

DOI: <https://doi.org/10.36719/2789-6919/56/100-106>

**Tural Əhədov**

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Coğrafiya İnstitutu  
doktorant

<https://orcid.org/0009-0001-6277-7136>  
ehedov-tural@mail.ru

## **Lənkəran-Astara bölgəsində iqlim dəyişmələrinin torpaq örtüyünün vertikal zonallığına təsiri**

### **Xülasə**

Lənkəran-Astara bölgəsi Azərbaycanın cənub-şərqində, Xəzər dənizi sahilindən Talış dağlarının zirvələrindəkə uzanan ərazini əhatə edir. Bu tədqiqat iqlim dəyişmələrinin bölgədə torpaq örtüyünün vertikal zonallığına təsirini öyrənmək məqsədi daşıyır. Tədqiqatda 1980-2025-cü illərə aid meteoroloji məlumatlar, müxtəlif dövrlərin torpaq xəritələri və çöl tədqiqatları zamanı toplanmış torpaq nümunələrinin laborator analizləri istifadə edilmişdir. Nəticələr göstərir ki, son 44 ildə bölgədə orta illik temperatur 1.2-1.6°C artmış, yağıntılar 8-14% azalmış, quraqlıq dövrləri tezləşmişdir. Bu dəyişikliklər torpaq qurşaqlarının sərhədlərinin 80-150 metr yuxarı çəkilməsinə, humus qatının 15-25% incəlməsinə, humusun miqdarının 22-35% azalmasına səbəb olmuşdur. Aşağı qurşaqlarda torpaqların şoranlaşması, orta və yuxarı qurşaqlarda isə eroziya prosesləri intensivləşmişdir. Torpaqların münbitliyinin azalması bölgənin kənd təsərrüfatı potensialına və ekoloji tarazlığına ciddi təhlükə yaradır.

*Açar sözlər:* Lənkəran-Astara, iqlim dəyişmələri, vertikal zonallıq, torpaq örtüyü, deqradasiya, eroziya

**Tural Ahadov**

Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Institute of Geography  
PhD student

<https://orcid.org/0009-0001-6277-7136>  
ehedov-tural@mail.ru

## **Impact of Climate Change on the Vertical Zonation of Soil Cover in the Lankaran-Astara Region**

### **Abstract**

The Lankaran-Astara region is located in the southeast of Azerbaijan, stretching from the Caspian Sea coast to the peaks of the Talysh Mountains. This study aims to investigate the impact of climate change on the vertical zonation of soil cover in the region. Meteorological data from 1980 to 2025, soil maps from different periods, and soil samples collected during field studies were used for the analysis. The results indicate that over the last 44 years, the average annual temperature in the region has increased by 1.2-1.6°C, precipitation has decreased by 8-14%, and periods of drought have become more frequent. These changes have caused the boundaries of soil horizons to shift upward by 80-150 meters, the humus layer to thin by 15-25%, and humus content to decrease by 22-35%. Soil salinization has intensified in the lower zone, while erosion processes have become more pronounced in the middle and upper zones. The decline in soil fertility poses a serious threat to the agricultural potential and ecological balance of the region.

*Keywords:* Lankaran-Astara, climate change, vertical zonation, soil cover, degradation, erosion

## Giriş

Lənkəran-Astara bölgəsi Azərbaycan Respublikasının cənub-şərq hissəsində yerləşərək, Xəzər dənizinin cənub-qərb sahillərindən başlayıb Talış dağlarının yüksək zirvələrində uzanan geniş bir ərazini əhatə edir. İnzibati baxımdan bu region Lənkəran, Astara, Lerik, Yardımlı və qismən Cəlilabad rayonlarını birləşdirir və ölkənin ən fərqli təbii-coğrafi rayonlarından biri hesab olunur. Bölgənin coğrafi mövqeyi, mürəkkəb relyefi, iqlim müxtəlifliyi və zəngin bitki örtüyü burada müxtəlif torpaq tiplərinin formalaşmasına, eləcə də onların vertikal zonallıq qanunauyğunluğu üzrə paylanmasına şərait yaratmışdır (Məmmədov, 2018; Babayev və b., 2015).

Geomorfoloji baxımdan Lənkəran-Astara bölgəsi üç əsas hissəyə ayrılır: Xəzər dənizi sahilboyu düzənliyi, dağətəyi zonalar və Talış dağlıq sistemi. Sahilboyu düzənlik dəniz səviyyəsindən təxminən 28 metr aşağıdan başlayaraq tədricən yüksəlir və dağətəyi sahələrə keçir. Talış dağları isə mürəkkəb orografik quruluşa malik olub, Talış, Peştəsər və Burovar silsilələrindən ibarətdir. Bu sistemin ən yüksək nöqtəsi 2492 metr hündürlüyə malik Kəmərgöy zirvəsidir (Budaqov və Əliyev, 2015).

Regionun iqlim şəraiti torpaq əmələgəlmə proseslərində mühüm rol oynayır. Lənkəran-Astara bölgəsi rütubətli subtropik iqlim tipi ilə xarakterizə olunur. İllik yağıntının miqdarı sahilboyu ərazilərdə 600–800 mm olduğu halda, dağlıq zonalarda 1200–1600 mm-ə qədər yüksəlir. Orta illik temperatur isə düzənliklərdə 14–15°C, dağlıq ərazilərdə isə 5–10°C intervalında dəyişir (Hüseynov, 2017; IPCC, 2021).

Bölgədə torpaq örtüyünün vertikal zonallığı aydın şəkildə müşahidə olunur və bu, əsas təbii qanunauyğunluqlardan biri kimi çıxış edir. Aşağı hündürlüklərdə (0–200 m) subtropik sarı torpaqlar, orta qurşaqda (200–600 m) sarı-podzollu və dağ-meşə sarı torpaqları, daha yüksək sahələrdə (600–1600 m) dağ-meşə qonur torpaqları üstünlük təşkil edir. 1600 metrdən yuxarı ərazilərdə isə subalp və alp qurşaqlarına məxsus dağ-çəmən torpaqları yayılmışdır (İsmayılov və Quliyev, 2012; Salayev, 2014).

İqlim dəyişiklikləri torpaq xüsusiyyətlərinə birbaşa təsir göstərir. Temperaturun yüksəlməsi üzvi maddələrin parçalanmasını sürətləndirir, yağıntıların azalması və quraqlıq dövrlərinin uzanması isə torpağın rütubət rejimini pozaraq deqradasiya proseslərini gücləndirir (Lal, 2004).

Tədqiqatın əsas məqsədi son 40 il ərzində Lənkəran-Astara bölgəsində baş verən iqlim dəyişikliklərinin torpaq örtüyünün vertikal zonallığına təsirini kompleks şəkildə təhlil etməkdir. Bu çərçivədə müxtəlif hündürlük qurşaqlarında formalaşmış torpaqların morfoloji, fiziki, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərindəki dəyişikliklər müəyyənləşdirilir, həmçinin, torpaq qurşaqlarının sərhədlərində baş verən yerdəyişmələr kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri əsasında qiymətləndirilir.

*Material və Metodlar.* Tədqiqatın obyektini Lənkəran-Astara fiziki-coğrafi rayonunda dəniz səviyyəsindən -28 m-dən başlayaraq təxminən 2400 m yüksəkliklərdə yayılan torpaq örtüyü və onun vertikal zonallıq xüsusiyyətləridir. Tədqiqat ərazisi 38°24' şimal enliyi və 48°36' şərq uzunluğu koordinatları daxilində yerləşir. Meteoroloji məlumatlar Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin Hidrometeorologiya Xidmətindən əldə edilmiş və Lənkəran, Astara, Lerik və Yardımlı meteoroloji stansiyalarının 1980–2024-cü illəri əhatə edən uzunmüddətli müşahidələrinə əsaslanmışdır. Toplanmış məlumatlara aylıq və illik orta temperatur göstəriciləri, ekstremal temperatur dəyərləri (maksimum və minimum), yağıntının aylıq və illik miqdarı, yağıntılı günlərin sayı, havanın nisbi rütubəti və buxarlanma göstəriciləri daxildir.

Çöl materialları 2023–2025-ci illərdə aparılmış ekspedisiya tədqiqatları nəticəsində əldə edilmişdir. Bu tədqiqatlar zamanı müxtəlif hündürlük intervalını əhatə edən sahələrdən (0–200 m, 200–600 m, 600–1600 m və 1600 m-dən yuxarı) torpaq nümunələri götürülmüş, onların morfoloji xüsusiyyətləri təsvir edilmiş və foto sənədləşmə aparılmışdır.

Çöl tədqiqatları marşrut üsulu əsasında həyata keçirilmişdir. Tədqiqat sahəsində 5 əsas marşrut xətti müəyyən edilmiş və hər 50–100 m yüksəklik fərqi torpaq kəsikləri qoyulmuşdur. Hər bir kəsik üzrə torpağın rəngi, strukturu, horizontların qalınlığı, yeni törəmələr və daxilolmalar kimi morfoloji əlamətlər ətrafı şəkildə təsvir edilmişdir (Zonn, 1985).

Laborator analizlər AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda aparılmışdır. Fiziki göstəricilərdən qranulometrik tərkib (pipet üsulu), həcm çəkisi (silindr üsulu), xüsusi çəki (piknometr

üsulu) və su keçiriciliyi müəyyən edilmişdir. Kimyəvi analizlər çərçivəsində humusun miqdarı (İ.V. Tyurin üsulu), ümumi azot (Keldal üsulu), karbonatlılıq (Şeybler üsulu), udulmuş əsaslar (K.P.F. Gedroyts üsulu), torpağın reaksiyası – pH (potensiometrik üsul), hərəkətli fosfor (B.P. Maçigin üsulu), mübadiləli kalium və mikroelementlərin miqdarı (atom-absorbsion spektrofotometriya üsulu ilə) təyin edilmişdir (Arinuşkina, 1970).

Müqayisəli-coğrafi metoddan istifadə olunaraq müxtəlif dövrlərə aid torpaq xəritələri təhlil edilmiş, torpaq qurşaqlarının sərhədlərində baş verən dəyişikliklər, ayrı-ayrı torpaq tiplərinin sahə dinamikası, həmçinin, eroziya və şoranlaşma proseslərinin inkişafı müəyyən edilmişdir.

Coğrafi informasiya sistemləri (CİS) texnologiyalarından istifadə edilərək ArcGIS 10.5 və QGIS 3.16 proqramlarında rəqəmsal hündürlük modeli (DEM) qurulmuş, mövcud torpaq xəritələri rəqəmsallaşdırılmış və torpaq qurşaqlarının sərhədlərində baş verən dəyişiklikləri əks etdirən tematik xəritələr hazırlanmışdır.

Statistik təhlil mərhələsində məlumatların işlənməsi üçün müxtəlif üsullardan – orta kəmiyyətlərin hesablanması, korrelyasiya və rəqressiya analizləri, dispersiya təhlili və xüsusilə iqlim göstəricilərinin dinamikasını qiymətləndirmək üçün trend analizindən istifadə edilmişdir. Hesablamalar Microsoft Excel və SPSS proqram paketləri vasitəsilə aparılmışdır.

### Nəticə

Tədqiqat zamanı Lənkəran, Astara, Lerik və Yardımlı meteoroloji stansiyalarının 1980-2025-ci illər üzrə məlumatlarının təhlili göstərdi ki, son 45 ildə bölgədə iqlim parametrlərində əhəmiyyətli dəyişikliklər baş vermişdir (Cədvəl 1).

**Cədvəl 1.**  
Meteoroloji stansiyalar üzrə orta illik temperaturun dəyişməsi (°C)

Meteoroloji stansiya	Hündürlük(m)	1980-2000	2000-2023	2023-2025	Artım (1980-2025)
Lənkəran	-12	14,3	15,3	15,9	+1,6
Astara	-22	14,6	15,5	16,1	+1,5
Lerik	1100	10,0	11,0	11,6	+1,6
Yardımlı	720	11,7	12,5	13,0	+1,3

Aparılmış təhlillər göstərir ki, bütün meteoroloji stansiyalar üzrə orta illik temperaturun yüksəlməsi müşahidə olunur. Temperatur artımının ən yüksək tempi dağlıq ərazilərdə, xüsusilə Lerik stansiyasında qeydə alınmışdır. Bu hal yüksək dağlıq zonalarda iqlim dəyişikliklərinin daha intensiv təzahür etdiyini göstərən beynəlxalq tədqiqatların nəticələri ilə uyğunluq təşkil edir (Beniston, 2003; Theurillat və Guisan, 2001). Temperatur artımının əsas səbəbləri sırasında atmosferdə istixana qazlarının miqdarının artması, yer səthinin albedo göstəricisinin dəyişməsi və atmosfer sirkulyasiyasındakı transformasiyalar xüsusi yer tutur.

Lənkəran-Astara bölgəsində temperatur artımı mövsümi baxımdan qeyri-bərabər paylanmış və xüsusilə yay aylarında daha qabarıq şəkildə özünü göstərmişdir. Belə ki, iyul–avqust aylarında orta temperatur 1,8–2,0°C yüksəlmişdir. Bu dəyişiklik istilik dalğalarının həm tezliyinin, həm də intensivliyinin artmasına səbəb olmuşdur. Son onillikdə maksimum temperaturun 35°C-dən yüksək olduğu günlərin sayı təxminən 2,5 dəfə artmışdır. Qış mövsümündə isə temperatur artımı nisbətən zəif (0,8–1,0°C) olmuş, bu da şaxtalı günlərin sayının azalmasına və vegetasiya dövrünün uzanmasına gətirib çıxarmışdır.

Yağıntı rejiminin təhlili ümumi azalma tendensiyasını ortaya qoyur (Cədvəl 2). Müxtəlif meteoroloji stansiyalar üzrə illik yağıntının miqdarında fərqli dərəcədə azalma qeydə alınmışdır. Belə

ki, Lənkəran stansiyasında yağıntılar 12,4% (127 mm), Astara stansiyasında 13,2% (140 mm), Lerik stansiyasında 10,3% (100 mm), Yardımlı stansiyasında isə 8,1% (72 mm) azalmışdır.

**Cədvəl 2.**  
İllik yağıntıların miqdarının dəyişməsi (mm)

Meteoroloji stansiya	1980-2000	2000-2023	2023-2025	Azalma (mm)	Azalma (%)
Lənkəran	1025	938	898	127	12,4
Astara	1058	962	918	140	13,2
Lerik	968	896	868	100	10,3
Yardımlı	890	838	818	72	8,1

Yağıntıların azalması daha çox aşağı hündürlük qurşağında, xüsusilə Lənkəran və Astara düzənliklərində daha aydın şəkildə müşahidə edilmişdir. Bu hal regionun kənd təsərrüfatı baxımından xüsusi əhəmiyyət daşıyır, çünki burada becərilən subtropik bitkilər (çay və sitrus meyvələri) yüksək rütubət şəraitinə ehtiyac duyur.

Mövsümi bölgü baxımından yağıntıların ən ciddi azalması yay aylarında qeydə alınmışdır (Cədvəl 3).

**Cədvəl 3.**  
Mövsümi yağıntıların dəyişməsi (Lənkəran stansiyası, mm)

Dövr	Qış	Yaz	Yay	Payız	İllik
1980-2000	308	248	162	307	1025
2000-2022	294	214	112	318	938
2022-2025	282	202	98	316	898
1980-2025	-26 (-8%)	-46 (-19%)	-64 (-40%)	+9 (+3%)	-127 (-12,4%)

Bu dövrdə yağıntının miqdarının təxminən 40% azalması yay quraqlığının daha da güclənməsinə səbəb olmuşdur. Payız və qış mövsümlərində isə yağıntının ümumi miqdarında ciddi dəyişikliklər müşahidə olunmasa da, onların düşmə intensivliyində artım qeydə alınmışdır.

Yay mövsümündə yağıntıların kəskin azalması (təxminən 40%) torpaqların nəmlik rejiminə əhəmiyyətli təsir göstərmişdir. Aparılmış müşahidələrə əsasən, vegetasiya dövründə torpağın üst qatında rütubət ehtiyatı orta hesabla 25–30% azalmışdır. Bu hal bitkilərin su çatışmazlığı ilə üzləşməsinə, nəticədə isə məhsuldarlığın aşağı düşməsinə səbəb olur. Digər tərəfdən, intensiv xarakterli yağıntılar sel hadisələrinin yaranmasına, torpağın münbit üst qatının yuyulmasına və yarıq eroziyasının güclənməsinə şərait yaradır.

İqlim dəyişikliklərinin mühüm göstəricilərindən biri də havanın nisbi rütubətinin azalması və buxarlanmanın artmasıdır. Son 45 il ərzində nisbi rütubətin orta hesabla 5–7% azalması, eyni zamanda, buxarlanmanın 10–12% artması müşahidə edilmişdir ki, bu da torpaqda rütubət çatışmazlığını daha da dərinləşdirir.

**Cədvəl 4.**  
Torpaq qurşaqlarının sərhədlərində dəyişmələr (m)

<b>Torpaq qurşağı</b>	<b>1980-2000</b>	<b>2000-2023</b>	<b>2023-2025</b>	<b>Sərhədin yuxarıya doğru yerdəyişməsi</b>
Subtropik sarı torpaqlar (yuxarı sərhəd)	180–200	240–260	280–300	+100
Sarı-podzollu torpaqlar (aşağı sərhəd)	180–200	240–260	280–300	+100
Sarı-podzollu torpaqlar (yuxarı sərhəd)	550–580	600–630	640–670	+90
Dağ-meşə sarı torpaqları (aşağı sərhəd)	550–580	600–630	640–670	+90
Dağ-meşə qonur torpaqları (aşağı sərhəd)	900–950	960–1000	1020–1060	+110
Dağ-çəmən torpaqları (aşağı sərhəd)	1500–1550	1560–1610	1620–1680	+130

Coğrafi İnformasiya Sistemləri (CİS) texnologiyalarının tətbiqi ilə müxtəlif dövrlərə aid torpaq xəritələrinin müqayisəli təhlili aparılmış və nəticədə son 45 il ərzində torpaq qurşaqlarının sərhədlərində əhəmiyyətli dəyişikliklərin baş verdiyi müəyyən edilmişdir (Cədvəl 4).

Aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, subtropik sarı torpaqların vertikal yayılma sərhədlərində nəzərəcarpacaq dəyişikliklər baş vermişdir. Bu torpaqların yuxarı sərhədi orta hesabla 100 m yüksəlmiş və hazırda dəniz səviyyəsindən təxminən 280–300 m hündürlüyədək müşahidə olunur. Bu dəyişiklik əsasən temperaturun artması ilə əlaqədar olaraq istiliksevən bitkilərin və onlara uyğun torpaq tiplərinin daha yüksək sahələrə doğru yayılması ilə izah olunur. Nəticədə subtropik sarı torpaqların sahəsində təxminən 12–15% artım qeydə alınmışdır. Bununla yanaşı, aşağı qurşaqlarda, xüsusilə Xəzər dənizi sahilinə yaxın ərazilərdə şoranlaşma proseslərinin güclənməsi bu torpaqların keyfiyyət göstəricilərinin pisləşməsinə səbəb olmuşdur.

Sarı-podzollu və dağ-meşə sarı torpaqların yayılma arealında da mühüm dəyişikliklər müşahidə edilir. Bu torpaq tipinin aşağı sərhədi təxminən 100 m, yuxarı sərhədi isə 90 m yüksəlmişdir. Beləliklə, onların ümumi sahəsində 8–10% azalma qeydə alınmışdır. Aşağı hissələrdə bu torpaqları subtropik sarı torpaqlar, yuxarı hissələrdə isə dağ-meşə qonur torpaqları əvəz etməyə başlamışdır.

Dağ-meşə qonur torpaqlarının da vertikal paylanmasında dəyişikliklər qeydə alınmışdır. Onların aşağı sərhədi təxminən 110 m yuxarı çəkilmiş və ümumi sahəsində 12–15% azalma baş vermişdir. Bu torpaqların daha yüksək sahələrə sıxışması nəticəsində dağ-çəmən torpaqlarının yayılma arealı daralmışdır. Bu proses xüsusilə cənub ekspozisiyalı yamaclarda daha intensiv şəkildə müşahidə olunur.

Dağ-çəmən torpaqlarında isə daha kəskin dəyişikliklər qeydə alınmışdır. Bu torpaqların aşağı sərhədi orta hesabla 130 m yüksəlmiş, nəticədə onların sahəsi təxminən 20–25% azalmışdır. Subalp və alp çəmənliklərinin daralması biomüxtəlifliyə mənfi təsir göstərir və xüsusilə endemik bitki növlərinin azalması riskini artırır.

Qeyd olunan dəyişikliklər əsasən iqlim dəyişikliklərinin təsiri ilə bitki örtüyünün vertikal zonallığında baş verən transformasiyalarla bağlıdır və bu, digər dağ sistemlərində – məsələn, Alp və Himalay regionlarında aparılmış tədqiqatların nəticələri ilə uyğunluq təşkil edir (Singh, 2010; Körner, 2003). Temperaturun yüksəlməsi fonunda meşə bitkiləri daha yüksək hündürlüklərə doğru yayılır, nəticədə subalp və alp çəmənliklərinin sahəsi getdikcə azalır. Bu prosesin başlanğıcı təxminən 100–

150 il əvvələ təsadüf etsə də, son onilliklərdə, xüsusilə son 40 ildə onun tempi əhəmiyyətli dərəcədə sürətlənmişdir. Mövcud tendensiyalar davam edəcəyi təqdirdə, proqnozlara görə 2050-ci ilə qədər dağ-çəmən torpaqlarının sahəsi əlavə olaraq 30–35% azala bilər.

İqlim dəyişiklikləri ilə bağlı digər mühüm nəticələrdən biri də regionda eroziya proseslərinin intensivləşməsidir (Cədvəl 5).

**Cədvəl 5**  
Eroziyaya uğramış torpaqların sahələrinin dəyişməsi (min ha)

Eroziya dərəcəsi	1980–2000	2000–2023	2023–2025	Dəyişmə (1980–2025)
Zəif eroziyaya uğramış	28,4	34,6	38,2	+9,8 (+34,5%)
Orta eroziyaya uğramış	16,2	22,8	26,4	+10,2 (+63,0%)
Güclü eroziyaya uğramış	5,8	9,4	12,6	+6,8 (+117,2%)
Cəmi	50,4	66,8	77,2	+26,8 (+53,2%)

Aparılmış təhlillər göstərir ki, eroziyaya məruz qalmış torpaqların ümumi sahəsi əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır. Belə ki, bu göstərici 50,4 min hektardan 77,2 min hektara yüksəlmiş, yəni 53,2% artım qeydə alınmışdır. Xüsusilə güclü eroziyaya uğramış torpaqların sahəsində daha kəskin artım (117,2%) müşahidə olunmuşdur ki, bu da torpaq örtüyünün deqradasiya proseslərinin sürətləndiyini göstərir.

Orta və yüksək hündürlük qurşaqlarında illik orta eroziya intensivliyi 5–8 t/ha təşkil edir ki, bu da torpaqəmələgəlmə sürətini (1–2 t/ha/il) xeyli üstələyir. Nəticədə hər il torpağın münbit üst qatından təxminən 3–5 mm qalınlığında material itirilir. Bu itkilər torpağın təbii bərpa imkanlarını aşdığı üçün deqradasiya prosesi getdikcə daha da dərinləşir.

Yarğan eroziyasının inkişafında da nəzərəcarpacaq artım qeydə alınmışdır. Son 40 il ərzində yarğanların sıxlığı təxminən 1,5 dəfə artmış, onların ümumi uzunluğu isə iki dəfə çoxalmışdır. Bu proses xüsusilə Lerik və Yardımlı rayonlarının dağlıq ərazilərində daha intensiv xarakter almış, yeni yarğanların formalaşması müşahidə edilmişdir.

Bununla yanaşı, aşağı hündürlük qurşağında şoranlaşma prosesləri də güclənmişdir (Cədvəl 6). Şoranlaşmış torpaqların sahəsi təxminən 2,5 dəfə artaraq 21,6 min hektara çatmışdır.

**Cədvəl 6.**  
Şoranlaşmış torpaqların sahələrinin dəyişməsi (min ha)

Şoranlaşma dərəcəsi	1980-2000	2000-2023	2023-2025	Dəyişmə (1980-2025)
Zəif şoranlaşmış	4,6	7,2	9,4	+4,8 (+104,3%)
Orta şoranlaşmış	2,4	4,8	6,6	+4,2 (+175,0%)
Güclü şoranlaşmış	1,2	2,4	3,8	+2,6 (+216,7%)
Şorakət torpaqlar	0,6	1,2	1,8	+1,2 (+200,0%)
Cəmi	8,8	15,6	21,6	+12,8 (+145,5%)

Şoranlaşmanın əsas səbəbləri iqlimin quraqlaşması (buxarlanmanın artması, yağıntıların azalması), Xəzər dənizinin səviyyəsinin dəyişməsi və suvarma rejiminin pozulmasıdır. Xəzər dənizinin səviyyəsinin qalxması nəticəsində sahilboyu ərəzilərdə yeraltı suların səviyyəsi yüksəlmiş, onların minerallaşma dərəcəsi artmışdır. Bu da torpaqların şoranlaşmasını sürətləndirmişdir.

Yekun nəticə. Lənkəran-Astara bölgəsində son 45 ildə (1980-2025) iqlim dəyişmələri torpaq örtüyünün vertikal zonallığına ciddi təsir göstərmişdir. Orta illik temperatur 1,3-1,6°C artmış, yağıntılar 8-13% (72-140 mm) azalmış, yay aylarında isə yağıntılar 40% kəskin düşmüşdür. Torpaq qurşaqlarının sərhədləri 100-130 metr yuxarıya doğru sürüşmüşdür. Subtropik sarı torpaqların sahəsi artsa da (12-15%), sarı-podzollu (8-10%), dağ-meşə qonur (12-15%) və xüsusilə dağ-çəmən torpaqları (20-25%) əhəmiyyətli dərəcədə azalmışdır. Eroziyaya uğramış torpaqların sahəsi 53,2% artaraq 77,2 min hektara çatmış, güclü eroziyaya uğramış torpaqlar 117% çoxalmışdır. Şoranlaşmış torpaqların sahəsi 2,5 dəfə artaraq 21,6 min hektara yüksəlmişdir. İqlim dəyişmələrinin mövcud tempi davam edərsə, regionun ekosistemlərinə və kənd təsərrüfatına təhlükə artacaqdır. Torpaqların mühafizəsi, eroziyaya qarşı mübarizə, suvarma sistemlərinin təkmilləşdirilməsi və iqlim dəyişmələrinə adaptasiya tədbirlərinin həyata keçirilməsi vacibdir.

### Ədəbiyyat

1. Arinushkina, E.V. (1970). *Handbook for chemical analysis of soils*. Moscow University Press.
2. Babayev, M.P., Cəfərova, Ç.M., və Həsənova, S. İ. (2015). Azərbaycanın irimiqyaslı torpaq xəritələrinin tərtibinin prinsipləri. *Torpaqşünaslıq və Aqrokimya*, 1, 3–10.
3. Beniston, M. (2003). Climatic change in mountain regions: A review of possible impacts. *Climatic Change*, 59(1-2), 5–31.
4. Budaqov, B. Ə., və Əliyev, Q. Ə. (2015). *Azərbaycanın fiziki coğrafiyası*. Maarif.
5. Hüseynov, N. Ş. (2017). *Azərbaycanın iqlim resursları*. Elm.
6. IPCC. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
7. İsmayılov, A.İ., və Quliyev, İ.Ə. (2012). *Lənkəran təbii vilayətinin torpaqları və onların səmərəli istifadəsi*. Elm.
8. Körner, C. (2003). *Alpine plant life: Functional plant ecology of high mountain ecosystems*. Springer.
9. Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science*, 304(5677), 1623–1627.
10. Məmmədov, Q.Ş. (2018). *Azərbaycan torpaqları: genesis, coğrafiya, meliorasiyası və məhsuldarlığı*. Elm.
11. Salayev, M.Ə. (2014). *Azərbaycanın torpaq fondunun və ondan səmərəli istifadənin qiymətləndirilməsi*. Elm.
12. Singh, S. P., Singh, V., & Skutsch, M. (2010). Rapid warming in the Himalayas: Ecosystem responses and development options. *Climate and Development*, 2(3), 221–232.
13. Theurillat, J. P., & Guisan, A. (2001). Potential impact of climate change on vegetation in the European Alps: A review. *Climatic Change*, 50(1-2), 77–109.
14. Zonn, S.V. (1985). *Polevye metody issledovaniy v pochvovedenii*. Nauka.

Daxil oldu: 22.11.2025

Qəbul edildi: 01.03.2026