UOT: 911
https://doi.org/10.59849/2409-4838.2025.2.149

DAĞ-ÇƏMƏN LANDŞAFTLARININ DEQRADASİYASI VƏ OPTİMALLAŞDIRILMASI YOLLARI (BÖYÜK QAFQAZIN YÜKSƏK DAĞLIĞI TİMSALINDA)

Ülviyə Şahmar qızı Qasımova[1*], Leyla Pənah qızı İbrahimova[2]
[1]Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, Azərbaycan
[2]Naxçıvan Dövlət Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan
*qulviyesh@gmail.com

Məqalədə Böyük Qafqazın yüksək dağlıq ərazisində yayılmış dağ-çəmən landşaftları tədqiqinin nəticələri təqdim edilmişdir. Bu məqsədlə dağ-çəmən landşaftlarında bitki örtüyünün təhlili aparılmış və uzun illər nəticəsində deqradasiyaya uğramış ərazilər aşkarlanmışdır. Tədqiqat zamanı çöl tədqiqatı, həmçinin müasir metod və üsullardan istifadə nəzərə alınmışdır. Peyk şəkillərinin emalı əsasında dağ-çəmən landşaftlarının müasir vəziyyəti əvvəlki dövrlərlə müqayisə edilmişdir. ArcGİS proqram təminatından istifadə edərək ərazinin müxtəlif məzmunlu xəritələri hazırlanmışdır. Deqradasiyanın təhlili üçün müxtəlif dövrlərin peyk şəkillərinə aid NDV indeksini əks etdirən xəritələr tərtib edilmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, kəskin otarma nəticəsində otlaqların məhsuldarlığı xeyli azalmışdır. Yay otlaqlarının bərpası üçün otarma normasına əməl edilməsi və otlaq dövriyyəsinin təşkili vacibdir.

Açar sözlər: *dağ-çəmən landşaftı, deqradasiya, yaxşılaşdırma, Normallaşdırılmış Bitki Örtüyü İndeksi (NDVİ), kənd təsərrüfatı*

GİRİŞ

Əgər landşaftda dönməz dəyişikliklər baş veribsə, onun strukturu tamamilə məhv edilibsə, o zaman landşaftda deqradasiya prosesi baş verir. Deqradasiya ətraf mühitin idarə edilməsi baxımından mühüm problemdir [7]. Deqradasiyaya uğramış landşaft çox vaxt antropogen fəaliyyətin nizamsızlığı nəticəsində yaranır [10]. Ona görə də təsərrüfat fəaliyyətini planlaşdırarkən landşaftın strukturunu, onun dayanıqlığını qorumağa çalışmalı, deqradasiyaya səbəb olan proseslərin qarşısının alınması üçün tədbirlər görülməlidir. Bununla yanaşı landşaftın deqradasiyası təbii fəlakətlər (zəlzələlər, vulkan püskürmələri, qasırğalar və s.) nəticəsində də mümkündür [6].

Həm təbii, həm də antropogen təsirlər landşaftlarda müxtəlif səviyyədə deqradasiyaya səbəb olur. Xüsusilə yay otlaqlarında bu təsirlərin tədqiq edilməsi vacibdir. Biz bu məqsədlə Böyük Qafqazın yüksək dağlığında dağ-çəmən landşaftlarında tədqiqat aparmışıq. Böyük Qafqazın yüksək dağ landşaftlarına nival, subnival, alp, subalp, meşədən sonrakı çəmən landşaftları aiddir. Bizim tədqiqat apardığımız dağ-çəmən landşaftları ölkənin mühüm yay otlaqlarıdır.

İqlim dəyişmələri dövründə əhalinin ərzaq təhlükəsizliyini təmin etmək üçün kənd tərərrüfatının dayanıqlığının təmin edilməsi ən mühüm məsələdir. Bu zaman yay və qış otlaqlarının qorunması və məhsuldarlığının artırılması üçün monitorinq təşkil edilməsi, tədqiq edilməsi vacibdir. Bu baxımdan tədqiqatımız aktual məsələyə həsr edilmişdir.

Tədqiqat zamanı əsas məqsədimiz uzun tarixi dövr ərzində bitki örtüyünü müasir və ənənəvi metodlarla tədqiq edərək deqradasiya dərəcəsini müəyyən etmək və onun yaxşılaşdırılması yollarını təhlil etməkdir.

Otlaq zamanı heyvanlar demək olar ki, tamamilə hündür otların yarpaqlarını yeyirlər, bu da onların bərpasını çətinləşdirir və onlar tədricən ərazini tərk edir [8].

Respulikada yay otlaqlarının bitki örtüyünün 80%-dən çoxu çoxillik otlardan ibarətdir [1]. Bitki örtüyünün zənginliyi yay otlaqlarının da məhsuldarlığına təsir edir [9]. Yay otlaqlarının məh-

suldarlığı potensial imkanından xeyli aşağıdır və heyvandarlığın artan tələbatına uyğun gəlmir [5]. Hektardan 8-10 sentner quru ot, 3,7-4,7 sentner yem vahidi götürülür [4]. Mal-qaranın yay otlaqları ilə təmin edilməsi 65,9%, yemə olan tələbatı təxminən 220-230 min yem vahidi ilə təmin edilir [2].

MATERİAL VƏ METODLAR

Tədqiqat ərazisində yay otlaqlarının müasir vəziyyətinin öyrənilməsi üçün çöl tədqiqatı metodundan, həmçinin tarixi, riyazi-statistik, peyk şəkillərinin deşifrələnməsi metodlarından istifadə edilmişdir. Tədqiqat ərazisində yayılan bitki örtüyünün xəritələşdirilməsi üçün ArcGİS proqram təminatından istifadə edilmişdir.

Bitki örtüyünün inkişaf dinamikasını izləmək üçün Normallaşdırılmış Bitki Örtüyü İndeksi (NDVİ) göstəricisindən istifadə etmişik. Bu məqsədlə tədqiqat ərazisinin 2000-ci il iyun ayına aid vəziyyətini təhlil etmək üçün Landsat 5, 2024-cü il iyun ayına aid olan vəziyyətini təhlil etmək məqsədilə isə Landsat 9 peykinin məlumatlarından istifadə edilmişdir. Normallaşdırılmış bitki örtüyü indeksinin təhlili üçün Landsat 5 peykinin 3 və 4-cü, Landsat 9 peykinin isə 4 və 5-ci diapozonlarından istifadə etmişik. Normallaşdırılmış bitki örtüyü indeksinin təhlili üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edilmişdir.

NDVİ=NİR-RED/ NİR+RED

NİR-yaxın infraqırmızı diapozon, RED -qırmızı diapozon

Landsat 5 üçün: NDVİ = Band 3- Band 4/ Band 3 + Band 4

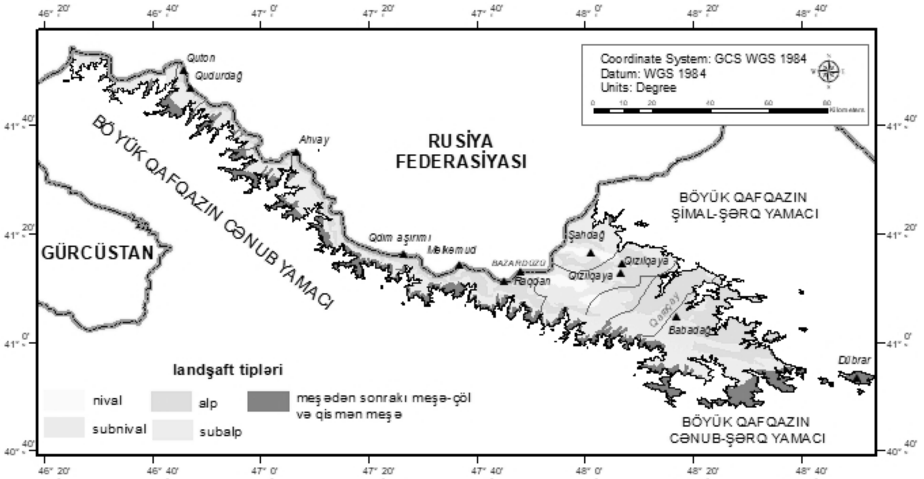
Landsat 9 üçün: NDVİ = Band 4- Band 5/ Band 4 + Band 5

Bu indeksin təhlilləri əsasında tədqiqat ərazisinin dağ-çəmən landşaftlarının deqradasiyası təhlil edilmiş və xəritələşədirilmişdir.

Həmçinin tədqiqat ərazisinin landşaft xəritəsi tərtib edilmişdir ki, bu xəritə E.K. Əlizadə, M.C. İsmayılov və digərlərinin birgə tərtib etdiyi xəritənin bazası əsasında hazırlanmışdır.

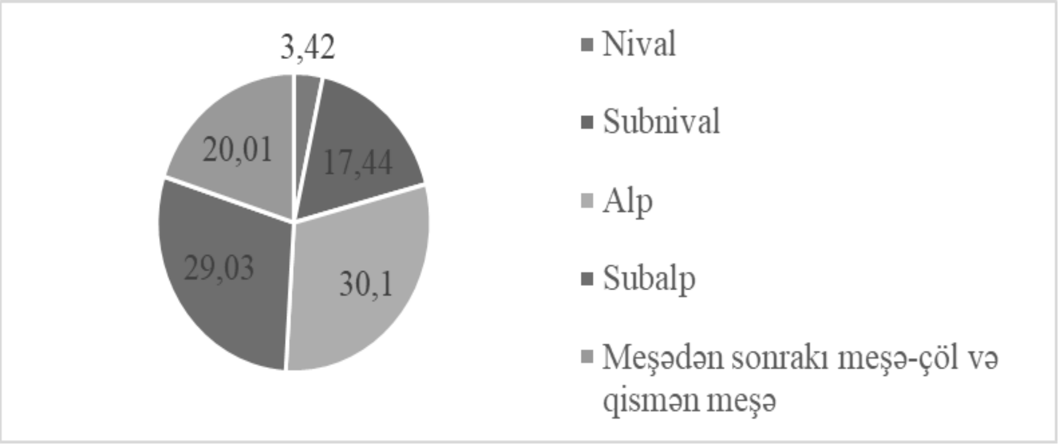
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Böyük Qafqazın yüksək dağlığında 5 landşaft tipi yayılmışdır ki, bunun da 60%-ni alp və subalp çəmənləri landşaftı təşkil edir (Şəkil 1).



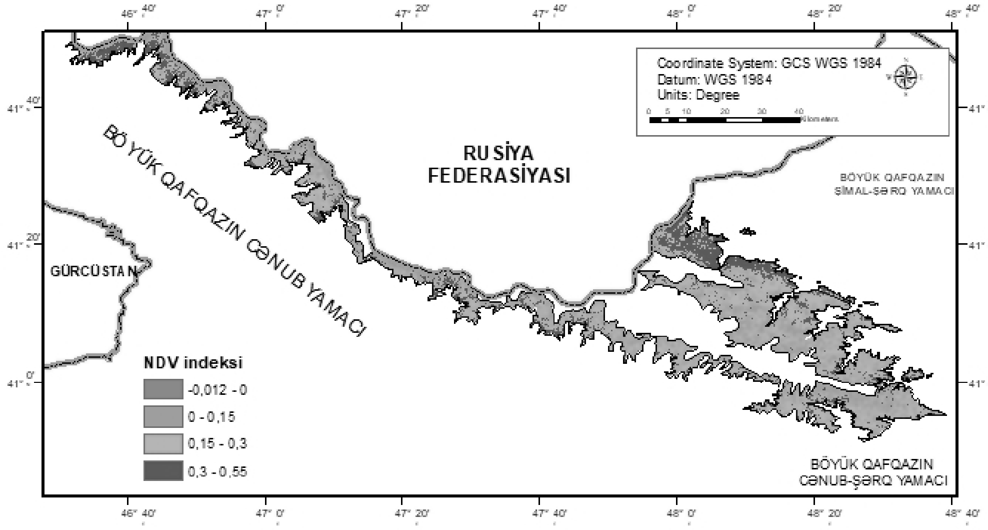
Şəkil 1. Böyük Qafqazın yüksək dağlığının landşaftları

Daha kiçik əraziyə malik olan landşaftlar nival və subnival landşatlardır ki, onlar da müvafiq olaraq 10992 və 56080 ha ərazini əhatə edir (Şəkil 2).



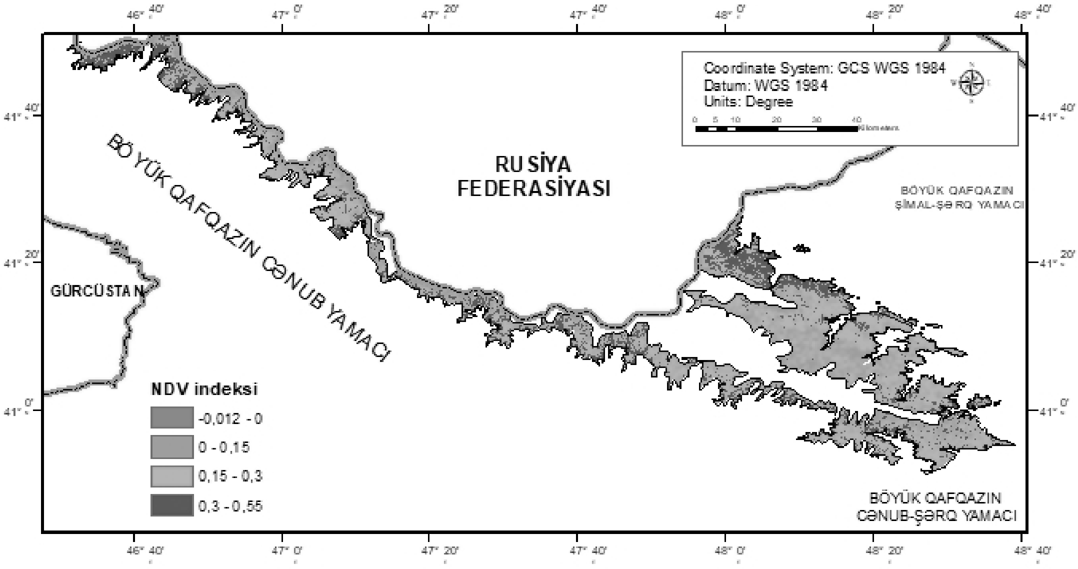
Şəkil 2. Landşaft tiplərinin ümumi ərazi üzrə paylanması, %-lə

Böyük Qafqazın dağ-çəmən landşaftları əsas tədqiqat ərazimizdir. Bu landşaftlar ölkənin ən məhsuldar yay otlaqlarıdır. Bu səbəbdən otlaqlarda deqradasiya prosesi müşahidə edilir. Nəticədə onların optimallaşdırılması vacib məsələdir. Dağ-çəmən landşaftlarında bitki örtüyünün tədqiqi üçün biz Normallaşdırılmış Bitki Örtüyü İndeksi göstəricisindən istifadə etmişik. 2000-ci il iyun ayına aid olan xəritənin tərtibində ArcGİS proqram təminatından istifadə etmişik (Şəkil 3). Müəyyən edilmişdir ki, Quba və Qusar rayonları ərazisini əhatə edən şimal-şərq yamacda indeks ən yüksək göstəricilərə malikdir. İndeksin ən aşağı göstəriciləri isə cənub-şərq yamacda müşahidə edilir.



Şəkil 3. Böyük Qafqazın yüksək dağlığında dağ-çəmən landşaftlarında bitki örtüyü indeksi (NDVİ-Normallaşdıırlmış bitki örtüyü indeksi), 2000-ci il iyun

2024-cü il iyun ayına aid olan peyk şəkillərinin təhlili göstərir ki, ən yüksək göstərici yenə də şimal-şərq yamacda müşahidə edilir (Şəkil 4).



Şəkil 4. Böyük Qafqazın yüksək dağlığında dağ-çəmən landşaftlarında bitki örtüyü indeksi (NDVİ-Normallaşdırlmış bitki örtüyü indeksi), 2024-cü il iyun

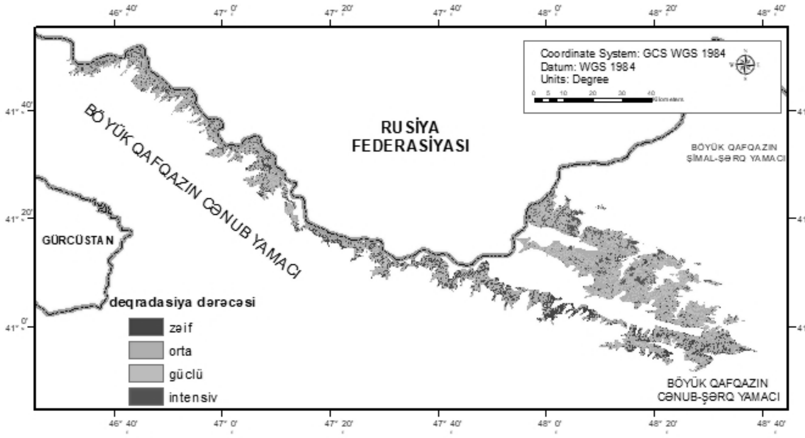
Aparılan tədqiqatlar əsasında qeyd edə bilərik ki, indeksin 0-dan az olduğu ərazilərin sahəsi 2000-ci ildə 12 ha ərazini əhatə edirdisə, 2024-cü ildə bu cəmi 1 ha təşkil etmişdir. Dinamikaya diqqət etsək, indeksin 0,15-dən az olduğu ərazilərin sahəsi kiçilmiş, əksinə, 0,15-dən çox olduğu ərazilərin sahəsi isə artmışdır (Cədvəl 1). Bu isə təbii ki, ərazi üzrə bərabər paylanmamışdır. Belə ki, şimal-şərq yamacda landşaftlarda deqradasiya daha çox müşahidə edilmişdir.

Cədvəl 1.

NDVİ göstəricisinin 2000 və 20024-cü illərdə dinamikası

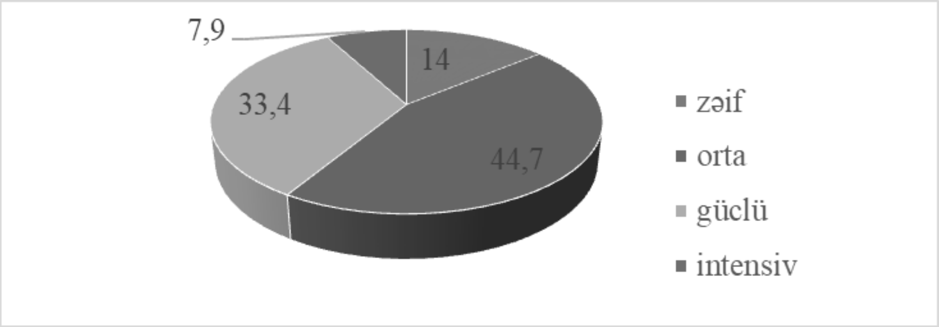
№	**NDVİ göstəricisi**	**Sahəsi (2000-ci il iyun)**		**Sahəsi (2024-cü il iyun)**		**dinamika**
		ha	%	ha	%	
1	aşağı-0	12	0,0063	1	0,0005	-11
2	0-0,15	53634	28,2937	45431	23,8895	-8203
3	0,15-0,3	95920	50,4	101400	53,33	5480
4	0,3-yuxarı	40585	21,3	43319	22,78	2734
5	cəmi	190151	100	190151	100	

Aparılan tədqiqatlardan sonra dağ-çəmən landşaftlarının deqradasiyası müəyyən edilmiş və xəritələşdirilmişdir. Tədqiqat ərazisi deqradasiya dərəcəsinə görə 4 hissəyə ayrılmışdır: zəif, orta, güclü və intensiv dərəcədə deqradasiyaya uğrayan ərazilər (Şəkil 5). Xəritəyə əsasən qeyd edə bilərik ki, intensiv və güclü dərəcədə deqradasiyaya uğrayan ərazilər şimal-şərq yamacda müşahidə edilir. Zəif deqradasiya isə tədqiqat ərazisinin Şahdağ Milli Parkının ərazisinə düşən sahələrdə müşahidə edilir ki, bu da ərazinin mühafizə edilməsi ilə əlaqədardır.



Şəkil 5. Böyük Qafqazın yüksək dağlığında dağ-çəmən landşaftlarında deqradasiyanın dərəcəsi

Aparılan tədqiqatlara əsasən müəyyən edilmişdir ki, ərazidə intensiv deqradasiyaya uğramış dağ-çəmən landşaftlarının sahəsi müvafiq landşaftların ümumi sahəsinin 7,9%-ni təşkil edir. Ərazinin əsas hissəsində deqradasiya dərəcəsi orta götəriciyə malikdir (Şəkil 6).



Şəkil 6. Dağ-çəmən landşaftlarında deqradasiya dərəcəsininin statistik göstəriciləri, %-lə

Yay otlaqlarındakı alp çəmənlərini təşkil edən bitkilərin boyu çox qısa olur. Yarpaqları kökə yaxın olan bitkilərdən şehduran, novruzçiçəyi, ağıotu, acıqovuq və digərləri yaylaqlarda geniş yayılmışdır [3].

Alp çəmənlərinin bitki örtüyü subalp çəmənliklərinin bitki örtüyündən botaniki tərkibinə görə xeyli fərqlənir. Subalp çəmənliklərində bitki örtüyü alp çəmənliklərindən zəngindir, burada 100-ə qədər bitki növü var. Ot örtüyünün əsasını taxıllar fəsiləsindən olan bitkilər təşkil edir, bura tonqalotu, qoyun topalı, yerəyatıq topal, bənövşəyi tonqalotu, acar tonqalotu, çəmən tonqalotu, yumşaq süpürgə, qırtıc, müxtəlif növ paxlalı bitkilər və başqa ot növlərinin qarışığı da yayılmışdır. Subalp çəmənlərində paxlalı bitkilərin 95-ni çoxillik bitkilər təşkil edir.

İri buynuzlu mal-qara otlayan zaman yer səthi tapdanır və nəticədə yer altında qalan çox qiymətli toxumlar cücərib yer səthinə çıxmır. Bu zaman yer səthində döyənək əmələ gəlir və bitkinin böyüyə biləcəyi səth codlaşır. Digər tərəfdən, torpaqda nitrifikasiya prosesi də tədricən pozulur. Buna görə də yağış yağan zaman iribuynuzlu heyvanların zəif ərazilərdə otarılması məqsədə uyğun deyildir.

Otlaq və biçənəklərdən səmərəli istifadə edilməsi onların məhsuldarlığını ən azı 18-20%, istifadə əmsalını isə 70-72% artırır. Otlaqların yaxşılaşdırılması üçün aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi vacibdir.

- Otlaqlarda otlaq dövriyyəsi təşkil edilərkən hər il ümumi otlaq sahəsinin otarmaya yararlı hissəsinin təxminən 80%-dən istifadə edilməlidir. Otlaq dövriyyəsinə daxil edilmiş qalan 20% otlaq sahəsində ot örtüyünün bərpasından ötrü xama saxlanılmalıdır;

- Otlaq dövriyyəsi təşkil edilərkən hissə-hissə (küzlərlə) otarma üsulundan istifadə edilməli, xama saxlanılmış sahənin vaxtından əvvəl otarılması qadağan olunmalıdır. Sistemli otarmanı pozan otlaq təsərrüfatına vurulan ziyan həcmində cərimə olunmalıdır;

- Otlaq sahələrində nizamsız yol və cığır şəbəkəsinin salınmasına yol verməməli, nizamlı yol şəbəkəsi salınmalıdır;

- Hər bir otlaq massivində davarların saxlanması norması müəyyənləşdirilməli, normadan artıq heyvanın saxlanılmasına qadağa qoyulmalıdır;

- Deqradasiyaya uğramış otlaq sahələrində səthi və əsaslı yaxşılaşdırma tədbirləri həyata keçirilməlidir.

YEKUN NƏTİCƏ

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, 2000-ci ildə tədqiqat ərazisində Normallaşdırılmış Bitki Örtüyü İndeksinin 0-dan az olduğu ərazilər ümumi ərzinin 1%-dən az hissəsini, 0-0,15 olduğu ərazilər 28,3%-ni, 0,15-0,2 olduğu ərazilər 50,4%-ni, 0,3-dən yüksək olduğu ərazilər isə 21,3%-ni təşkil etmişdir.

2024-cü ildə tədqiqat ərazisində Normallaşdırılmış Bitki Örtüyü İndeksinin 0-dan az olduğu ərazilər ümumi ərzinin 1%-dən az hissəsini, 0-0,15 olduğu ərazilər 23,9%-ni, 0,15-0,2 olduğu ərazilər 53,3%-ni, 0,3-dən yüksək olduğu ərazilər isə 22,8%-ni təşkil etmişdir.

Böyük Qafqazın yüksək dağ landşaftlarından olan dağ-çəmən landşaftlarında aparılan tədqiqatlar nəticəsində ərazinin deqradasiya xəritəsi tərtib edilmişdir. Tədqiqat ərazisinin müasir üsullarla tərtib edilmiş deqradasiya xəritəsinə əsasən zəif deqradasiyaya uğramış ərazilər ümumi ərazinin 14%-ni, orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış ərazilər 44,7%-ni, güclü dərəcədə deqradasiyaya uğramış ərazilər 33,4%-ni, intensiv dərəcədə deqradasiyaya uğramış ərazilər isə cəmi 7,9%-ni əhatə edir.

Mühüm yay otlaqları olan dağ-çəmən landşaftlarının istifadə baxımından optimallaşdırılması üçün mütləq otarma normalarına əməl edilməli, hissə-hissə otarma üsulundan istifadə edilməlidir. Otlaqları daha kiçik çəmənliklərə bölmək və mal-qaranı mütəmadi olaraq oradan keçirmək vacibdir. Bu, otların bərpası və yenidən böyüməsi üçün vaxt verir və nəticədə otlaqların vəziyyətini yaxşılaşdırır.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının coğrafiyası. I cild Bakı: 2014. - s. 446-451.
2. Əliyeva N.Ə. Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının meşə örtüyünün antropogen deqradasiyası // – Bakı: BDU Xəbərləri, təbiət elmləri seriyası, – 2003. №2, – s. 144–147.
3. Hacıyeva A.Z. Böyük Qafqazın cənub-şərq hissəsinin dağlıq landşaftlarının təsərrüfat fəaliyyətinin təsiri ilə deqradasiyası və transformasiyası // – Bakı: Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin əsərləri. Dağlıq ərazilərin tarazlı inkişaf problemləri mövzusunda elmi-praktik konfrans, – 2006. X cild, – s. 212-217.
4. Hacıyeva A.Z. Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacı təbii landşaftlarının otlaq-biçənək transformasiyası, onların yaratdığı risk və təhlükələr // – Bakı: Azərbaycan regionlarının coğrafi problemləri respublika elmi-praktik konfrans, – 2016. – s. 60-65.
5. Xəlilov Ş.B. Azərbaycanın ekocoğrafi problemləri // Ş.B. Xəlilov. – Bakı: Elm, – 2006, –345 s.
6. Магомедов К.Г., Бербекова Н.В. Оптимизация использования природных пастбищ центральной части северного кавказа // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 8. – с. 104-109

7. Тихомиров И.А., Скоркин В.К. Повышение эффективности использования кормовых ресурсов в системе технологической модернизации молочного скотоводства // Вестник ВНИИМЖ. – 2018. № 1(29), – с. 66-73
8. Bai Y., Cotrufo M.F. Grassland soil carbon sequestration: current understanding, challenges, and solutions // Science, – 2022. (377), – p. 603-608
9. Bailey D.W., Trotter M.G., Tobin C., Thomas M.G. Opportunities to apply precision livestock management on rangelands // Front. Sustain. Food Syst. – 2021. 5, – p. 611915
10. Lemaire G., Franzluebbers A. Integrated crop–livestock systems: strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality // Agric. Ecosyst. Environ. – 2014. 190, – p. 4-8

WAYS OF DEGRADATION AND OPTIMIZATION OF MOUNTAIN-MEADOWS LANDSCAPES (IN THE EXAMPLE OF THE HIGH MOUNTAINS OF THE GREATER CAUCASUS)

U.Sh. Gasimova, L.P. Ibrahimova

The article studies the mountain-meadow landscapes spread in the high mountainous areas of the Greater Caucasus and presents its results. For this purpose, the vegetation cover in the mountain-meadow landscapes was analyzed, and areas that have been degraded over many years were identified. Field research, as well as modern methods and techniques, were used during the study. Based on the processing of satellite images, the current state of the mountain-meadow landscapes was compared with previous periods. Maps of the area with various contents were compiled using ArcGIS software. For the analysis of degradation, maps reflecting the NDV index of satellite images of different periods were prepared and processed. As a result of the research, it was determined that the productivity of pastures has significantly decreased as a result of intensive grazing. For the restoration of summer pastures, it is important to observe the grazing norm and organize pasture rotation.

Key words: *mountain-meadow landscape, degradation, improvement, Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), agriculture*

ПУТИ ДЕГРАДАЦИИ И ОПТИМИЗАЦИИ ГОРНО-ЛУГОВЫХ ЛАНДШАФТОВ (НА ПРИМЕРЕ ВЫСОКОГОРЬЯ БОЛЬШОГО КАВКАЗА)

У.Ш. Гасымова, Л.П. Ибрагимова

В статье исследуются горно-луговые ландшафты, распространенные в высокогорных районах Большого Кавказа, и приводятся его результаты. Для этого был проанализирован растительный покров горно-луговых ландшафтов и выявлены участки, подвергшиеся многолетней деградации. В ходе исследования использовались полевые исследования, а также современные методы и методики. На основе обработки космических снимков проведено сравнение современного состояния горно-луговых ландшафтов с предыдущими периодами. Карты местности с различным содержанием были составлены с использованием программного обеспечения ArcGIS. Для анализа деградации были подготовлены и обработаны карты, отражающие индекс NDV по спутниковым снимкам разных периодов. Исследования показали, что в результате интенсивного выпаса скота продуктивность пастбищ значительно снизилась. Для восстановления летних пастбищ важно соблюдать нормы выпаса скота и организовывать пастбищеоборот.

Ключевые слова: *горно-луговой ландшафт, деградация, улучшение, нормализованный индекс растительности (NDVI), сельское хозяйство*