

**Адилбекова Эльмира Калыбаевнаның**  
«6D070100 – Биотехнология» мамандығы бойынша философия докторы  
(PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертациялық жұмысқа

## **АНДАТПА**

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

**Жұмыстың жалпы сипаттамасы.** Диссертациялық жұмыс ДНҚ технологиясы негізінде Қазақстанның түрлі аймақтарындағы түйелер генофондының микросателлиттік локустарының полиморфизмін зерттеуге және өндіріске сүттілігі жоғары генотиптердің генетикалық бейінін енгізуге арналған.

**Зерттеу тақырыбының өзектілігі.** Түйе шаруашылығы – ауыл шаруашылығы өндірісінің дәстүрлі саласы және қуаңшылық басым өңірлерде агроөнеркәсіптік кешенді тұрақты және қарқынды дамыту үшін шөлді және шөлейтті аймақтарды тиімді пайдалануға негізделген.

Қазақстан аумағының 25%-ын алып жатқан, сүт бағытындағы басқа да жануарлар түрлерін ұстау қиындық тудыратын аридтік аймақтарда сүт өндірісінің негізгі көзі – сүтті түйе шаруашылығы.

Қазіргі заманғы жағдайларда түйе шаруашылығын дамытуда өндірістің басым бағыты сүт болып табылады, ол экстенсивті жүргізуден қарқынды жүргізуге көшуді талап етеді.

Түйе шаруашылығының салалық өнімі – түйе сүті және оның өңделген өнімдері ішкі нарықта да, сыртқы нарықта да (Кеден одағы, Еуроодақ және Азия-Тынық мұхиты өңірі) сұранысқа ие. Қазақстанның оңтүстік-батыс аймағында диеталық, экологиялық таза және емдік қасиеттерімен ерекшеленетін түйе сүті мен шұбат брендтік өнімдер қатарын иеленіп, сүтті түйе шаруашылығын премиум санаттағы орынға шығаруға мүмкіндігі зор.

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

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

Қазіргі кезде отандық түйе шаруашылығында әртүрлі аймақтарда ДНҚ-технологиясы негізінде жасалған түйелердің генетикалық сипаттамасы жоқ.

Осыған орай ДНҚ-технологияны пайдалана отырып, Қазақстанның түрлі аймақтарындағы түйелердің гендік қорын генотиптеу және оны ауыл шаруашылығы өндірісінің саласына сүт индустриясын дамыту үшін енгізу –

ауыл шаруашылығы жануарларының биотехнологиясындағы ғылыми-зерттеу жұмыстарының өзекті бағыты.

### **Жұмыстың мақсаты мен міндеттері**

Жұмыстың мақсаты - Қазақстанның оңтүстік-батыс аймақтарында ДНҚ технологиясын пайдалана отырып, сүт өнімділігі жоғары түйелердің гендік қорының генетикалық сипаттамасын жасау және ауыл шаруашылығы өндірісіне бағалы генотиптерді енгізу.

Мақсатқа жету үшін келесідей негізгі міндеттер қойылды:

– Қазақстанның әртүрлі аймақтарындағы сүтті бағыттағы түйелердің тектік қорының сүт өнімділігін зерттеу;

– түрлі популяциядағы түйелердің популяциялық-генетикалық параметрлерін микросателлиттік локустар бойынша анықтау;

– деректер базасын құру арқылы сүтті бағыттағы түйелердің генетикалық бейінін орнату;

– зерттеудің экономикалық тиімділігін анықтау.

**Зерттеу нысаны.** Қазақстанның әртүрлі аймақтарындағы түйе шаруашылықтарындағы түйе популяциялары: Арыс-Түркістан аймағындағы «Сыздықбеков А.» ЖШС және «Үсенов Н.» шаруа қожалықтарының, Каспий ойпатындағы «Жаңа-таң» ЖШС, Маңғыстау түбегіндегі «Таушық» ЖШС, Балқаш өңіріндегі «Дәулет-Бекет» ЖШС-дегі аруана түйе тұқымдары және Қаратау-Мойынқұм аймағындағы «Бағдат» шаруа қожалығындағы қазақ бактрианы түйе тұқымы.

**Зерттеу материалдары:** Зерттеу нысаны сүт өнімділігі жоғары аруана және қазақ бактриан тұқымды түйелер. ДНҚ көзі - құлақ шеміршегінен алынған ұлпа.

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

Зерттеуге арналған материал ретінде Diatom DNA және Elxtra Gene DNA Prep жиынтықтарын қолдану арқылы гистологиялық сынамалардан бөлінген ДНҚ үлгілері алынды. ДНҚ-ны бөліп алу үшін жетекші өндірушілердің коммерциялық жинақтары қолданылды: Gene Pak PCR Core; Qiagen; Литех; ДНҚ-технология; Diatom DNA; Extra Gene DNA Prep.

Stock Marks фирмасының праймерлері жиынтығы негізінде 2720 Thermal Cycler амплификаторында ДНҚ бөлінген үлгілері амплификацияланды. Бөлу, амплификациялау және секвенирлеу бойынша барлық жұмыстар реагенттердің нақты жиынтығына бейімделген өндірушінің хаттамаларына сәйкес жүргізілді.

Микросателлиттік локустарды таңдау Еуропалық генетика қоғамының ұсыныстарына сәйкес жүргізілді(FAO/SAG).

ДНҚ микросателлиттердің полиморфизмі AbI-310 секвенаторының көмегімен анықталады. ДНҚ типтеу панелі түйелердің шығу тегіне генетикалық сараптама жүргізуге тән 7 және 8 микросателлиттен тұрады. Сынамаларды генотиптеу нәтижелерінің графикалық бейіндерін интерпретациялау және түйелердің генотиптерін анықтау халықаралық түйе

шаруашылығы институтының (International Camelid Institute) және жануарлар генетикасы халықаралық қоғамының (International Society for Animal Genetics) ұсынымдарын ескерумен жүргізілді.

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

### **Зерттеудің ғылыми жаңалығы**

Қазақстанда алғаш рет түйе шаруашылығы бар өңірлердегі сүт индустриясын дамыту үшін микросателлиттік локустар бойынша жоғары өнімді дарақтардың генетикалық бейінін дұрыс бағалауды қамтамасыз ететін сүтті бағыттағы түйелердің ДНҚ технологиясының ғылыми-әдістемелік негізі қаланды.

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

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

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

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

### **Жұмыстың ғылыми және практикалық маңызы**

ДНҚ-микросателлит бойынша сүтті бағыттағы түйелерді алғаш рет генотиптеу түрлі популяцияның генетикалық бейіндерін сипаттауға және популяциялар арасында генетикалық айырмашылықтарды белгілеуге мүмкіндік берді.

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

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

аллельдер жұбы бар даралардың сүттілік деңгейі әртекті құрбыларына қарағанда 18,7%, 1 кг сүттен түскен таза табыс 61,2 теңгеге және сүт өндірудің рентабельдігі 24,2% жоғары болатындылығы анықталды.

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

#### **Қорғауға шығарылатын негізгі қағидалар:**

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

#### **Зерттеудің негізгі нәтижелері мен тұжырымдары:**

Жұмыс нәтижелері бойынша келесі қорытындылар жасалды:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Қорғауға ұсынылатын ғылыми жұмыс нәтижелерінің жинақталуына диссертанттың жеке үлесі.** Диссертациялық жұмыстың барлық нәтижелері автордың жеке қатысуымен орындалды. Жұмыстың авторы зерттеу нысанын және концепциясын таңдауда, жұмыстың мақсатын анықтап, зерттеудің міндетін қоюда, сонымен қатар, тәжірибелердің орындалуын жоспарлауда, алынған мәліметтерді жинақтап, өңдеп-талдауға өз үлесін қосты

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

**Жұмыстың сыннан өтуі.** Зерттеу нәтижелері және диссертациялық жұмыстың негізгі қағидалары төмендегідей халықаралық және республикалық конференцияларда баяндалды және талқыланды:

- International scientific and practical conference. «Fundamental and applied scientific research». (2018, Берлин, Германия)

- М.Әуезов атындағы ОҚМУ: V Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы (2018, Шымкент, Қазақстан);

- «International scientific discoveries 2018» XXXIII Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары (2018, Мәскеу, Ресей);

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

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

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

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

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

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

**Диссертацияның құрылымы.** Диссертациялық жұмыс 112 мәтіндік беттен тұрады және белгілеулер мен қысқартулар, кіріспе, әдебиеттерге шолу, зерттеу материалдары мен әдістері, зерттеу нәтижелері және оларды талқылау, қорытынды, 171 пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады, құрамында 10 сурет, 42 кесте және 8 қосымша бар.