonomicheskoe social'noe i kul'turnoe razvitie zapadnogo Kazahstana: istorija i sovremennost' /Mat. mezhd. nauchno-prak. konf. posvjashhennoj 180-letiju oruzhejnoj Palaty Bokeevskogo hanstva. – Ural'sk, 2008. – S.415-416. [in Russian].
- [12] **Nuraliev, M.T.**, Kanatbaev S., Kenzhebaeva T.E. Puhovaja produktivnost' pomesnyh koz //Jekonomicheskoe, social'noe i kul'turnoe razvitie zapadnogo Kazahstana: istorija i sovremennost' /Mat. mezhd. nauch.-prak. konf., posvjashhennoj 180-letiju oruzhejnoj Palaty Bokeevskogo hanstva. – Ural'sk, 2008. – S.438-439. [in Russian].
- [13] **Baatar, B.** Trebovanija kommercheskogo sektora k kachestvu kashemira: zavod Giio, Mongolija //Materialy Pervoj Aziatskoj konferencii po kashemiru. 2007. – S.6-13. [in Russian].
- [14] **Grigor'jan, L.N.**, Hatataev S.A., Novopashina S.I., Hmelevskaja G.N., Sannikov M.Ju., Stepanova G.N. Molochnoe kozovodstvo Rossii i ego plemennaja baza //Zootehnija, 2021. – № 1. – S.11-14. <https://doi.org/10.25708/ZT.2020.25.96.003>. [in Russian].
- [15] **Barabanshnikov, N.V.** Molochnoe delo. – M.: Kolos, 1983. – 414 s. [in Russian].
- [16] **Bogoljubskij, S.N.** Razvitie mjasnosti ovec i morfologicheskie metody ee izuchenija. –Alma-Ata. «Nauka», 1971. – S.140-142. [in Russian].
- [17] GOST 7596-55. Mjaso - baranina i kozljatina. Razdelka dlja roznichnoj trgovli. – M., 1955. – 13s.
- [18] GOST 5111-55. Ovcy i kozy dlja uboja. Opređenje upitannosti. – M., 1955. – 18 s.
- [19] **Deniskova, T.E.**, Docev A.V., Fornara M.S., Sermjagin A.A., Reyer H., Wimmers K., Brem G., Zinov'eva N.A. Genomnaja arhitektura rossijskoj populjacji zaanenskih koz v aspekte genofonda porody iz

- pjati stran mira. /Sel'skohozijskaja biologija, 2020. – №55(2). – S. 285-294 <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2020.2.285rus>. [in Russian].
- [20] **Koshkina, O.A.**, Deniskova T.E., Zinov'eva N.A. Variacija chisla kopij (CNV) kak perspektivnyj geneticheskij marker: rasprostranenie, metody validacii i geny-kandidaty v genomah sel'skohozijskivykh zhivotnykh (obzor). /Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka, 2020. – № 21(4). – S. 355-368 <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2020.21.4.355-368>. [in Russian].
- [21] **Cañón, J.**, García D., García-Atance M.A., Obexer-Ruff G., Lenstra J.A., Ajmone-Marsan P., Dunner S., The ECONOGENE Consortium. Geographical partitioning of goat diversity in Eu-rope and the Middle East. *Animal Genetics*, 2006. 37(4): 327-334 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2052.2006.01461.x>.
- [22] **Wright, S.** The genetical structure of populations. *Ann. Eugenics*, 1951, 15: 323-354.
- [23] **Nei, M.** Analysis of gene diversity in subdivided populations. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1973, 70(12): 3321-3323 <https://doi.org/10.1073/pnas.70.12.3321>.
- [24] **Weir, B.S.**, Cockerham C.C. Estimating F-statistics for the analysis of population structure. *Evolution*, 1984, 38(6): 1358-1370 <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1984.tb05657.x>.
- [25] **Kalinowski, S.T.** Counting alleles with rarefaction: private alleles and hierarchical sampling designs. *Conservation Genetics*, 2004, 5(4): 539-543 <https://doi.org/10.1023/B:COGE.0000041021.91777.1a>.
- [26] **Shuvarikov, A.S.**, Pastuh O.N., Zhukova E.V., Zhizhin N.A. Ocenka molochnoj produktivnosti i kachestva moloka koz v zavisimosti ot porody i genotipa po genu BLG (beta-laktoglobulina). //Izvestija TSHA, 2019. №3. S. 130-148 <https://doi.org/10.34677/0021-342X-2019-3-130-148>. [in Russian].
- [27] **Fatihov, A.G.**, Haertdinov R.A., Kamaldinov I.N. Belkovyj sostav i tehnologicheskie svoystva moloka u zaanenskih koz v zavisimosti ot ih genotipa po beta-laktoglobulinu. //Molochno-hozjajstvennyj vestnik, 2017. – № 1(25). – S. 64-69. [in Russian].
- [28] **Liu, Z.**, Li H., Luo Y., Li J., Sun A., Ahmed Z., Zhang B., Lei C., Yi K. Comprehensive wholegenome resequencing unveils genetic diversity and selective signatures of the Xiangdong black goat. *Frontiers in Genetics*, 2024, 15: 1326828 <https://doi.org/10.3389/fgene.2024.1326828>.
- [29] **Ni, J.**, Xian M., Ren Y., Yang L., Li Y., Guo S., Ran B., Hu J. Whole-genome resequencing reveals candidate genes associated with milk production trait in Guanzhong dairy goats. *Animal Genetics*, 2024, 55(1): 168-172 <https://doi.org/10.1111/age.13380>.
- [30] **An, Z.X.**, Shi L.G., Hou G.Y., Zhou H.L., Xun W.J. Genetic diversity and selection signatures in Hainan black goats revealed by whole-genome sequencing data. *Animal*, 2024, 18(6): 101147 <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101147>.
- [31] **Chen, Q.**, Huang Y., Wang Z., Teng S., Hanif Q., Lei C., Sun J. Whole-genome resequencing reveals diversity and selective signals in Longlin goat. *Gene*, 2021, 771: 145371 <https://doi.org/10.1016/j.gene.2020.145371>.
- [32] **Chen, Q.**, Chai Y., Zhang W., Cheng Y., Zhang Z., An Q., Chen S., Man C., Du L., Zhang W., Wang F. Whole-genome sequencing reveals the genomic characteristics and selection signatures of Hainan black goat. *Genes (Basel)*, 2022, 13(9): 1539 <https://doi.org/10.3390/genes13091539>.
- [33] **Sun, X.**, Guo J., Li L., Zhong T., Wang L., Zhan S., Lu J., Wang D., Dai D., Liu G.E., Zhang H. Genetic diversity and selection signatures in Jianchang Black goats revealed by whole-genome sequencing data. *Animals (Basel)*, 2022, 12(18): 2365 <https://doi.org/10.3390/ani12182365>.
- [34] **HuangFu, R.**, Li H., Luo Y., He F., Huan C., Ahmed Z., Zhang B., Lei C., Yi K. Illuminating genetic diversity and selection signatures in Matou goats through whole-genome sequencing analysis. *Genes (Basel)*, 2024, 15(7): 909 <https://doi.org/10.3390/genes15070909>.
- [35] **Sheriff, O.**, Ahbara A.M., Haile A., Alemayehu K., Han J.L., Mwacharo J.M. Whole-genome resequencing reveals genomic variation and dynamics in Ethiopian indigenous goats. *Frontiers in Genetics*, 2024, 15: 1353026 <https://doi.org/10.3389/fgene.2024.1353026>.
- [36] **Manunza, A.**, Diaz J.R., Sayre B.L., Cozzi P., Bobbo T., Deniskova T., Dotsev A., Zinovieva N., Stella A. Discovering novel clues of natural selection on four worldwide goat breeds. *Scientific Reports*, 2023, 13(1): 2110 <https://doi.org/10.1038/s41598-023-27490-x>.
- [37] **Peng, W.**, Zhang Y., Gao L., Shi W., Liu Z., Guo X., Zhang Y., Li B., Li G., Cao J., Yang M. Selection signatures and landscape genomics analysis to reveal climate adaptation of goat breeds. *BMC Genomics*, 2024, 25(1): 420 <https://doi.org/10.1186/s12864-024-10334-x>.
- [38] **Zhang, L.**, Wang F., Gao G., Yan X., Liu H., Liu Z., Wang Z., He L., Lv Q., Wang Z., Wang R., Zhang Y., Li J., Su R. Genome-wide association study of body weight traits in Inner Mongolia Cashmere goats. *Frontiers in Veterinary Science*, 2021, 8: 752746 <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.752746>.
- [39] **Easa, A.A.**, Selionova M., Aibazov M., Mamontova T., Sermyagin A., Belous A., Abdelmanova

A., Deniskova T., Zinovieva N. Identification of genomic regions and candidate genes associated with body weight and body conformation traits in Karachai goats. *Genes (Basel)*, 2022, 13(10): 1773 <https://doi.org/10.3390/genes13101773>.

[40] **Moaeen-Ud-Din, M.**, Danish Muner R., Khan M.S. Genome wide association study identifies novel candidate genes for growth and body conformation traits in goats. *Scientific Reports*, 2022, 12(1): 9891 <https://doi.org/10.1038/s41598-025-99916-7>.

[41] **Massender, E.**, Oliveira H.R., Brito L.F., Maignel L., Jafarikia M., Baes C.F., Sullivan B., Schenkel F.S. Genome-wide association study for milk production and conformation traits in Canadian Alpine and Saanen dairy goats. *Journal of Dairy Science*, 2023, 106(2): 1168-1189 <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22223>.

[42] **Islam, R.**, Liu X., Gebreselassie G., Abied A., Ma Q., Ma Y. Genome-wide association analysis reveals the genetic locus for high reproduction trait in Chinese Arbas Cashmere goat. *Genes & Genomics*, 2020, 42(8): 893 -899 <https://doi.org/10.1007/s13258-020-00937-5>.

КОЗОВОДСТВО – КОНКУРЕНТОСПОСОБНАЯ ОТРАСЛЬ (обзорная статья)

Нуралиев М.Т.*, доктор сельскохозяйственных наук
Арынгазиев Б.С., кандидат сельскохозяйственных наук
Кенжебаев Т.Е., кандидат сельскохозяйственных наук
Есжанова Э.Б., кандидат сельскохозяйственных наук
Ахатова З.А., магистр технических наук

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и
кормопроизводства», г. Алматы, Казахстан*

Аннотация. В статье приводятся данные о современном состоянии мирового козоводства, темпах развития, количестве коз в различных государствах и объемах производства продукции отрасли. Приведены данные, касающиеся козоводства нашей страны на разных этапах его развития, краткая характеристика продуктивно-биологических особенностей выведенных основных пород и генотипов, использованных при их выведении и совершенствовании. Приведены возможные методы улучшения породных ресурсов местных коз по различным направлениям продуктивности, отвечающих требованиям внешнего и внутреннего рынков. В соответствии с направлениями продуктивности представлены желательные параметры основных селекционных признаков и эффективные методы селекционной работы, обеспечивающие достижение этих показателей.

На основе результатов труда ученых дальнего и ближнего зарубежья подчеркнуты научно-производственные значения работ по интенсивному улучшению продуктивных качеств коз с использованием современных методов, в том числе полногеномного анализа. Авторы акцентируют внимание на экономической и социальной значимости коз, которые характеризуются повышенной плодовитостью, скороспелостью и позволяют получать особо ценное для детей и пожилых людей диетическое молоко и молочные продукты, а также мясо, пух и другие продукты, пользующиеся высоким спросом на мировом рынке. Приводятся данные об актуальности вопроса переработки продукции козоводства, в том числе пуха до готовой продукции, что в каждом этапе его последующей переработки, по сравнению с исходным сырьем, увеличивает стоимость продукции в 1,5-2,0 раза.

Ключевые слова: козоводство, порода, продуктивность, племенное дело, полногеномный анализ.

GOAT FARMING IS A COMPETITIVE INDUSTRY (review article)

Nuraliev M.T.*, Doctor of Agricultural Sciences
Aryngaziev B.S., Candidate of Agricultural Sciences
Kenzhebaev T.E., Candidate of Agricultural Sciences
Yeszhanova E.B., Candidate of Agricultural Sciences
Akhatova Z.A., Master of Technical Sciences

«Kazakh Research Institute of Livestock and Foraging» LLP, Almaty, Kazakhstan

Annotation. The article provides data on the current state of world goat breeding, the pace of development, the number of goats in various countries and the volume of production of the industry. The data concerning the goat breeding of our country at different stages of its development are presented, as well as a brief description of the productive and biological features of the main breeds bred and the genotypes used in their breeding and improvement. Possible methods of improving the breed resources of local goats in various areas of productivity that meet the requirements of foreign and domestic markets are presented. In accordance with the directions of productivity, the desired parameters of the main breeding characteristics and effective methods of breeding work are presented to ensure the achievement of these indicators.

Based on the results of the work of scientists from far and near abroad, the scientific and industrial significance of intensive improvement of the productive qualities of goats using modern methods, including genome-wide analysis, is emphasized. The authors focus on the economic and social importance of goats, which are characterized by increased fertility, precocity and allow them to obtain dietary milk and dairy products, as well as meat, down and other products that are in high demand on the world market, which are especially valuable for children and the elderly. The data on the relevance of the issue of processing goat products, including down to finished products, are presented, which at each stage of its subsequent processing, in comparison with the raw materials, increases the cost of products by 1.5-2.0 times.

Keywords: goat breeding, breed, productivity, breeding, genome-wide analysis.