

**Базарбаев Сұлтан Оразбайұлының 6D080800 - «Топырақтану және агрохимия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынған «Қазақстанның тауалды шөлейт және шөл аймақтарының сұр, сұр-күрең және құмды топырақтары жайылымдарының деградациялану дәрежелерін зерттеу және оларды қалпына келтіру жолдарын құрастыру» тақырыбында орындалған диссертациялық жұмысына**

**АНДАТПА**

**Зерттеу тақырыбының өзектілігі**

Қазақстан Орталық Азияда ең ірі мал шаруашылығы мемлекеті болып табылады және оны одан әрі дамытуға үлкен қоры бар. Қазақстанда ауданы үлкен (186,4 млн. га) табиғи жайылымдардың экономикалық құндылығы орасан зор, өйткені онда мал шаруашылығы, жалпы ауыл шаруашылығы өнімінің шамамен 54 % құрайды. Қазақстан әлемде Австралия (460 млн. га), Қытай (400 млн. га), АҚШ (251 млн.га) және Бразилиядан (196 млн. га) кейін бесінші орынды алса, жайылымдық алаңның мал басына қатынасы бойынша бірінші орында тұр. Алайда жайылымның едәуір бөлігінің (76%) жартылай шөлейт және шөл аймақтарда орналасуына байланысты, планета климатының жалпы аридизациясы және оларды жүйесіз пайдалану жағдайында олардың деградация ауқымының жылдам өсуі байқалады.

Қазіргі кездегі ресми статистика бойынша, Республика аумағында 27,1 млн. гектар өте күшті деградацияланған (деградацияланудың соңғы кезеңі) жайылымдық жерлер бар. Жалпы жайылымдардың жайылым өнімділігі шамамен 50%-ға төмендеді. Бұл отарлы мал шаруашылығының жем-шөп базасының өсуін тежеуші негізгі факторлардың бірі болып табылады. Қазақстанда жайылымдық жерлердің ауданы үлкен болғанымен, олардың жеке меншікке өтуіне байланысты мал жаятын жайылым жерлердің ауданы жыл санап қысқарып жатыр. Мұның себебі, елімізде жайылымдардың жағдайын бағалау мен оларды тиімді пайдалануға байланысты осы күнге дейін толық мониторинг жүргізу жүйесі іс жүзінде жасалынбаған. Одан қалса қазіргі кезеңде жайылымдық жерлердің деградациялануы туралы мәліметтер мемлекеттік немесе басқа да дереккөздерде келтірілмеген деседі болады. Мониторинг жұмыстарын жүйелі жүргізу фермерлер үшін қол жетімді жем-шөп базасы жағдайын жақсартуға және мал басы мен оның өнімділігінің өсуіне түрткі болады.

Қазақстанда шөлейттенуге бейім 76,1% территорияның 18,3% жоғары және өте сезімтал болып табылады. Онымен қоса Қазақстандағы жайылымдардың негізгі бөлігі шөл және шөлейт аймақтарда орналасқандықтан, ондағы тауалды шөлейт және шөл аймақтарының сұр, сұр-күрең және құмды топырақтарының деградацияланған жайылымдық қорын тұрақты басқаруда, тиімділігі жоғары шараларды әзірлеу ғылыми және практикалық жағынан өте өзекті болып табылады. Сонымен қатар, Қазақстанда осы күнге дейін сандық технологиялар негізінде

деградацияланған жайылымдық аумақтарды басқару жөнінде ғылыми-практикалық және әдістемелік әзірлемелер жасалынбаған. Оларды әзірлеу және пайдалану жұмыстары жайылымдық қорларды басқару саласындағы қолда бар ғылыми білімдерді практикада одан әрі қолдана отырып толықтыруға мүмкіндік береді.

#### **Диссертациялық зерттеудің мақсаты.**

Қазақстанның тауалды шөлейт және шөл аймақтары жайылымдарының жер бетін қашықтықтан зондтау мәліметтері мен далалық жағдайда топырақтық және өсімдіктік индикаторларын зерттеу негізінде жайылымдардың деградациялану дәрежелерін бағалау және оларды қалпына келтірудің тиімді жолдарын құрастыру.

#### **Зерттеу міндеттері:**

- далалық мониторингтік зерттеулер жүргізетін жайылымдық жерлердің алаңдарын анықтау;

- тауалды шөлейт және шөл аймақтары жайылымдарының топырақ жамылғысын, олардың химиялық құрамы мен физикалық қасиеттерінің ерекшеліктерін зерттеу;

- жайылымдық жерлердің деградациялану дәрежелерін анықтауда пайдаланылатын топырақ және өсімдік индикаторларының көрсеткіштерін анықтау;

- тауалды шөлейт және шөл аймақтары жайылымдарының жер беттік және жерді қашықтықтан зондтау мәліметтерінің өзара байланысы негізінде олардың деградациясын бағалау;

- тауалды шөлейт және шөл аймақтарының деградацияға ұшыраған жайылымдарының камералдық және далалық мәліметтеріне сүйене отырып олардың М 1:1000000 сандық картасын дайындау;

- республикамыздың тауалды шөлейт және шөл аймақтарының сұр, сұр-күрең және құмды топырақтарындағы деградацияға ұшыраған жайылымдық жерлерін қалпына келтірудің тиімді шараларын әзірлеу.

#### **Зерттеудің әдістері**

Далалық зерттеу мәліметтері мен сандық технологияларды пайдалана отырып, тауалды шөлейт және шөл аймақтарындағы жайылым деградациясы жөніндегі зерттеулер түбегейлі жаңа әдістемелік және әдіснамалық негізде жүргізілді. Олардың ішінде әсіресе ғарыштық зерттеу әдістері мен ауыл шаруашылығы ғылымдары салаларының (топырақтану, геоботаника, жайылым шаруашылығы) әдіснамалары пайдаланылды. Зерттеудің барлық кезеңдері алғаш рет деградацияланған жайылымдық жерлердің өңірлік және жергілікті сипаттамаларына негізделді. Бұл зерттеулерде картографиялық әдістер деградацияға шалдыққан жайылымдық ресурстарды бейнелеудің жетекші әдісі болып табылады. Бұндай зерттеу әдісі жайылымдық жерлерді, ауыл шаруашылығы жүйелерінің басқа да табиғи компоненттерімен өзара байланыста зерделеуге мүмкіндік береді.

Сандық технологияларды және де далалық зерттеулерді қашықтықтан зондтау әдістерін қолдана отырып жайылымдық ресурстардың жағдайын қалпына келтіруді бағалауға мүмкіндік береді. Бұл мал шаруашылығының

өнімділігін арттыру, жерді пайдалану және республиканың азық-түлік қауіпсіздігін тұрақты арттыру мәселесін шешу үшін қажет.

Зерттеулер әрбір мониторинг алаңдарында (жер серіктері суреттерімен таңдалған) топырақ және өсімдік жамылғыларының көрсеткіштері бойынша жүргізілді. Алынған деректердің нәтижесінде жайылымдық жерлердің 1-сәл, 2-орташа, 3-күшті және 4-өте күшті деградациялану деңгейлері анықталды. Топырақ жамылғысының көрсеткіштерімен жүргізілген зерттеулерде негізінен дәстүрлі әдістер қолданылды. Далалық экспедициялық зерттеулерде топырақтардың морфогенетикалық ерекшеліктеріне, құрам-қасиеттеріне жайылым деградациясының әсерлерін анықтау үшін сәл деградацияға ұшыраған жайылымдар топырақтарында толық негізгі кескіндер, ал орташа және күшті деградацияланған учаскелерде қазбашалар қазылып, олардың барлығынан топырақ үлгілері алынды. Топырақ кескіндерінің химиялық, физика-химиялық құрамын зерттеу, алынған топырақ үлгілерін зертханалық жағдайда талдау арқылы жүзеге асырылды.

Зерттеу аумағына барлық қолжетімді картографиялық материалдарды тарта отырып және жерсеріктік деректерді өңдеу арқылы алынған тақырыптық карталармен толықтырыла отырып геоақпараттық жүйе жобасы құрылды. Олардың негізі ретінде М 1:1000000 масштабтағы тауалды шөлейт және шөл аймақтардың деградацияға ұшыраған жайылымдық жерлерінің карталары жасалынды.

### **Негізгі ережелері (дәлелденген ғылыми гипотезалар және жаңа білім болып табылатын басқа да тұжырымдар)**

1. Қазақстанның тауалды шөлейт және шөл аймақтарындағы жайылымдарда таралған сұр, сұр-күрең және құмды топырақтарының химиялық құрамы мен физикалық қасиеттерінің ерекшеліктері және оларға сәл, орташа, күшті және өте күшті деградация дәрежелерінің әсерлері анықталды;

2. Тауалды шөлейт және шөл аймақтардағы жайылымдар жағдайына антропогендік факторлар мен жаһандық климаттың жылынуының кері әсері, жайылымдық жем-шөп түрлеріне мал басының жүктемесі, жайылымдардың деградация дәрежелерінің өсімдіктердің ботаникалық құрамына, өнімділігінің төмендеуіне әсері анықталып, жерді қашықтықтан зондтау мен жербеттік зерттеулер жүргізудің өзара байланысына жол ашылды;

3. Тауалды шөлейт және шөл аймақтарының деградацияға ұшыраған жайылым жерлеріне ғарыштық және жербеттік зерттеулер негізінде М 1:1000000 интерактивті сандық карталар жасалды, сәл, орташа, күшті және өте күшті деградацияға ұшыраған жайылымдарды және ондағы сұр, сұр-күрең және шөлдің құмды топырақтарын жақсарту жөніндегі шаралар құрастырылып, солардың негізінде геоақпараттық жүйе әзірленді.

### **Зерттеудің негізгі нәтижелерінің сипаттамалары**

Қазақстанның тауалды шөлейт және шөл аймақтарының сұр, сұр-күрең және құмды топырақтары жайылымдарының деградациялану дәрежелеріне мониторинг жүргізу арқылы оларды бағалау және қалпына келтірудің тиімді

жолдарын әзірлеу үшін жердің бетін қашықтықтан зондтау мен далалық жағдайда жайылымдардың деградациялану дәрежелерінің топырақ және өсімдік индикаторлары зерттелінді. Далалық зерттеулер жүргізер алдында мониторингтік алаңдар (нүктелер) анықталып, оларда кескіндер қазылып, кескін қабаттарының морфологиялық сипаттамалары және олардағы топырақтардың толық аты анықталып, құрам-қасиеттеріне толық сипаттама берілді.

2018-2020 жылдарда тауалды шөлейт және шөл аймақтарындағы сұр, сұр-күрең және құмды топырақтардың жайылымдарында жүргізілген жерді қашықтықтан зондтау мен далалық жербеттік зерттеулер нәтижесінде ArcGis ақпараттық бағдарламасының көмегімен жайылымдардың деградация дәрежелерінің интерактивті электронды карталары жасалды. Оларда барлық карталарға тән су көздері және басқа да атрибутивті ақпараттар бар нысандар, әртүрлі дәрежеде деградацияға ұшыраған жайылымдар топырақтарының және өсімдіктерінің беткі жағдайлары көрсетілген.

Онымен қоса тауалды шөлейт және шөл аймақтарындағы Лепсі, Көксу, Қосқұдық, Айдарлы, Мойынқұм, Жамбыл, Ақкөл, Қызылқұм зерттеу алаңдарында сәл, орташа, күшті және өте күшті деградацияға ұшыраған жайылымдардың топырақ және өсімдік индикаторларының, олардың спектралдық ерекшеліктерінің жиналған деректері мен оларды бағалаудың негізінде және жайылымдарды жақсарту жолдары келтірілген онлайн интерактивті геоақпараттық жүйесі әзірленді.

Аталған жүйенің басқалардан ерекшелігі онда бірнеше интерактивті терезелер бар, олардың қажеттісін таңдаған жағдайда жүргізілген жербеттік және ғарыштық зерттеулердің ақпараттарын визуалдауға, зерттеуге және талдауға болады. Қарастырылған бірінғай геоақпараттық портал онда жинақталған интерактивті карталарды, геоақпараттық жүйенің мәліметтерін басқаруға және оларды біріктіруге мүмкіндік беретін жаңа ақпараттық құрал болып табылады. Интерактивті карталарды стационарлық компьютерлерде, ноутбуктарда, смартфондарда және планшеттерде пайдалану ыңғайлы болу үшін арнайы интерфейс әзірленді.

Тауалды шөлейт және шөл аймақтарындағы сұр, сұр-күрең және құмды топырақтардағы деградацияға ұшыраған жайылымдары қалпына келтіру үшін келесідей шаралар ұсынылады:

- табиғи қалпына келу қабілетін жоғалтқан өте күшті желінген жайылымдарды және ондағы сұр, сұр-күрең топырақтарды түбегейлі жақсарту үшін оларды 15-18 см тереңдікке аудармай өңдеу қажет. Шөлдің құмды топырақтарында олардың құмды гранулометриялық құрамына және гумус қабатының жұқалығына байланысты қопсыту тереңдігі 10-12 см болуы қажет. Оған таза егіске 15 кг/га есеппен сүйір жапырақты еркекшөп немесе басқа да ұсынылған дақылдар қараша-қантар айларында топырақтың 0,5-1,5 см тереңдігіне егіледі. Сонымен қатар жайылымдарды қалпына келтірудің барлық кезеңінде мал жаю мен шөп шабудан толықтай бас тартқан жөн;

- күшті дәрежеде желінген жайылымдардағы топырақтар мен өсімдіктердің жамылғыларын қалпына келтіру үшін үш маусымды

төртжылдық ауыспалы жайылым жүйесін енгізу қажет. Сонымен қатар жайылым шөптері сирек жерлерге бағалы мал азықтық шөптерді қосымша еккен жөн. Жайылымдарды түпкілікті жақсартудан айырмашылығы мұнда топырақ беттік 4-6 см тереңдікке дискілі тырмамен өңделеді. Шөлдің құмды топырақтарында тырмалау жүргізіледі;

- орташа желінген жайылымдарды жақсарту үшін үш маусымдық үш жылдық ауыспалы жайылымдарды маусымаралық ауыспалы жайылыммен бірге жүргізу қажет. Мұнда жайылым учаскесі үш учаскеге бөлініп, малдарды онда кезек-кезек жаяды. Жайылымға жүктеме есептелгеннен 10 %-ға төмен.

- сәл желінген жайылымдарда үш маусымдық үш жылдық ауыспалы жайылым қолданылуы қажет. Жайылымдар маусымда бір рет оңтайлы пайдаланылады. Шөпті пайдалану коэффициенті жалпы массаның 70 %-ын құрайды.

### **Алынған нәтижелердің жаңалығы мен маңыздылығының негіздемесі**

Алғаш рет Қазақстанның тауалды шөлейт және шөл аймақтарының сұр, сұр-күрең және құмды топырақтарындағы жайылымдық жерлердің өсімдік жамылғысын жербеттік зерттеулер мен заманауи сандық технологияларды пайдалана отырып, жайылымдардың жем-шөп қорларының жай-күйін бағалаудың жаңа принциптері мен тәсілдері және оларды қалпына келтірудің тиімді жолдары құрастырылды.

Республикамыздың тауалды шөлейт және шөл аймақтарының сұр, сұр-күрең және шөлдің құмды топырақтарындағы әртүрлі дәрежелерде деградацияға ұшыраған жайылымдардың зерттеу алаңдарындағы шекаралары анықталды, физикалық және биологиялық индикаторлары маршруттық далалық зерттеулер жағдайында зерттелді. Алынған деректер мен геоақпараттық жүйенің жетістіктері негізінде күшті, орташа және сәл дәрежеде деградацияланған жайылымдардың М 1:1000000 масштабта интерактивті сандық карталары және оларды басқаратын геоақпараттық жүйе әзірленді. Зерттеу нәтижелерін аудандық және облыстық әкімдіктер, Қазақстандағы және тауалды шөлейт, шөл аймақтарындағы жайылымдарында мал шаруашылығымен айналысатын барлық ауыл шаруашылық ұжымдар, фермерлер қолда бар электронды құрылғылары арқылы қолдана алады.

Жерді қашықтықтан зондтау технологиясының заманауи жетістіктерін қолдана отырып әзірленген тауалды шөлейт және шөл аймақтары жайылымдарының деградация дәрежелерін көрсететін картографиялық моделі, зерттеу жүргізілген ауданның деградацияға ұшыраған жайылымдық жерлерін азайтуға, қайтадан қалпына келтіруге және жақсартуға қолданатын және ары қарай ұзақ мерзімді бақылаулар жүргізу үшін де өте қажетті бірден-бір деректер базасы болып табылады.

## **Ғылымның даму бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі**

Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы ауыл шаруашылығы министірлігінің 2018-2020 жылдарға арналған бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде бекітілген жайылымдық жерлердің деградация дәрежелерін, жемшөп құндылығын және топырақ жамылғысын зерттеу бойынша «Қазақстанның деградацияланған жайылымдарын мониторингтеу мен бағалаудың геоақпараттық жүйесін құрастыру, оларды қалпына келтіру жолдарын басқарумен қамтамасыз ету» (мемлекеттік тіркеу № 0118 ҚР 01223) ғылыми бағдарламасы аясында жасалды.

### **Докторанттың әрбір жарияланымды дайындауға қосқан үлесі**

Докторант диссертациялық жұмысты орындау барысында зерттеулер бағдарламасы мен әдістемесін әзірлеуге, жербеттік зерттеулерге және оларды жүргізуге қатысты. Ғылыми-зерттеу жұмысының алға қойған мақсат-міндеттерін жүзеге асырды. Зерттеу жүргізу барысында далалық жағдайда мониторингтік аландардағы сұр, сұр-күрең және құмды топырақтардан кескіндер қазып, олардың координаталарын орнатты. Генетикалық қабаттардың морфологиялық белгілерін анықтап, олардан үлгілер алды. Жайылымдық жем-шөп өсімдіктер түрлеріне фенологиялық бақылаулар жүргізіп, олардың өнімділіктерін анықтады. Зертханалық талдау жұмыстарына толық қатысып, зерттеуден алынған нәтижелерге талдау жүргізді, зерттеу әдістерін дұрыс қолдана отырып, зерттеу нысандарын бақылау, есепке алу арқылы берілген міндеттерді шешуге қол жеткізді. Диссертацияда келтірілген барлық зерттеу нәтижелері мен қорытындыларын ізденуші өзінің тікелей қатысуымен тұжырымдады. Автор алынған нәтижелерді отандық және шетелдік басылымдарға жариялауға белсенді қатысты. Диссертацияның тақырыбына сәйкес ғылыми-зерттеу жұмысының қорытынды нәтижелері бойынша жалпы 8 ғылыми еңбек, оның ішінде 4 мақала ҚР БЖҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған ғылыми басылымдарында, 1 мақала Scopus деректер базасына енгізілген ғылыми журналда, 2 мақала отандық мерзімдік ғылыми басылымдарда және 1 өндіріске ұсыныс жарияланды.

### **Диссертация көлемі мен құрылымы**

Диссертация компьютерлік мәтіннің 164 бетінен тұрады, оның ішінде нормативтік сілтемелер, анықтамалар, белгілер және қысқартулар, кіріспе, 5 бөлім, қорытынды, әдебиеттер тізімі, өндіріске енгізілген ұсыныстар және қосымшалар. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінде отандық және шетелдік 189 элемент бар. Диссертацияның құрылымы 36 кестеден және 38 суреттен тұрады.