

ДЕГРАДАЦИЯ И ОХРАНА ПОЧВ

МҒТАР 68.0 5.01

**Н.Ә. Әбдірахымов¹, С. Қалдыбаев¹, Л.М. Мамбетова²
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ШӨЛЕЙТ АЙМАҒЫНЫҢ КҮРЕҢ ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ
ДЕГРАДАЦИЯЛАНҒАН ЖАЙЫЛЫМДАРЫН БАҒАЛАУ**¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050010,

Алматы қ., Абай даңғылы, 8, Қазақстан, e-mail: kaznaupractica@mail.ru

²Шымкент университеті, Шымкент қ., e-mail: lazza.2019@mail.ru

Аннотация. Мақалада Қазақстанның шөлейт аймағының күрең топырақтарының деградацияланған жайылымдары сипатталып, оларға жан-жақты толық баға берілген. Физикалық (топырақтық) және биологиялық (өсімдік жамылғысы) көрсеткіштері келтірілген. Шөлейт аймақтар жайылымдарының геоақпараттық мониторингі жасалған. ГАЖ технологиясы мәліметтері мен далалық зерттеулер нәтижелері арқылы шөлейт аймақтың 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 беретіндігі 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.

Түйінді сөздер: жайылым, деградация, индикаторлар, жерді қашықтықтан зондтау, геомәліметтік қор, геоақпараттық жүйелер (ГАЖ).

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасында мал шаруашылығын тиімді дамыту үшін үлкен әлеует бар. Қазақстанның жайылым қоры өте мол, бірақ толық пайдаланылмайды. 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].

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 (ГАЖ) 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 ма-

териалдар 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

Осы жоба аясында қолданылатын ғылыми зерттеулердің әдістемесі, әдістері мен нысандары алдыңғы қатарлы ғылыми әзірлемелердің негізгі бағыттарына сәйкес келеді. 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 (сурет 1).



Сурет 1 - Бағдарламаны іске асыру схемасы

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 объ-

ектілерді 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.

Далалық зерттеулер әрбір базалық алаңда (спутниктік суреттерден таңдалған) физикалық (топырақ) және биологиялық (өсімдіктер) 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 %),
- өсімдіктер мен 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 өлшенеді және бекітіледі.

Биологиялық көрсеткішке байланысты ғылыми-зерттеу жұмыстары келесі бекітілген әдістемелік нұсқауларға сәйкес жүргізілді [2-8].

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) [9].

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, 10-20 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-ші кестеде әр түрлі деградация деңгейінде жайылымдық жерлердің деградациясын локализациялау шара-

лары көрсетілген.

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

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

Картографиялық материал. Растрлық мәліметтерге картографиялық материалдар мен ғарыштық кескіндер кіреді. Сонымен, мәліметтер базасына 1: 200000, 1: 100000 және 1: 50000 масштабтағы топографиялық карталары енгізілді. Тақырыптық карталар: топырақ картасы, гидрогеологиялық, жемшөп алқаптарының картасы. Негіз ретінде 1:1 000 000 масштабтағы жемшөп алқаптарының картасы пайдаланылды.

Кесте 1 - 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 қолданылады. 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 енгізіледі және далалық күнделіктер мен бланкті атрибуттық ақпараттармен жанартылады.

б) 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 сипаттамаларына 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 жер-

лерді 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 ТАЛҚЫЛАУ

Гүлшат зерттеу нүктесі Қарағанды облысы, Балқаш ауданының аумағында. Аймақ шөлейт. Рельеф әлсіз

төбелі жазық. Ландшафттың аспектісі жасыл-сұрғылт.

№26-кесінді (23.05.2019 ж.) Қарағанды облысы, Балқаш ауданының аумағында әлсіз толқынды жазығында алынды. Кесіндінің координаттары 46°39.089', 074°22.279'. Жер аздап тықырланған жайылым. Өсімдіктері жусан, көкпек, қияқөлең, қауырсын шөптері, теріскен, еркекшөп, біркелкі жабыны 65-70 % құрайды. Топырақ беті $d = 1-2$ мм ірі құмның көптігімен сипатталады. Тіркелген шөлді-құмды топырақ кескінінде келесідей генетикалық горизонттар ерекшеленеді.

Кескіндердің морфологиялық белгілері мен Гүлшат учаскесінің шөлді

құмды топырақтарының индикаторлық көрсеткіштерін талдау жайылымдардың деградациялану дәрежесінің өсуімен олардың айтарлықтай өзгерістерге бейімділігін көрсетті (кесте 2) Олар қарашірік (A+B₁) горизонтының қалыңдығының 40 см-ден төмендеуінде, әлсіз деградация дәрежесінің 17 см-ге дейін, өте күшті, бұл 0-10 см қабатындағы гумустың екі еседен астам төмендеуіне әкеледі (1,78 %-дан 0.70 %-ға дейін), шаңды-тозаңды фракцияларының жоғалуы (сәйкесінше 6,0 %-дан 4,1 % және 8,0 %-дан 4,6 %-ке дейін) және байланысқан құмнан сусымалыға дейін гранулометриялық құрамы жеңілдеген.



Шөлді-құмды топырақ кескіні (Гүлшат нүктесі)

A 0-15 см, Ашық-сарғыш-қоңыр (10YR 6/4), ылғалды, борпылдақ, құмдақты ерекше ірі құм мен ұсақ тастар $d=1-2$ мм, ұсақ тамырлармен тесілген, HCl-дан қатты қайнайды, табиғи өсімдіктердің тамыр жүйесімен бекітілген, келесі қабатқа өтуі ылғалданғандығынан айқын көрінеді;

B 15-40 см, бозғылт-қоңыр (10YR 6/3), сәл ылғал, борпылдақ, ірі құмы басым, біртекті кесекті, карбонаттармен бекітілген, майда кесекті, HCl-дан қатты қайнайды, түсі бойынша біртіндеп келесі қабатқа ауысады;

C₁ 40-63 см, бозғылт-қоңыр (10YR 6/3), сәл ылғал, борпылдақ, біртекті сынғыш кесектер, ірі түйіршікті ~ 1 мм құмды, ұсақ тамырлар, HCl-дан қатты қайнайды, карбонаттар құм түйіршіктерін әлсіз біріктірген, сирек көлденең сызықтар түрінде карбонаттар, тамырлардың болуымен біртіндеп ауысу;

C₂ 63 см және тереңірек, бозғылт-қоңыр (10YR 6/3), сәл ылғалды, борпылдақ, құмды, көп мөлшерде ірі құм, сирек тамырлар, карбонаттар себебінен бірыңғай сынғыш кесектер, HCl-дан қатты қайнайды.

Көрсетілген өзгерістер сіңіру қабілетіне және 0-30 см қабатында оңай гидролизденетін азоттың құрамына сәйкесінше, әр кг топырақ үшін 30,8 ден 22,4 мг дейін және 100 г топырақ үшін

4,29-дан 3,78 мЭк-қа дейін төмендеді. Жайылымдардың деградация дәрежесі жеңіл еритін тұздардың және топырақ рН-ның мөлшеріне әсер етпеді.

Кесте 2 - Қарағанды облысы, Балқаш ауданы, Гүлшат ауылының деградацияланған жайылымдарының топырақ индикаторларының көрсеткіштері





Көрсеткіштер	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		17	37	39	40	
Қарашірік мөлшері, %	0-10	0,70	1,24	1,24	1,78	
	10-20	0,69	0,44	0,58	0,98	
	20-30	0,36	0,36	0,47	0,31	
Сіңірілген негіздер жинағы (100г топырақтағы мг-экв) және Na мөлшері (% жиынтығы)	0-10	4,01; 3,5	4,12; 4,0	4,17; 4,1	4,34; 4,8	
	10-20	4,17; 4,4	4,18; 4,4	4,58; 4,7	4,89; 4,9	
	20-30	3,12; 4,5	3,11; 4,7	3,14; 5,1	3,63; 5,6	
Физикалық балшық пен шаңның мөлшері (%)	0-10	4,1; 4,6	4,6; 5,8	5,3; 7,2	6,0; 8,0	
	10-20	4,2; 5,1	4,2; 7,7	4,1; 8,1	4,0; 8,6	
	20-30	4,1; 6,3	4,1; 8,0	4,1; 8,8	4,1; 9,7	
Жеңіл еритін тұздардың мөлшері (%)	0-10	0,03	0,03	0,03	0,04	
	10-20	0,03	0,04	0,04	0,04	
	20-30	0,04	0,05	0,05	0,04	
Су суспензиясының рН	0-10	8,3	8,3	8,4	8,5	
	10-20	8,6	8,7	8,8	8,8	
	20-30	8,8	8,9	8,9	8,9	
Жылжымалы қоректік элементтердің мөлшері (кг топырақтағы мг)	N _{гидр.}	0-10	19,6	25,2	33,6	33,6
		10-20	22,4	28,0	28,0	30,8
		20-30	25,2	30,8	25,2	28,0
	P ₂ O ₅	0-10	48	27	10	20
		10-20	13	13	5	5
		20-30	5	8	5	5

Қарағанды облысы, Балқаш ауданы, Гүлшат ауылындағы учаскенің деградацияланған жайылымындағы биологиялық көрсеткіштерді зерттегенде, деградацияның әлсіз дәрежесі бар учаскедегі өсімдіктермен топырақтың біркелкі жабыны 65-70 % құрайды, ал өте күшті деградация да (IV-дәреже,

тозған) деңгейі 25 % (кесте 3). Сонымен қатар, деградацияға ұшыраған жайылымдардың өнімділігі орташа деградацияда 12,0 ц/га-дан, күшті деградацияда 9,9 ц/га және өте тозған деградацияда 1,35 ц/га төмендеуі байқалады. Әлсіз (фон) деградация жағдайында бұл көрсеткіш жайылым массасының

14,9 ц/га құрады. Өсімдіктердің түрлік деградация дәрежесіндегі жусан-құрамы – тақырланған жерде бір теріскен-дәнді дақылдарға дейін жылдық ащышөптен бастап, әлсіз өзгереді.

Кесте 3 - Қарағанды облысы, Балқаш ауданы, Гүлшат ауылының деградацияланған жайылымдарының биологиялық индикаторларының көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Деградация дәрежесі			
	IV-дәреже өте тозған	III – дәреже күшті	II – дәреже орташа	I – дәреже әлсіз (фон)
Топырақтың біркелкі жабыны, %	25 %	35 %	40 %	65-70 %
Өсімдіктер қауымдас-тығының атауы	біржылдық- ащы шөпті- мортықты - көбен құйрық пен адраспан	жусанды- ебелекті- қияқөлең адраспанмен	жусанды – бетегелі- терескен қияқөлеңмен	жусанды - терескенді- қияқөлеңі бар астық тұқымдастар
Түрлік құрамы, доминант-тары	мортық, ебелек, бозсораң, көбенқұйрық, көкпек, таспашөп, тілікгүл	жусан, ебелек, қияқөлең, бозсораң, тасбұйырғын, адраспан, көбенқұйрық	жусан, бетеге, теріскен, қияқөлең, таспашөп, жыланқияқ, көбенқұйрық, қызғалтақ	жусан, көкпек, қияқөлең, бетеге, изен, теріскен, еркекшөп
Ботаника-лық құрамы, %	адраспан – 30 % ебелек – 20 % мортық – 30 %	жусан-60 %, ебелек-25 %, бозсораң – 10 %, қияқөлең– 5 %	жусан- 40 %, бетеге-30 %, теріскен – 25 %, қияқөлең– 5 %	жусан-40 %, теріскен-30 %, бетеге-20 %, еркекшөп-5 %,
Улы және желінбейтін түрлер	адыраспан, көбенқұйрық	адыраспан, көбенқұйрық	көбенқұйрық	-
Жайылым азығының өнімділігі, ц/га	1,35	9,9	12,0	14,9
Мал жаюдың болуы	өте қатты	қатты	орташа	әлсіз
Деградация дәрежесі бойынша жайылымдардың фотосуреттері				

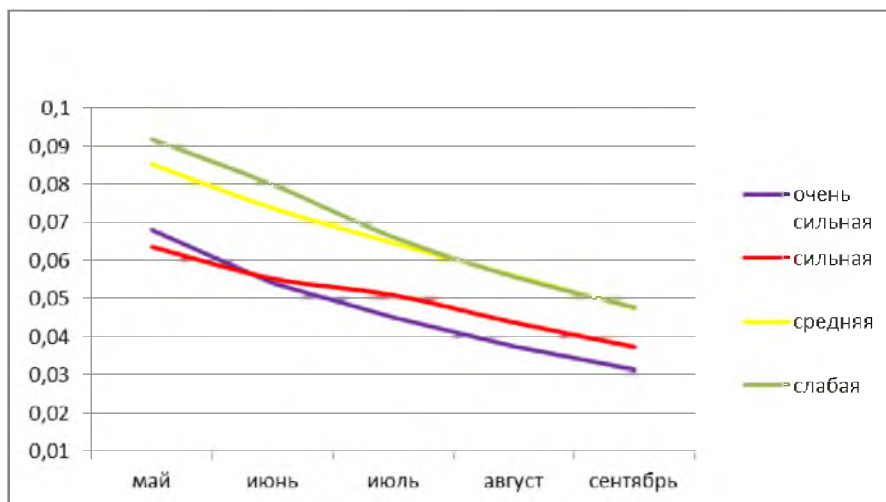
Сынақ учаскелері бойынша жиналған жер жағдайы туралы мәліметтер негізінде, топырақ-өсімдік жамылғысының деградациясының картографиялық сызбалары құрастырылды (сурет 3).

Гүлшат зерттеу нүктесінің контурларының шекараларының коор-

динаттары: өте күшті деградацияда (тозған) контурдың басталуы N46°26'38,4; E074°21'15,9; күшті деградацияда - N46°38'14,4; E074°21'46,3; орташа деградацияда - N46°38'25,5; E074°22'10,6 және әлсіз деградацияда - N46°38'55,64; E074°22'21,6.

Әр контурға (деградация дәрежесі) Landsat 8 мәліметіне сәйкес, 2019 жылдың мамыр-қыркүйек айлары ара-

лығында вегетациялық кезең үшін NDVI вегетациялық индексінің мәндерінің графигі алынды (сурет 4).



Сурет 4 - Landsat 8 ғарыштық түсірілімдер негізінде 1-нүктенің NDVI вегетациялық индексінің мәні, 2019 жылдың мамыр-қыркүйек айлары үшін

Гүлшат полигоны NDVI вегетациялық индексінің ең төмен мәндерімен сипатталады. Әлсіз деградациясы бар контурда мамыр-маусым -0.093 кезеңіндегі NDVI вегетациялық индексінің мәні бар, бұл өсімдік жамылғысының төмен көрсеткіштері. NDVI вегетациялық индексінің көрсеткіштері күшті және өте күшті деградацияланған жайылым контурларында 0,062-ден 0,068-ге дейін өзгеріп отырады, бұл шамалар ашық топырақтың шамаларына жақын. Мамырдан қыркүйекке дейін NDVI вегетациялық индексінің одан әрі төмендеуі байқалады. Яғни, деградация қарқыны артып келеді. Әлсіз және орташа деградациясы бар жайылымдардың контурлары күшті және өте күшті деградацияланған жайылымдар санатына ауысуы бақыланады.

Сонымен, жер бетіндегі және ғарыштық мәліметтер негізінде Гүлшат полигоны топырақ - өсімдік жамылғысының деградациясына өте сезімтал. Деградациялық процестердің басталу қарқыны вегетациялық процесте жоғарылайды. Өнімділіктің күрт төмендеуі

14,9 ц/га әлсіз деградацияланған контурдан, 1,35 ц/га өте күшті деградацияланған контурға дейін байқалады.

Зерттеу кезінде ВИ NDVI мәні 0,22-0,29 аралығында болды. Тамыздың үшінші онкүндігінде биомассаның төмендеуі байқалды. Контурлардың әлсіз деградацияланған санаттан күшті деградацияланған санатқа ауысуы байқалады. ВИ NDVI талдауларына сүйене отырып, Жаңғызтөбе полигоны әр түрлі дәрежедегі деградацияға ұшырағандығын атап өтуге болады. 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 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 масштабта құрастырылды (сурет 5), бұл карта бүкіл ҚР территориясының жайылымдық деградация картасын жасауға негіз болып табылады.



Сурет 5 - 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 жерлеріне мониторинг жүргізу 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 жағ-

дайларын 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. Шөлейт 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, гранулометриялық 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.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН 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 Аменов М.Ш. Геоэкологический мониторинг территории Казахстана в интересах устойчивого развития // Вестник КазНУ. - Серия биологическая. - Алматы, 2014. - С. 4-12.

3 Медеу А.Р., Пжидеих Р.В. Методологические основы экологических оценок и картографирования // Вопросы географии и геоэкологии. - Алматы, 2012. - 24 с.

4 Инструкция и методика проведения ботанико-кормового обследования сенокосных и пастбищных угодий на территории Казахстана. - Алма-Ата, 1969. - 219 с.

5 Методика опытов на сенокосах и пастбищах. - Часть 1, 2. - М.: ВИК, 1971. - 297 с.

6 Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979. - 419 с.

7 Методика определения состояния пастбищ. - Калифорнийский университет. - США, 1997. - 97 с.

8 Жамбакин Ж.А. Пастбища Казахстана. - Алматы: Кайнар, 1995. - 32 с.

9 Тазабеков Т. Практикум по почвоведению. - Алматы, 2006. - 186 с.

REFERENCES

- 1 Svodnyy analitichesky otchyot o sostoyanii i ispolzovanii zemel Respubliki Kazakhstan // Komitet MSKh RK po upravleniyu zemelnymi resursami. - Astana, 2017. - 180 s.
- 2 Amenov M.Sh. Geoekologicheskyy monitoring territorii Kazakhstana v interesakh ustoychivogo razvitiya // Vestnik KazNU. - Seriya biologicheskaya. - Almaty, 2014. - S. 4-12.
- 3 Medeu A.R., Pzhideikh R.V. Metodologicheskkiye osnovy ekologicheskikh otsenok i kartografirovaniya // Voprosy geografii i geoekologii. - Almaty, 2012. - 24 s.
- 4 Instruksiya i metodika provedeniya botaniko-kormovogo obsledovaniya senokosnykh i pastbishchnykh ugody na territorii Kazakhstana. - Alma-Ata, 1969. - 219 s.
- 5 Metodika opytov na senokosakh i pastbishchakh. - Chast 1, 2. - M.: VIK, 1971. - 297 s.
- 6 Metodika polevogo opyta. - M.: Kolos, 1979. - 419 s.
- 7 Metodika opredeleniya sostoyaniya pastbishch. - Kalifornyskiy universitet. - SShA, 1997. - 97 s.
- 8 Zhambakin Zh.A. Pastbishcha Kazakhstana. - Almaty: Kaynar, 1995. - 32 s.
- 9 Tazabekov T. Praktikum po pochvovedeniye. - Almaty, 2006. - 186 s.

РЕЗЮМЕ

Н.А. Абдирахымов¹, С. Калдыбаев¹, Л.М. Мамбетова²
ОЦЕНКА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ БУРЫХ ПОЧВ ПОЛУПУСТЫННОЙ
ЗОНЫ КАЗАХСТАНА

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050010,
г. Алматы, пр.Абая 8, Казахстан, e-mail: kaznaupractica@mail.ru

²Шымкентский университет, г.Шымкент., e-mail:lazza.2019@mail.ru

В статье рассмотрены деградированные пастбища бурых почв полупустынной зоны Казахстана и дана их подробная оценка. Приведены физические (почвенные), биологические (растительные) показатели и геоинформационный мониторинг полупустынных пастбищ на основе спутниковых данных среднего и низкого разрешения. На основе результатов ГИС-технологий и полевых исследований представлена картографическая модель степени деградации полупустынных пастбищ. 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.

Ключевые слова: пастбища, деградация, индикаторы, дистанционное зондирование, база геоданных, географические информационные системы (ГИС).

SUMMARY

N.A. Abdirakhymov¹, S. Kaldybaev¹, L.M. Mambetova²
ASSESSMENT OF DEGRADED PASTURES OF BROWN SOILS IN THE SEMI-DESERT
ZONE OF KAZAKHSTAN

¹Kazakh National Agrarian Research University, 050010,
Almaty, Abay ave. 8, Kazakhstan, e-mail: kaznaupractica@mail.ru

²Shymkent University, Shymkent, e-mail:lazza.2019@mail.ru

The article describes degraded pastures of brown soils in the semi-desert zone of Kazakhstan and gives their detailed assessment. Physical (soil), biological (plant) indicators and

geoinformation monitoring of semi-desert 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 semi-desert pastures is presented. The article also indicates the possibilities of scientifically grounded and developed measures for the practical solution of the most difficult problems of conservation and rational use of natural forage resources of pasture territories, which will contribute to the strengthening and expansion of agricultural production in general. The introduction of 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.

Key words: pastures, degradation, indicators, remote sensing, geodatabase, geographic information systems (GIS).