

ӘОЖ 633.2.003:504.064.36

Әбдірахымов Н.Ә., Қалдыбаев С., Ержанова К.*, Рустемов Б., Бектаев Н.

Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан
**miss.kenzhe@yandex.ru*

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛА АЙМАҒЫНЫҢ АШЫҚ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ ДЕГРАДАЦИЯЛАНҒАН ЖАЙЫЛЫМДАРЫН БАҒАЛАУ

Андатпа

Мақалада Қазақстанның құрғақ дала аймағының ашық қара-қоңыр топырақтарының деградацияланған жайылымдары сипатталып, оларға жан-жақты толық баға берілген. Физикалық (топырақтық) және биологиялық (өсімдік жамылғысы) көрсеткіштері келтірілген. Құрғақ дала аймақтары жайылымдарының геоақпараттық мониторингісі жасалған. ГАЖ технологиясы мәліметтері мен далалық зерттеулер нәтижелері арқылы құрғақ дала аймағы жайылымдарының деградациялану дәрежесінің картографиялық моделі ұсынылған. Сонымен қатар, мақалада ең күрделі мәселелерді іс жүзінде шешу, жайылым аумағындағы табиғи жем-шөп ресурстарын сақтау және ұтымды пайдалану жөніндегі шараларды ғылыми негіздеуге және жасауға мүмкіндік берілетіндігі көрсетілген, бұл тұтастай ауылшаруашылық өндірісін нығайтуға және кеңейтуге ықпал етеді. Зерттеу нәтижелерін өндіріске енгізу республикамыздың мал шаруашылығын дамытуда жайылымдық жерлерді тиімді қолдану мен оларды қалпына келтіруде, жақсартуда үлкен негіз болып табылады. Жербеттік зерттеулер мен рұқсаттығы орташа және төмен ғарыштық мәліметтер негізінде жайылымдардың деградациялануының карта-схемасы жасалды және олар деградациялану дәрежесіне байланысты контурларға бөлінді. Әрбір полигонның деградациялану контурлары бойынша NDVI вегетациялық индексіне талдау жасалды. Қазақстанның шөлейт және құрғақ дала жайылымдарының деградациялану дәрежесінің М 1:1000000 карталары құрастырылды, олар жайылым деградациясының М 1000000 сандық картасын 2020 жылдың күнтізбелік жоспарына сәйкес жасауға негіз болып табылды.

Кілт сөздер: құрғақ дала, ашық қара-қоңыр топырақтар, жайылым, деградация, индикаторлар, жерді қашықтықтан зондтау, геомәліметтік база, геоақпараттық жүйелер (ГАЖ).

Кіріспе

Табиғи жайылымдар Қазақстанда 186,4 млн.га жерді алып жатыр. Жыл сайынғы қайта қалпына келетін жемшөп қоры қоректік құндылығы бойынша 23,0 миллион тоннадан асып жығылады. Мал жайылымдары республиканың ұлттық қазынасы, барлық тарихи кезеңдердегі ел тіршілігінің негізі. Бұл жерлердің тозуы жануарлардың шектеулі аумақта көп шоғырлануына, пайдаланылған учаскелердің маусымдық және айналу принциптерінің бұзылуына, жайылымдық жүктемелердің сақталмауына, пайдалану мерзіміне және т.б. байланысты. Соңғы жылдары ауылдық елді мекендерге жақын жерде мал жайылымы проблемасы болды, сонымен бірге халық тығыз қоныстанған аудандарда, әсіресе елдің оңтүстік-шығыс бөлігінде табиғи жайылымдардың күрт сарқылуы орын алды. Статистикалық мәліметтерге сәйкес шөлденген және деградацияға ұшыраған жерлердің ауданы республика аумағының 15% құрайды, 186 миллион гектар жайылымның ішінде күшті деградацияға ұшырағаны (тозғаны) 27 миллион гектарға жетті [1].

Біздің Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті еліміздің жайылымдарының және олардың деградациялану жағдайларының мәселелеріне, даму концепцияларына көп көңіл бөледі [2, 3].

Республикада жайылымдардың жай-күйі мен тиімді пайдаланылуын бақылау жүйесі іс жүзінде жоқ. Мұндай жүйенің дамуы фермер үшін жемшөп базасын пайдалану жағдайын жақсартуға мүмкіндік береді және мал басы мен олардың өнімділігінің айтарлықтай өсуіне серпін береді.

Ғылымның техникалық және технологиялық деңгейінің қазіргі даму жағдайында ақпарат алу және жер бетінің жай күйі проблемалары республиканың кең аумағындағы жайылымдық экожүйелердің жай-күйі туралы толық ақпарат алуға мүмкіндік беретін қашықтықтан әдістерді қолдану арқылы шешіледі. Ауылшаруашылық жерлерін жедел және ауқымды бақылау әдісі ретінде ғарыштық зондтаудың бүгінгі таңда баламасы іс жүзінде жоқ.

Географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЗ) ауылшаруашылығымен айналысатын адамдарға шешім қабылдау сапасын жақсарту үшін кестелік және картографиялық ақпарат көздерін оңай біріктіруге және пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл жүйелер жемшөпті тұрақты басқару және жайылымдық ресурстарды интегралды басқару қағидаларын қолдануды көрсету үшін күшті серпін береді.

Жайылым ресурстарын тұрақты басқарудың ақпараттық жүйесін құру ғылыми және практикалық жағынан да өзекті болып табылады. Республиканың одан әрі экономикалық дамуы жағдайында аграрлық сектор және елдің азық-түлік қауіпсіздігі маңызды орын алады. Зерттеулер ең күрделі мәселелерді іс жүзінде шешу, жайылым аумағындағы табиғи жем-шөп ресурстарын сақтау және ұтымды пайдалану жөніндегі шараларды ғылыми негіздеуге және жасауға мүмкіндік береді, бұл тұтастай ауылшаруашылық өндірісін нығайтуға және кеңейтуге ықпал етеді.

Бұл іс-шара «жайылымдық жерлердің тозу дәрежесін, жем-шөп құндылығын және топырақ жамылғысын зерттеу нәтижелері бойынша Қазақстанның әр түрлі аймақтарындағы деградацияланған жайылымдарды басқару мен қалпына келтірудің ақпараттық жүйесін құру» жобасының маңызды бөлігі болып табылады.

2019 жылы республиканың шөлейт және құрғақ дала аймақтарында жайылымдық деградацияның әртүрлі деңгейлері бойынша цифрлы картографиялық материалдар дайындалды.

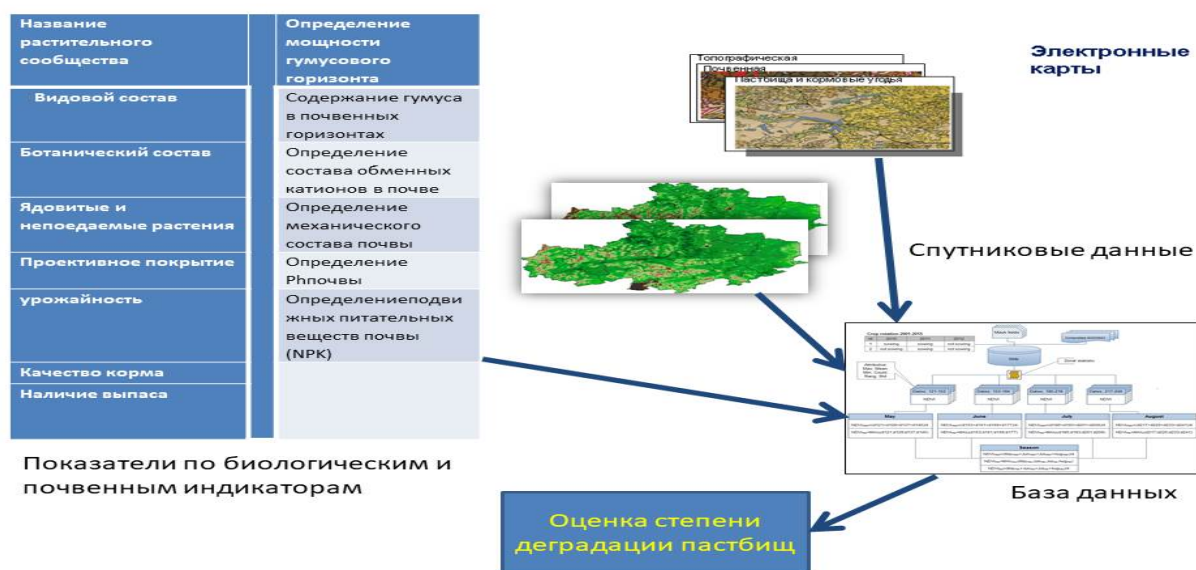
Бағдарламаның мақсаты жерді қашықтықтан зондтау, дала жұмыстары және деградацияның физикалық және биологиялық көрсеткіштерін пайдалана отырып, зерттеулердің нәтижелері бойынша шөлейт және құрғақ дала аймақтары жайылымдарының топырақ және өсімдік көрсеткіштерін анықтау, деградация дәрежесін бақылау және бағалау жүйесін құру және оларды қалпына келтіру.

Зерттеу нысаны мен әдістері

Далалық зерттеулер мен цифрлық технологиялардың мәліметтерін қолдана отырып, шөлейт және құрғақ дала аймақтары жайылымдарының деградациясы жөніндегі зерттеулер түбегейлі жаңа методологиялық және әдістемелік негізде жүргізілуі керек (**1-сурет**). Осы жоба барысында қолданылған ғылыми зерттеулердің әдістемесі, әдістері мен нысандары алдыңғы қатарлы ғылыми әзірлемелердің негізгі бағыттарына сәйкес келеді. Зерттеудің барлық кезеңдері алғаш рет деградацияға ұшыраған жайылым жерлердің жергілікті сипаттамаларына негізделген. Бұл жұмыста картографиялық әдіс деградацияланған жайылым ресурстарын көрсетудің жетекші әдісі болып табылады және жайылым жерлерін табиғи-ауылшаруашылық жүйелерінің басқа компоненттерімен өзара байланысын зерттеуді қамтиды. Қашықтан зондтау мәліметтерін шифрлау әдісіне көп көңіл бөлінеді, бұл оларда бұзылу процестерінің көрінісі бар сипаттамалық объектілерді дәл анықтау арқылы туындаған мәселелерді жылдам шешуге мүмкіндік береді; олардың мемлекетінің шекаралары мен сипаттамаларын белгілеу және нақтылау. Жайылым ресурстарын бағалау саласында сандық технологиялар мен далалық зерттеулердің қашықтықтан зондтау әдістерін қолдану малдың өнімділігін арттыру, жерді тұрақты пайдалану және республиканың азық-

түлік қауіпсіздігі мәселелерін шешуге қажет жайылымдарды қалпына келтірудің жай-күйі мен мүмкіндіктерін шынайы бағалауға мүмкіндік береді.

Жайылым ресурстарын зерттеудің негізгі формаларының бірі - негізгі бағыттар бойынша әртүрлі зерттеу әдістерін қамтитын далалық экспедициялық зерттеу. Зерттеу процесінде мыналар пайдаланылды: жайылымдардың динамикалық жағдайын бағалау мен талдауға арналған географиялық әдіс; ауыл шаруашылығының дамуын, экологиялық жағдайын бағалау әдістері; интегралды және жеке индикаторлар бойынша жайылымдардың антропогендік бұзылуы; зертханалық талдау әдістері (топырақ және өсімдік); математикалық модельдеу және статикалық мәліметтерді зондтау математикалық өңдеу әдістері; аумақты функционалды дыбыстық әдістері; қоршаған ортаны шектеу және реттеу әдістері; жайылымдық деградацияның даму қаупін болжау және бағалау әдістері; жоба нәтижелерін көрсету және тарату әдісі және т.б.



1-сурет. Бағдарламаны іске асыру схемасы.

Далалық зерттеулер әрбір базалық алаңда (спутниктік суреттерден таңдалған) физикалық (топырақтық) және биологиялық (өсімдік жамылғысы) индикаторлары бойынша жүргізілді. Деректер базалық учаскелерде жайылымның деградациясының 4 деңгейі бойынша алынды: 1 - әлсіз, 2 - орташа, 3 - күшті және 4 - тозу.

Биологиялық көрсеткіштерге арналған индикаторлар тізімі:

- өсімдіктер қауымдастығының атауы (фон);
- түрлердің құрамы (1 м²х4) және өсімдіктердің ботаникалық құрамы (%);
- улы және желінбейтін өсімдік түрлері (дақылдың %),
- өсімдіктермен топырақтың біркелкі жабыны (%);
- жайылымның өнімділігі (табиғи ылғалдылықтағы т/га);
- азықтың сапасы (азық-түлік бірлігі);
- мал жаюдың болуы (иә, жоқ).

Жоба биологиялық индикаторлардың цифрлық көрсеткіштерін көрсететін фондық қауымдастықтың геоботаникалық сипаттамасы мен антропогендік модификациясының нысанын құрастырды. Жайылым деградациясының әртүрлі деңгейіндегі өсімдік контурларының шекаралары арасындағы қашықтық өлшенді және бекітілді.

Биологиялық көрсеткішке байланысты ғылыми-зерттеу жұмыстары келесі бекітілген әдістемелік нұсқауларға сәйкес жүргізілді [4-10].

Физикалық (топырақ) көрсеткіш бойынша зерттеулер дәстүрлі әдістерге негізделген. Далалық зерттеу жұмыстарын жүргізу кезеңінде морфологиялық әдістермен жүргізілді.

Топырақты зертханалық және аналитикалық зерттеу жалпы қабылданған әдістерге сәйкес жүргізілді. Топырақ картасы қашықтықтан зондтау үшін ГАЗ технологиясын қолдана отырып, карта жасау әдісімен құрастырылды. Топырақ индикаторларының келесі көрсеткіштері зерттелді:

- қарашірік горизонтының қуатын анықтау;
- қарашірік горизонтындағы қарашіріктің мөлшері
- алмасатын катиондардың мөлшері мен құрамын анықтау;
- топырақтың гранулометриялық құрамын анықтау;
- топырақ рН анықтау;
- жеңіл еритін тұздардың мөлшерін анықтау;
- топырақтың жылжымалы қоректік заттарын анықтау (N, P, K) [11].

Дала жұмыстарын жүргізу кезінде топырақтың толық профильді бөліктері салынды, олардың профильдері сипатталды және генетикалық горизонт бойынша топырақ үлгілері алынды. Әр түрлі деградация аймақтарында - 0-10 см, 10-20 см және 20-30 см тереңдіктен топырақ үлгілері алынды. Топырақ анализі және қоректік заттардың құрамын бағалау тиісті сертификаттары бар арнайы мамандандырылған зертханаларда жүргізілді.

Шөлейт және құрғақ дала аймақтарында жайылымдардың деградациялану дәрежесін зерттеу үшін дала жұмыстары Шығыс Қазақстан, Павлодар, Қарағанды, Қостанай, Ақмола облыстарының базалық аудандарында өтетін маршрут бойымен жүргізілді.

1-кестеде әр түрлі деградация деңгейінде жайылымдық жерлердің деградациясын локализациялау шаралары көрсетілген.

Жерді қашықтықтан зондтау ЖҚЗ мәліметтері бойынша зерттеу. Қашықтықтан зондтау мәліметтерін қолдана отырып, жайылымның деградациясын анықтау.

а) Кіріс мәліметтері. Жобаның ГАЗ зерттеу аймағындағы барлық қол жетімді картографиялық материалдарды тарта отырып және спутниктік деректерді өңдеу нәтижесінде алынған тақырыптық карталармен толықтырыла отырып жасалды.

Картографиялық материал. Растрлық мәліметтерге картографиялық материалдар мен ғарыштық кескіндер кіреді. Сонымен, мәліметтер базасына 1:200000, 1:100000 және 1:50000 масштабтарының топографиялық карталары енгізілді. Тақырыптық карталар: топырақ картасы, гидрогеологиялық, жемшөп алқаптарының картасы. Негіз ретінде 1:1000000 масштабтағы жемшөп алқаптарының картасы пайдаланылды.

1-кесте. Жайылымдардың деградациясын локализациялау (оқшаулау) шаралары

Жайылым деградациясының деңгейі	Жайылым деградациясымен күресу шаралары
I - деградация деңгейі	Жайылымның 3 маусымдық, үш жылдық ауысымын қолдану. Жүктеме - есептік. Өршіту (стравливания) коэффициенті 65% дейін. Жайылымды пайдалану - маусымда бір рет.
II - деградация деңгейі	Жайылымның 3 маусымдық, үш жылдық ауысымын қолдану. Жүктеме есептелгеннен 10% төмен. Өршіту(стравливания) коэффициенті – 60% дейін. Жайылымды пайдалану - маусымда бір рет. Кейбір учаскелерде 1-2 жыл демалу мүмкін.
III - деградация деңгейі	Жайылымның 3 маусымдық, төрт жылдық ауысымын қолдану. Жүктеме есептелгеннен 20% төмен. Өршіту коэффициенті 60% дейін. Жайылымды пайдалану - маусымына 1 рет. Беткі қабатта жақсарту жұмыстары жүргізілуі мүмкін.
IV - деградация деңгейі (тозған)	Мұндай жайылымдарды ауылшаруашылық алқаптардан уақытша шығару және қорғау (ҚР Жер кодексінің 96-бабы). Түбегейлі жақсарту жүргізілуі мүмкін.

Өсімдік жамылғысының негізін нақтылау үшін геоботаникалық карта қолданылды. Орташа ажыратымдылықтағы ғарыштық суреттерді дешифрлау кезінде практикалық қолдануға ұсақ масштабты геоботаникалық карталар қолайлы болып табылады. Демонстрациялық учаскелердің аумағы ірі массивті жемшөп алқаптарының карталарымен жабылуы керек. Барлық деректер бір географиялық проекцияға сәйкестендіріледі.

Жерді қашықтықтан зондтау деректері. Ғарыштық суреттер каталогқа сәйкес вегетация кезеңіне сай келеді. Орташа рұқсаттағы жерсеріктерден алынған мәліметтер (Landsat 8, Sentinel 2, Modis TERRA) - жерсеріктік зерттеу мақсатында (деградация дәрежесін анықтау және көпбұрыштарды егжей-тегжейлі жіктеуді жүргізу, содан кейін жер мен ғарыш туралы ақпаратты тексеру).

Векторлық мәліметтер: Тақырыптық қабаттарда қажетті атрибуттық ақпараты бар тақырыптық карталарды цифрландыру туралы мәліметтер бар. Дала зерттеулерінің деректері GPS қабылдағыштан көпбұрышты нысандар түрінде енгізілді және далалық күнделіктер мен бланкті атрибуттық ақпараттармен жаңартылды.

в) Жерді қашықтықтан зондтау әдістері: Топырақтың деградациялану ошақтарын анықтау және бағалау үшін спутниктік суреттерді өңдеу әдістемесі.

Есептеу әдісі топырақтың деградациясын бағалауға арналған екі спектралды индексті (LDI-NDVI, LDI-TCW) қолдануға негізделген. Қазақстандық жайылымдар жағдайында бұл индекстер жоғары ақпараттық мазмұны бойынша айтарлықтай ерекшеленбейді. Олардың негізінде жасалынған спутниктік суреттерге негізделген деградация ошақтарын есептеу әдісі өсімдік жамылғысының табиғаты мен динамикасы (NDVI арқылы), жердің ылғалдылығы (TCW), жерсеріктік бейненің қызыл каналындағы беттің жарықтылығы сияқты параметрлерді ескереді, мұнда ашық топырақтар ең жоғары жарықтық сипаттамаларға ие.

Есептеудің осы әдісін әртүрлі аумақтарда зерттеу Landsat 8, Sentinel 2, Modis TERRA спутниктік деректерінде суреттің уақытына немесе жылына қарамастан кескіндерде анықталатын топырақ жамылғысы үнемі тозған жерлерді анықтайтын индекс мәндерінің белгілі бір ауқымы бар екенін көрсетеді. Сонымен қатар, топырақ жамылғысының маусымдық өзгерістері сипатталатын, мысалы, уақытша су объектілерінің жағалауы мен табанының кебуі сипатталатын бірқатар көрсеткіштер анықталды.

Топырақ-өсімдік жамылғысының деградациясы - өсімдіктер биомассасының және жалпы біркелкі жамылғының азаюы, топырақ жамылғысының тықырлануы табиғи немесе антропогендік факторлардың әсерінен болады.

Жер бетінің негізгі кластарын бөлектеу үшін спутниктік суреттерді өңдеу әдістемесі: Деградацияны анықтау үшін осы сыныптың көрінетін және инфрақызыл спектрлерінің минималды және максималды сіңімділігі бар толқын ұзындығын ескере отырып жасалған арнайы спектрлік жарықтылық көрсеткіштері қолданылады. Есептеу үшін пайдаланылатын негізгі спутниктік көрсеткіштер:

- NDVI (нормаланған әртүрлі өсімдіктер индексі)
- SAVI (топыраққа байланысты түзетілген вегетативті индекс)
- BareSoilIndex (тықырланған топырақ индексі)
- SalinityIndex (тұздылық индексі)
- Top-SoilGrainSizeIndex (Құм фракциясының индексі)

Жоғарыда аталған индекстерді ескере отырып, беткі қабаттың келесі түрлері бөлінеді:

- өсімдік жамылғысы тығыз, сирек, орташа, төмен, суға жақын, қамыс;
- топырақтар (балшықты, құмды, тақырлар және сортаң топырақтар);
- тықырланған топырақтар (әлсіз, орташа, күшті);
- су, батпақтар, таяздар.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Ақсу - Аюлы зерттеу нүктесі Қарағанды облысы, Шет ауданының аумағында. Аймақ – құрғақ далалы. Жер бедері - төбелі жазық. Ландшафттың аспектісі - жасыл.

№33 кесінді (24.05.2019 ж.) Қарағанды облысы, Шет ауданындағы таулы, аздап толқынды жазықтың алқапаралығында қазылды. Кесіндінің координаттары 48°44.094',

073°39.648'. Абсолюттік биіктігі - 731 м. Жер аздап тықырланған жайылымдық. Өсімдігі жусанның қатысуымен қауырсынды шөп, бетегемен танылады. Біркелкі жабыны 85%. Топырақ беті сүтті кварцтың сирек сынықтарымен жарылған. Шабындық-ашық-қара қоңыр топырақ кескіні келесі генетикалық горизонттардан тұрады (**2-сурет**).

Шалғынданған ашық-қара-қоңыр топырақ горизонттарының морфологиялық ерекшеліктерін сипаттаудан оның кескіні карбонаттардан шайылғандығы көрінеді. Таудың баурайынан төмен қарай ойпаңға аққан су, топырақ кескінінен соңғы карбонаттардың жуылуына ықпал етті, бұған дәлел карбонаттардың болмауы.

Құрғақ дала аймағының (немесе шөл-дала) оңтүстік бөлігінде орналасқан Ақсу-Аюлы ауылының жайылымдық учаскесінің ашық қара-қоңыр топырақтарының топырақ жамылғысы жоғары әлеуетті құнарлылыққа ие. Бұл айтарлықтай қалың өсімдік жамылғысымен (біркелкі жабыны 80%), қуатты ұсақ түйіршікті қабатпен (1 м-ден астам) көрінеді, бұл өте күшті (47 см) шымды қарашірік (A + B₁) қабаты (Ag 0-8 см) және қарашірікті-аккумуляциялық (A 8-20 см) қабаттарының дамуына әкелді (**2-кесте**).



Ag 0-8 см, Қоңыр (10YR 5/3) (қоңырқай) сұр ~ 1 см әлсіз қабығы бар, сәл ылғалды, тығыздалған, шымдалған, ұсақ кесекті, ұсақ кеуекті, ортақұмбалшықты, көптеген ұсақ тамырлар әр жерде шіріген, кварцтың сынықтары сирек, HCl-да қайнамайды, түсі бойынша біртіндеп келесі қабатқа ауысады;

A 8-20 см, Қоңыр (10YR 5/3) (қоңырқай), ылғалды, тығыздалған, ұсақ кесекті, ауырқұмбалшықты, ұсақ кеуекті, сирек шіріген ұсақ тамырлармен тесілген, HCl-да қайнамайды, түсі бойынша біртіндеп келесі қабатқа ауысады;

B₁ 20-47 см, Қоңыр (10YR 5/3) (қоңырқай), ылғалды, тығыздалған, күрекке жабысады, кесекті, ауыр құмбалшықтан балшыққа дейін, майда тамырлар, құрылымдық бөліктер бұзылған кезде көрінетін қара дақтардың жиналуы, HCl-да қайнамайды, түсі бойынша біртіндеп келесі қабатқа ауысады;

C 47-70 см, ашық-сарғыш-қоңырқай, өте ылғалды, тығыздалған, кесектелген, күрекке жабысады, әлсіз глейленген, ауырқұмбалшық, сирек ұсақ тамырлары бар, HCl-дан қайнамайды.

2-сурет. Шабындық-ашық-қара қоңыр топырақ кескіні (Ақсу-Аюлы пункті).

2-кесте. Қарағанды облысы, Шет ауданы, Ақсу-Аюлы ауылының деградацияланған жайылымдарының топырақ индикаторларының көрсеткіштері




Көрсеткіштері	Тереңдігі, см	Деградация дәрежесі			
		IV-дәреже өте тозған	III –дәреже күшті	II –дәреже орташа	I -дәреже әлсіз (фон)
Қарашірік қабатының қуаттылығы (A+B ₁), см		-	14	17	47
Қарашірік мөлшері, %	0-10	-	3,12	2,69	3,20
	10-20	-	3,05	1,49	2,58
	20-30	-	2,33	1,42	1,81
Сіңірілген негіздер жинағы (100г)	0-10	-	15,4; 3	14,08; 4	20,09; 4
	10-20	-	14,2; 4	16,00; 3	18,62; 3

топырақтағы мг-экв) және Na мөлшері (% жиынтығы)		20-30	-	13,16; 4	16,12; 4	16,20; 3
Физикалық балшық пен шаңның мөлшері (%)		0-10	-	30,2; 31,3	30,1; 35,1	43,8; 59,1
		10-20	-	27,1; 29,2	29,3; 28,7	43,0; 66,1
		20-30	-	28,7; 28,0	27,9; 27,7	44,2; 71,1
Жеңіл еритін тұздардың мөлшері (%)		0-10	-	0,070	0,065	0,065
		10-20	-	0,110	0,110	0,100
		20-30	-	0,100	0,100	0,095
Су суспензиясының рН		0-10	-	8,0	7,8	7,7
		10-20	-	8,1	7,9	7,9
		20-30	-	8,2	8,2	8,2
Жыл-жымалы қоректік элементтердің мөлшері (кг топырақтағы мг)	N _{гидр.}	0-10	-	44,8	39,2	42,0
		10-20	-	42,0	36,4	44,8
		20-30	-	39,2	33,6	39,2
	P ₂ O ₅	0-10	-	16	20	13
		10-20	-	10	5	10
		20-30	-	10	5	5

Қарағанды облысы, Шет ауданы, Ақсу-Аюлы ауылы аймағында деградацияға ұшыраған жайылымдағы биологиялық индикаторларды анықтау көрсеткендей, топырақтың біркелкі жабынының шөбі қалың болғанда, мал жаюдағы жүктемені азайтқанда әлсіз дәрежедегі өршу жүргізілген контурда 80-83% жететіндігін көрсетті. Алынған мәліметтерден өсімдіктердің түрлік құрамы деградация дәрежесіне де байланысты өзгертіні байқалады. Сонымен, егер деградацияның күшті дәрежесі бар контурда өсімдіктердің құрамы негізінен жусан, аздаған қиякөлең және алуаншөптерден тұрса, онда әлсіз деградацияда өсімдіктер құрамы селеушөптерден, бетегеден және бидайық шөптерден тұрады. Сонымен қатар жемшөп массасының өнімділігі әлсіз деградация дәрежесі контурында - 13,6 ц / га жоғары, ал шөптің қатты жайылымы болған контурда ол 6,0 ц/га деңгейінде болды (**3-кесте**).

3-кесте. Қарағанды облысы, Шет ауданы, Ақсу-Аюлы ауылының деградацияланған жайылымдарының биологиялық индикаторларының көрсеткіштері

Көрсеткіштері	Деградация дәрежесі			
	IV-дәрежесі өте тозған	III –дәрежесі күшті	II –дәрежесі орташа	I -дәрежесі әлсіз (фон)
Біркелкі жабын, %	-	55-58%	65-70%	80-83%
Өсімдіктер қауымдастығының атауы	-	жусанды–бетегелі-алуаншөптермен қиякөлең, аздаған тобылғы мен қараған	бетегелі-жусанды-алуаншөптермен қиякөлең, қараған	шымқабатты-дақылды-жусанды-тобылғы мен қараған араласқан алуаншөптер
Түрлік құрамы, доминант-	-	жусан, бетеге, қиякөлең, таспашөп,	бетеге, жусан, селеу шөп, қиякөлең,	бетеге, жусан, селеу шөп, кермек, бидайық,

тары		қоңырбас, тобылғы, ақбасшөп, қараған, төскей	қоңырбас, бидайық, таспашөп, тобылғы	ақбасшөп, қараған, тобылғы, бақбақ
Ботаникалық құрамы, %	-	жусан-60%, бетеге- 6% қияқөлең-20% алуаншөп -14%	бетеге-50% жусан- 40%, қияқөлең- 7%, таспашөп -3%,	селеу шөп -20%, жусан-30%, алуаншөп – 10%, бетеге -40%
Улы және желінбейтін түрлер	-	-	-	-
Жайылым азығының өнімділігі, ц/га	-	6,0	11,0	13,6
Мал жаюдың болуы	-	күшті	орташа	әлсіз
Деградация дәрежесі бойынша жайылымдардың фотосуреттері				

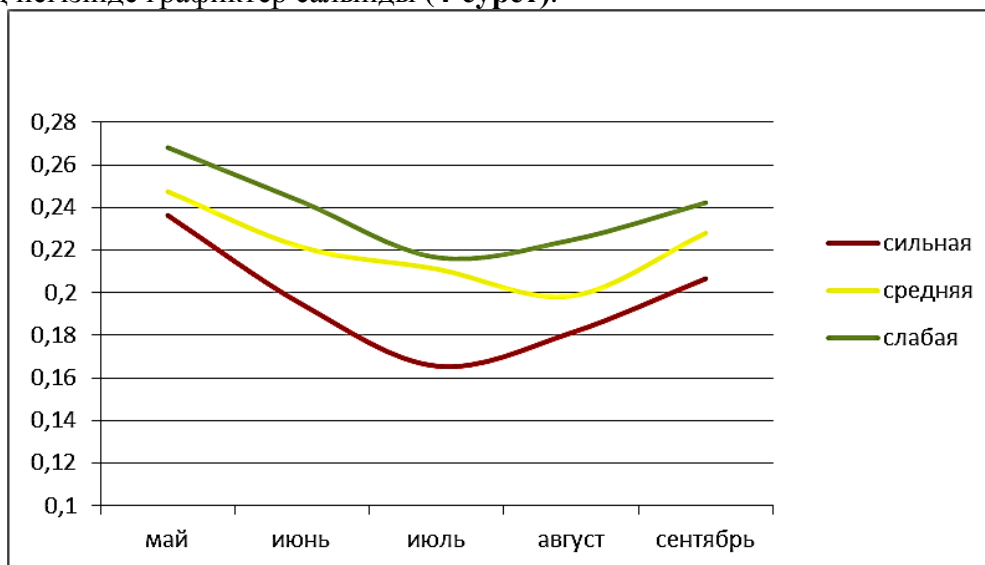
Сынақ учаскесі бойынша жиналған жер жағдайы туралы мәліметтер негізінде, топырақ-өсімдік жамылғысының деградациясының картографиялық сызбалары құрастырылды. Landsat 8 және Modis Terra жерсеріктік ақпараттары мен жер бетіндегі мәліметтері пайдаланып, Ақсу-Аюлы полигоны үшін деградацияның үш контуры көрсетілген (3-сурет).



3-сурет. Ақсу-Аюлы зерттеу нүктесінің контурларының орналасуы: күшті деградация; орташа деградация және әлсіз деградация жағдайларында

Контурлардың шекаралары басталатын координаттар: күшті деградация кезінде - N48°45'27,6; E073°39'58,0; орташа деградацияда - N48°44'53,6; E073°40'05,1 және әлсіз деградация кезінде - N48°44'21,0; E073°39'50,6.

Зерттеу аймағының топырағы мен өсімдіктерін бағалау үшін NDVI вегетациялық индексінің негізінде графиктер салынды (4-сурет).



4-сурет. Landsat 8 жерсеріктік суреттері негізінде 3-нүктенің NDVI вегетациялық индексінің 2019 жылғы мамыр-қыркүйек аралығындағы мәні.

Зерттеу кезінде NDVI вегетациялық индексінің мәні 0,23-0,27 аралығында болды, контурлардың біркелкі жабындысы күшті деградацияланған жерлерде 55-58%, әлсіз деградацияланған жайылымдарда 80-83% болды. NDVI вегетациялық индексі мәндерінің төмендеуі шілде айының алғашқы он күніне дейін, содан кейін қыркүйекке дейін биомассаның жоғарылауы байқалды. Яғни, Ақсу-Аюлы полигонында өсімдік массасының табиғи өсуі байқалады.

Шөлейт және құрғақ даланың зерттелген аймағындағы өсімдіктердің индикаторларының талдауы төменде келтірілген:

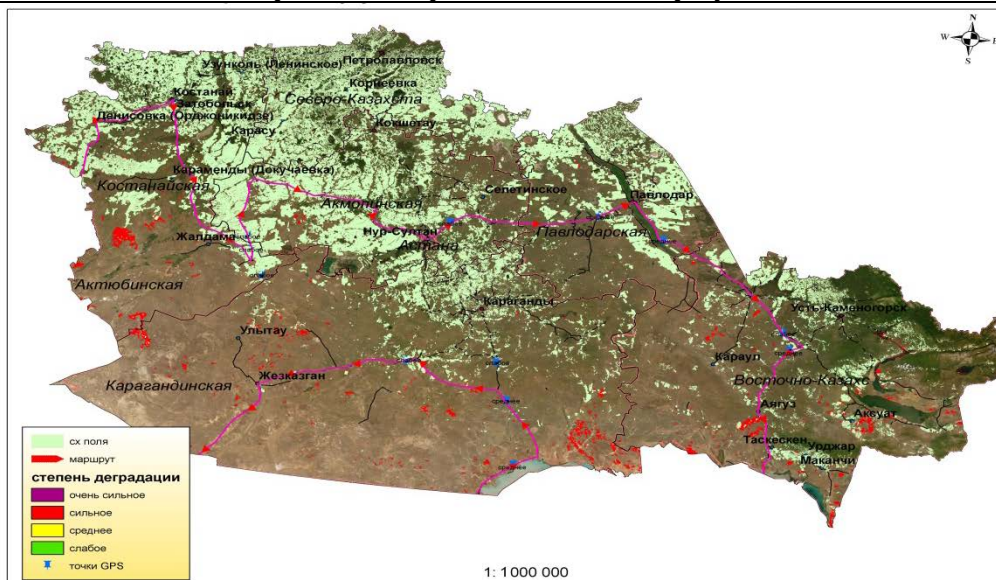
1) Жайылымның тозуының айқын белгілері жоқ. Тозған учаскелердегі (деградацияның IV дәрежесі) деградацияның III сатысындағы индикаторлармен (күшті деградация) бірдей.

2) Шөлейт және құрғақ дала аймақтарының зерттелген жайылымдық учаскелері деградациясының барлық жағдайларында анықталғаны:

- жайылымдық өсімдіктердің модификациясы (нашарлау бағытына қарай өзгеруі), деградацияның III сатысындағы аймаққа қарағанда, жайылымның фондық түрі мүлдем өзгеше;

- фондық жайылымдықтың жайылым азығының өнімділігі 5 және оданда жоғары ц/га-ға күшті деградацияланған учаскенің өнімділігінен ерекшеленеді.

Алынған мәліметтерден жайылымның деградациясы әлсіз учаскеде азықтың қоректік құндылығы деградация дәрежесі күшті учаскеге қарағанда жоғары болатындығын көруге болады, бұл табиғи жағдай. Есеп беру жылының (2019 жыл) ерекшелігі - салыстырмалы түрде жайылымдардың өнімділігінің төмендігінде, ол топырақтың жеткілікті мөлшеріндегі ылғалдылық жағдайында ауа мен топырақ температурасының жеткіліксіз болғандығымен анықталады. Жер бетіндегі зерттеулер мен орташа және төмен рұқсатты спутниктік түсірілім деректері негізінде құрылған мәліметтер базасында Қазақстанның шөлейт және құрғақ дала аймақтарының жайылымдық деградациясының картасы 1:1 000 000 құрастырылды (5-сурет), бұл карта бүкіл ҚР территориясының жайылымдық деградация картасын жасауға негіз болып табылады.



5-сурет. 2019 жылдың күзгі кезеңі бойынша ҚР шөлейт және құрғақ дала аймақтарының деградация дәрежесінің картасы.

Зерттеу нәтижелерін жалпылау барысында республиканың шөлейт және құрғақ дала аймақтары елді мекендерінің жайылымдық жерлерін мониторингілеуде олардың іс жүзінде барлығының деградацияланған екендігін көрсетті. Сонымен қатар, жайылымдардың деградациялану деңгейі елді мекендерге жақындаған сайын арта түседі, бұл табиғи құбылыс, өйткені ауыл тұрғындары жағдайларына байланысты, алыс жайылымдарды пайдалана алмайды. Сондықтан, іргелес жатқан жерлердегі жайылымға жүктеме өте жоғары, өйткені олар арқылы ауыл тұрғындарының барлық малы елді мекендерден 5 шақырымдай жерде жайылып жүреді.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеулер нәтижелері келесідей қорытындылар жасауға мүмкіндік береді:

1. Республикамыздың шөлейт және құрғақ дала жайылымдары жағдайларын анықтаудың жербеттік және ғарыштық әдістері мен бағдарламасы әзірленді. Мұндай әдісті өндіріске енгізу, жайылымдардың малазықтық қорларының жағдайларын анықтауға және олардың өзгеруін жедел ескере отырып оларды тиімді қолдану, демалыс беру және жақсартудың объективті және уақытылы шараларын қабылдауға жағдайлар жасайды.

2. Құрғақ дала аймағының жайылымдарының топырақ және өсімдік жамылғылары туралы алынған мәліметтер: нақтылы бір территория жайылымдарының деградацияланған дәрежесін анықтауға; олардың деградациялануының одан ары қарай ұлғайып кетпеуі үшін әзірленген адаптивті технологияларды қолдану арқылы оларды қайта қалпына келтіру және жақсартуға қол жеткізеді.

3. Шөлейт және құрғақ дала аймақтары жайылымдарының мәліметтер базасына төмендегідей көрсеткіштер кіргізілген: физикалық индикаторы бойынша – топырақтың типі және типшесі, топырақ кескінінің морфологиясы, қарашірік қабатының қалыңдығы, гранулометриялік құрамы, суда еритін тұздардағы қарашірік мөлшері, 0-30см қабаттағы сіңірілген натрий, биологиялық индикатор бойынша – біркелкі жабын, түрлік ботаникалық құрамы және жайылымның малазықтық өнімділігі.

4. Ауа мен топырақ температураларының төмен болуынан көктемде топырақ ылғалдылығының жоғары болуы салдарынан жайылымдардың өнімділігінің төмен болуы.

5. Жербеттік зерттеулер мен рұқсаттығы орташа және төмен ғарыштық мәліметтер негізінде жайылымдардың деградациялануының карта-схемасы жасалды және олар деградациялану дәрежесіне байланысты контурларға бөлінді.

6. Әрбір полигонның деградациялану контурлары бойынша NDVI вегетациялық индексіне талдау жасалды.

7. Қазақстанның шөлейт және құрғақ дала жайылымдарының деградациялану дәрежесінің М 1:1000000 карталары құрастырылды, олар жайылым деградациясының М 1000000 сандық картасын 2020 жылдың күнтізбелік жоспарына сәйкес жасауға негіз болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан // Комитет МСХ РК по управлению земельными ресурсами. - Астана, 2017. - 180 с.
- 2 Есполов Т., Алимаев И., Калдыбаев С. Кормопроизводство и пастбищное хозяйство Казахстана (состояние и развитие) / Исследование, результаты. - Алматы, 2019. - №2.– С.5-9.
- 3 Есполов Т., Калдыбаев С., Алимаев И. Современное состояние пастбищ Казахстана и концепция их рационального использования / «Исследования, результаты», 2020, №3. с. 5-11.
- 4 Аменов М.Ш. Геоэкологический мониторинг территории Казахстана в интересах устойчивого развития // Вестник КазНУ. - Серия биологическая. – Алматы, 2014. - С. 4-12.
- 5 Медеу А.Р., Пжидеих Р.В. Методологические основы экологических оценок и картографирования // Вопросы географии и геоэкологии. - Алматы, 2012. - 24 с.
- 6 Инструкция и методика проведения ботанико-кормового обследования сенокосных и пастбищных угодий на территории Казахстана. - Алма-Ата, 1969. - 219 с.
- 7 Методика опытов на сенокосах и пастбищах. - Часть 1, 2.– М.: ВИК, 1971. - 297 с.
- 8 Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. - 419 с.
- 9 Методика определения состояния пастбищ. - Калифорнийский университет. - США, 1997. - 97 с.
- 10 Жамбакин Ж.А. Пастбища Казахстана. – Алматы: Кайнар, 1995. - 32 с.
- 11 Тазабеков Т. Практикум по почвоведению. - Алматы, 2006. - 186 с.

References

- 1 Svodnii analiticheskii otchet o sostoyanii i ispolzovanii zemel Respubliki Kazahstan // Komitet MSH RK po upravleniyu zemelnimi resursami. – Astana, 2017. - 180 s.
- 2 Espolov T., Alimaev I., Kaldibaev S. Kormoproizvodstvo i pastbishnoe hozyaistvo Kazahstana (sostoyanie i razvitie) / Issledovanie, rezul'tati. – Almati, 2019. - №2.– S.5-9.
- 3 Espolov T., Kaldibaev S., Alimaev I. Sovremennoe sostoyanie pastbisch Kazahstana i koncepciya ih racionalnogo ispolzovaniya / Issledovaniya, rezul'tati. – Almati, 2020, №3. s. 5-11.
- 4 Amenov M.Sh. Geoekologicheskii monitoring territorii Kazahstana v interesah ustoichivogo razvitiya // Vestnik KazNU. - Seriya biologicheskaya. – Almati, 2014. - S. 4-12.
- 5 Medeu A.R., Pjideih R.V. Metodologicheskie osnovi ekologicheskikh ocenok i kartografirovaniya //Voprosi geografii i geoekologii. – Almati, 2012. - 24 s.
- 6 Instrukciya i metodika provedeniya botaniko_kormovogo obsledovaniya senokosnih i pastbischnih ugodii na territorii Kazahstana. – Alma-Ata, 1969. -219 s.
- 7 Metodika opitov na senokosah i pastbischah. - Chast 1, 2.– M.:VIK, 1971. - 297 s.
- 8 Metodika polevogo opita. – M.: Kolos, 1979. - 419 s.
- 9 Metodika opredeleniya sostoyaniya pastbisch. - Kaliforniiskii universitet. – SshA, 1997. - 97 s.
- 10 Jambakin J.A. Pastbischa Kazahstana. – Almati: Kainar, 1995. - 32 s.
- 11 Tazabekov T. Praktikum po pochvovedenie. – Almati, 2006. - 186 s.

Абдиррахымов Н.А., Калдыбаев С., Ержанова К*, Рустемов Б., Бектаев Н.

*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Казахстан, *miss.kenzhe@yandex.ru*

ОЦЕНКА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ СУХОЙ СТЕПИ КАЗАХСТАНА

Аннотация

В статье рассмотрены деградированные пастбища светло каштановых почв сухой степи Казахстана и дана их подробная оценка. Приведены физические (почвенные), биологические (растительные) показатели и геоинформационный мониторинг пастбищ сухой степи на основе спутниковых данных среднего и низкого разрешения. На основе результатов ГИС-технологий и полевых исследований представлена картографическая модель степени деградации пастбищ сухой степи. В статье так же указаны возможности научно обоснованные и разработанные меры по практическому решению наиболее сложных задач сохранения и рационального использования природных кормовых ресурсов пастбищных территории, что будет способствовать укреплению и расширению сельскохозяйственного производства в целом. Внедрение результатов исследования в производство – это незаменимая основа для эффективного использования пастбищ, их восстановления и улучшения в развитии животноводства в стране. На основе наземных обследований и спутниковых данных среднего и низкого разрешения построены карты-схемы деградированности пастбищ с разбивкой их на контура по степени деградации. Проведен анализ вегетационного индекса NDVI для каждого полигона в разрезе контуров деградации. Построены карты степени деградации пастбищ полупустынной и сухостепной зон Казахстана М 1:1000000, которые являются основой создания цифровой карты деградации пастбищ М 1:1000000 согласно календарного плана на 2020 год.

Ключевые слова: сухой степь, светло-каштановая почва, пастбища, деградация, индикаторы, дистанционное зондирование, база геоданных, географические информационные системы (ГИС).

Abdirakhymov N.A., Kaldybaev S., Yerzhanova K*, Rustemov B., Bektaev N.

*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan
miss.kenzhe@yandex.ru

ASSESSMENT OF DEGRADED PASTURES OF LIGHT-CHESTNUT SOILS IN THE DRY STEPPE OF KAZAKHSTAN

Abstract

The article examines the degraded pastures of light chestnut soils of the dry steppe of Kazakhstan and gives their detailed assessment. Physical (soil), biological (plant) indicators and geoinformation monitoring of dry steppe pastures based on satellite data of medium and low resolution are presented. Based on the results of GIS technologies and field studies, a cartographic model of the degree of degradation of dry steppe pastures is presented. The article also indicates the possibilities of scientifically based and developed measures for the practical solution of the most difficult problems of conservation and rational use of natural fodder resources of pasture territories, which will contribute to the strengthening and expansion of agricultural production in general. The introduction of the research results into production is an irreplaceable basis for the effective use of pastures, their restoration and improvement in the development of animal husbandry in the country. On the basis of ground-based surveys and satellite data of medium and low resolution, maps-

schemes of pasture degradation were constructed with their breakdown into contours according to the degree of degradation. The analysis of the vegetation index NDVI was carried out for each polygon in the section of degradation contours. Maps of the degree of degradation of pastures in the semidesert and dry steppe zones of Kazakhstan M 1: 1,000,000 have been built, which are the basis for creating a digital map of pasture degradation M 1: 1,000,000 according to the calendar plan for 2020.

Key words: dry steppe, light chestnut soil, pastures, degradation, indicators, remote sensing, geodatabase, geographic information systems (GIS).