

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA NƏMLƏNMƏ ŞƏRAİTİNİN AQROIQLİM VƏ EKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Elnarə SEYİDOVA 

Naxçıvan Dövlət Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan

*Yazışılan müəllif: eliseyid23@gmail.com

NƏŞR TARİXİ:

Qəbul edilmə tarixi:

24.07.2026

Nəşr edilmə tarixi:

28.09.2026

AÇAR SÖZLƏR:

Naxçıvan Muxtar Respublikası, nəmlənmə şəraiti, iqlim dəyişmələri, quraqlıq və səhrələşmə, su ehtiyatlarının idarə olunması

XÜLASƏ

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikasında nəmlənmə şəraitinin aqroiqlim və ekoloji xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir. Araşdırmanın məqsədi atmosfer yağıntıları, nisbi nəmlənmə, buxarlanma çatışmazlığı və torpaq rütubətinin ərazi üzrə paylanma qanunauyğunluqlarını müəyyənləşdirmək, onların kənd təsərrüfatı və ekoloji mühitə təsirini qiymətləndirmək olmuşdur. Tədqiqatda 2015–2024-cü illər üzrə meteoroloji stansiyaların məlumatlarından istifadə edilmiş, statistik və müqayisəli-coğrafi təhlil metodları tətbiq olunmuşdur. Nəticələr göstərmişdir ki, ərazidə nəmlənmə şəraiti relyef və yüksəklik amillərindən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Arazboyu düzənliklərdə aşağı yağıntı və yüksək buxarlanma səbəbindən cüzi nəmlənmə müşahidə olunduğu halda, yüksək dağlıq sahələrdə nisbi nəmlənmə daha yüksəkdir. Nisbi nəmlənmənin maksimum göstəriciləri qış aylarında, minimum göstəriciləri isə yay aylarında qeydə alınmışdır. Trend təhlili bəzi dağlıq ərazilərdə yağıntının artdığını, düzənlik zonalarda isə azalma meylinin üstünlük təşkil etdiyini göstərmişdir. Tədqiqat quraqlıq, torpaq degradasiyası və səhrələşmə risklərinin artdığını müəyyən etmiş, su ehtiyatlarının səmərəli idarə olunması, damcı suvarma texnologiyalarının tətbiqi və quraqlığadavamlı bitki sortlarının becərilməsinin vacibliyini vurğulamışdır.

GİRİŞ

Qlobal iqlim dəyişmələri, su ehtiyatlarının məhdudlaşması, torpaq degradasiyası və səhrələşmə proseslərinin intensivləşməsi müasir dövrün ən mühüm ekoloji problemləri sırasında yer alır. Bu proseslər xüsusilə arid və yarımarid iqlim şəraitinə malik regionlarda daha qabarıq şəkildə təzahür edir və təbii-ekoloji sistemlərin davamlılığına, kənd təsərrüfatının inkişafına, eləcə də su və torpaq ehtiyatlarının idarə olunmasına ciddi təsir göstərir. Belə şəraitdə atmosfer yağıntıları, hava və torpaq rütubəti, buxarlanma intensivliyi və nəmlənmə balansının öyrənilməsi həm fundamental, həm də tətbiqi baxımdan mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Azərbaycan Respublikasının ayrılmaz tərkib hissəsi olan Naxçıvan Muxtar Respublikası mürəkkəb orografik quruluşa, kəskin kontinental iqlim şəraitinə və yüksəklik üzrə güclü təbii differensiasiyaya malik olması ilə seçilir (Babayev, 1999). Ərazidə iqlim elementlərinin məkan üzrə qeyri-bərabər paylanması müxtəlif nəmlənmə şəraitlərinin formalaşmasına səbəb olmuşdur.

Müasir dövrdə iqlim dəyişmələrinin təsiri altında temperatur rejimində baş verən dəyişikliklər, yağıntıların qeyri-sabit xarakter alması və quraqlıq hadisələrinin tezliyinin artması regionun hidrotermik balansına təsir göstərərək ekoloji və sosial-iqtisadi riskləri artırır. Son tədqiqatlar göstərir ki, Azərbaycanda, o cümlədən Naxçıvan Muxtar Respublikasında müşahidə olunan hidrometeoroloji dəyişikliklər su ehtiyatlarının azalması, rütubət çatışmazlığının güclənməsi və aqrar sektorda məhsuldarlığın dəyişməsi ilə müşayiət olunur (Mahmudov, Məmmədova və Dadaşova, 2023). Bununla yanaşı, torpaqlardan və su ehtiyatlarından qeyri-səmərəli istifadə eroziya, şoranlaşma və səhrələşmə proseslərinin sürətlənməsinə səbəb olaraq mövcud ekoloji problemləri daha da dərinləşdirir (Seyidova, 2025).

Nəmlənmə şəraiti iqlim sisteminin əsas göstəricilərindən biri olmaqla torpaqəmələgəlmə proseslərinə, bitki örtüyünün məhsuldarlığına, biomüxtəlifliyin qorunmasına və su ehtiyatlarının formalaşmasına birbaşa təsir göstərir. Bu səbəbdən nəmlənmə göstəricilərinin öyrənilməsi aqroiqlim rayonlaşdırılması, meliorasiya tədbirlərinin planlaşdırılması, kənd təsərrüfatı istehsalının optimallaşdırılması və ekoloji monitoring baxımından xüsusi əhəmiyyət daşıyır (Gül, 1965). Xüsusilə

su resurslarının məhdud olduğu Naxçıvan Muxtar Respublikasında nəmlənmə şəraitinin elmi əsaslarla qiymətləndirilməsi dayanıqlı təbii resurs idarəçiliyinin mühüm tərkib hissəsidir.

İqlimşünaslıq və aqroiqlimşünaslıq sahəsində ərazilərin rütubətlənmə dərəcəsinin müəyyənəşdirilməsi məqsədilə müxtəlif metodoloji yanaşmalar formalaşdırılmışdır. Dokucayev, Vısotski, Torntveyt, İvanov, Şıxlinski və Şaşko tərəfindən illik yağıntının mümkün buxarlanmaya nisbətinə əsaslanan göstəricilər, Köppen, Lanq və Marton tərəfindən yağıntı ilə temperatur arasındakı əlaqələrə əsaslanan indekslər, Meyer və Şaşko tərəfindən rütubət çatışmazlığı göstəriciləri, həmçinin Selyaninov və Budiko tərəfindən təklif olunan hidrotermik və radiasiya balansı əsaslı yanaşmalar bu sahədə geniş tətbiq olunmuşdur.

Aqroiqlim tədqiqatlarında ən geniş istifadə olunan göstəricilərdən biri Selyaninovun hidrotermik əmsalıdır. Bu göstərici vegetasiya dövründə düşən yağıntının 10°C -dən yüksək temperaturlar cəminə nisbəti əsasında hesablanır və kənd təsərrüfatı bitkilərinin istilik-rütubət təminatının qiymətləndirilməsində mühüm rol oynayır. Lakin hidrotermik əmsal yalnız vegetasiya dövrünü əhatə etdiyindən və mümkün buxarlanma proseslərini tam nəzərə almadığından ərazinin ümumi nəmlənmə şəraitini tam xarakterizə edə bilmir. Müasir tədqiqatlar göstərir ki, torpaq rütubəti göstəricilərinə əsaslanan quraqlıq indeksləri və buxarlanma-parametrlərini nəzərə alan kompleks yanaşmalar rütubət təminatının daha obyektiv qiymətləndirilməsinə imkan yaradır (Palagiri və Pal, 2024).

Bu baxımdan P.S.Mirzəyevin təklif etdiyi nisbi nəmlənmə göstəricisi xüsusi maraq doğurur. Müəllif ərazinin nəmlənmə şəraitinin daha obyektiv qiymətləndirilməsi üçün atmosfer yağıntılarının mümkün buxarlanmaya nisbətindən istifadə etməyi təklif etmiş və bu göstəricini universal iqlim xarakteristikası kimi qiymətləndirmişdir. Nisbi nəmlənmə aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

$$K = \frac{P}{E_0} \times 100\%$$

Burada:

- (K) — nisbi nəmlənmə;
- (P) — atmosfer yağıntılarının miqdarı;
- (E_0) — mümkün buxarlanmadır.

Nisbi nəmlənmə göstəricisinin hesablanması mümkün buxarlanmanın Budiko və Davidov metodları əsasında müəyyənəşdirilməsi daha etibarlı nəticələr verir. Bu göstəricinin aylar, fəsilələr və illər üzrə təhlili ərazinin hidrotermik xüsusiyyətlərinin kompleks qiymətləndirilməsinə, quraqlıq risklərinin müəyyənəşdirilməsinə və iqlim dəyişmələrinin regional təsirlərinin öyrənilməsinə imkan yaradır.

Tədqiqatın əsas məqsədi Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində hava və torpağın rütubətlənmə şəraitinin məkan-zaman xüsusiyyətlərini araşdırmaq, nisbi nəmlənmə, atmosfer yağıntıları və buxarlanma çatışmazlığı göstəricilərinin ərazi üzrə paylanma qanunauyğunluqlarını müəyyənəşdirmək, eləcə də bu göstəricilərin kənd təsərrüfatı və təbii ekosistemlərə təsirini qiymətləndirməkdir. Bununla yanaşı, müasir iqlim dəyişmələrinin regionun nəmlənmə balansına təsirinin təhlili və təbii ehtiyatların dayanıqlı idarə olunması istiqamətində elmi əsaslandırılmış yanaşmaların formalaşdırılması tədqiqatın əsas vəzifələri sırasında yer alır.

MATERIAL VƏ METODLAR

Tədqiqat işində Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində hava və torpağın rütubətlənmə şəraitinin öyrənilməsi üçün statistik, müqayisəli-coğrafi, aqroiqlim və ekoloji təhlil üsullarından istifadə edilmişdir. Həmçinin müxtəlif meteoroloji stansiyaların uzunillik müşahidə materialları əsas məlumat mənbəyi kimi götürülmüşdür.

Biçənək, Şahbuz, Ordubad, Naxçıvan, Şərur və Culfa meteoroloji stansiyalarının 2015–2024-cü illər üzrə atmosfer yağıntıları, nisbi rütubət və nəmlənmə göstəricilərindən istifadə olunmuş, məlumatların təhlili zamanı çoxillik orta göstəricilər hesablanmış, meteoroloji elementlərin ərazi üzrə paylanma qanunauyğunluqları müəyyənəşdirilmişdir.

Nəmlənmə şəraitinin qiymətləndirilməsi üçün əsas metodoloji yanaşmalardan biri yağıntının mümkün buxarlanmaya nisbətinin faizlə ifadə olunmasına əsaslanan nisbi nəmlənmə göstəricisinin təhlili olmuşdur.

Əldə edilmiş məlumatların emalı zamanı isə statistik ümumiləşdirmə, orta çoxillik göstəricilərin hesablanması və cədvəl üsullarından istifadə edilmişdir. Atmosfer yağıntıları ilə nisbi nəmlənmə arasındakı qarşılıqlı əlaqə təhlil edilmiş, onların ərazi üzrə dəyişmə xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir.

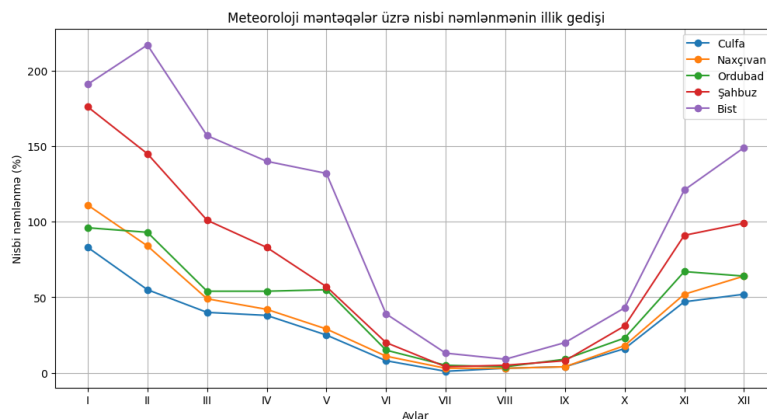
Nəmlənmə şəraitinin yaratdığı ekoloji problemlərin öyrənilməsi məqsədilə iqlim dəyişmələrinin nəmlənmə şəraitinə təsiri, su ehtiyatlarının azalması, buxarlanmanın artması, torpaq eroziyası və səhrələşmə prosesləri də nəzərə alınmışdır. Ərazinin aqroiqlim potensialının qiymətləndirilməsi zamanı dayanıqlı kənd təsərrüfatı və su ehtiyatlarının səmərəli idarə olunması prinsiplərinə xüsusi diqqət yetirilmişdir.

NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

Nisbi nəmlənmə və onun paylanma xüsusiyyətləri

Naxçıvan Muxtar Respublikasının nəmlənmə şəraiti relyefin mürəkkəbliyi və yüksəklik fərqləri ilə əlaqədar olaraq olduqca müxtəlifdir. Ərazidə rütubətlənmə göstəricilərinin dəyişməsi xüsusilə ilin isti dövründə daha aydın müşahidə olunur. Tədqiqatlar göstərir ki, regionda demək olar ki, Yer kürəsində rast gəlinən əsas nəmlənmə zonalarının analoqlarına təsadüf edilir.

Ərazidə nisbi nəmlənmənin yüksəklik üzrə dəyişməsi aydın şəkildə qanunauyğunluq təşkil edir. Arazboyu düzənliklərdə cüzi nəmlənmə (20–29%) müşahidə olunduğu halda, yüksək dağlıq zonalarda həddindən artıq nəmlənmə (150% və daha artıq) qeydə alınır. Bu fərqlər əsasən temperatur rejimi, atmosfer yağıntılarının paylanması və buxarlanmanın intensivliyi ilə əlaqədardır. Tədqiqat zamanı müxtəlif meteoroloji məntəqələr üzrə nisbi nəmlənmənin aylıq və illik dəyişməsi təhlil edilmişdir. Təhlillər göstərir ki, yüksək dağlıq ərazilərdə nisbi nəmlənmə daha yüksək olmuşdur.



Şəkil 1. Meteoroloji məntəqələr üzrə nisbi nəmlənmənin illik gedişi (%)

Qrafikdən göründüyü kimi, nisbi nəmlənmənin maksimum göstəriciləri qış aylarında, minimum göstəriciləri isə yay aylarında müşahidə olunur. Ən yüksək nəmlənmə göstəriciləri Bist və Şahbuz meteoroloji məntəqələrində qeydə alınmışdır. Bu vəziyyət həmin ərazilərin yüksək dağlıq relyefə malik olması və temperaturun aşağı olması ilə izah edilir. Culfa və Naxçıvan məntəqələrində yay aylarında nisbi nəmlənmənin minimuma enməsi isə yüksək buxarlanma və quraqlıq şəraitinin üstünlük təşkil etdiyini göstərir.

Meteoroloji məlumatların təhlili isə göstərir ki, yüksəklik artdıqca temperatur azalır, atmosfer yağıntıları artır və nəticədə nisbi nəmlənmə göstəriciləri yüksəlir. Azərbaycanın iqlim ehtiyatlarının formalaşmasında relyef və yüksəklik amili mühüm rol oynayır, yüksəklik artdıqca yağıntıların miqdarı artır və nəmlənmə şəraiti yaxşılaşır (Əyyubov, 1984). Xüsusilə dağlıq zonalarda oroqrafik yağıntıların artması rütubətlənmə şəraitinin yaxşılaşmasına səbəb olur. Əksinə, düzənlik zonalarında yüksək temperatur və güclü buxarlanma nəticəsində nisbi nəmlənmə kəskin şəkildə azalır.

Cədvəl 1. Ərazi üzrə nəmlənmə şəraiti və atmosfer yağıntılarının paylanması

İllər	Biçənək	Şahbuz	Ordubad	Şərur	Naxçıvan	Culfa
2015	388.2	283.7	182.4	206.2	213.3	287.1
2016	380.8	279.5	334.3	345.6	267.9	250.2
2017	449.1	369.2	287.2	305.4	237.5	235.7
2018	427.0	260.5	280.5	178.4	229.0	210.9
2019	532.7	328.1	336.1	291.9	261.0	232.7
2020	462.8	276.9	217.3	174.6	226.0	154.6
2021	473.7	299.4	292.8	247.6	206.1	54.9
2022	402.4	242.3	156.5	210.1	201.8	91.9
2023	421.0	213.5	182.6	151.8	148.9	41.9
2024	556.6	333.0	317.6	260.5	277.0	195.6
Orta 10 illik yağıntı	449.4	288.6	258.7	237.2	226.9	175.6

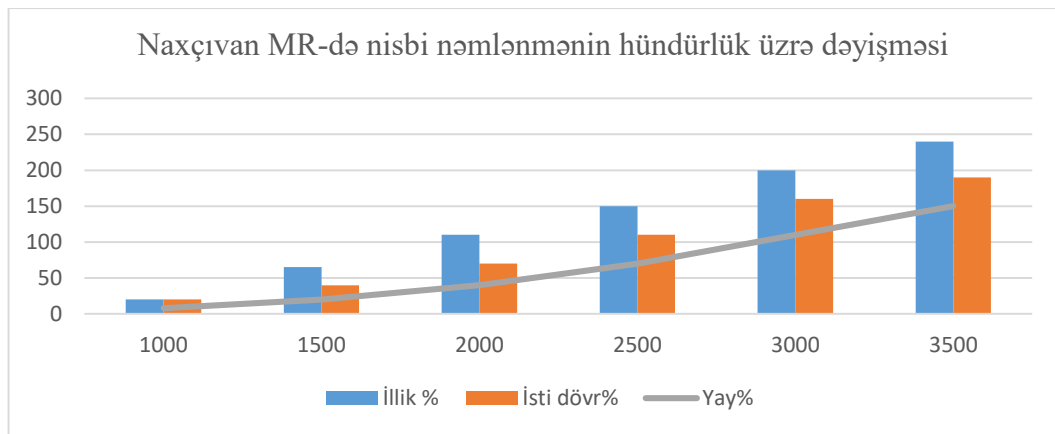
Cədvəl 1-in təhlili göstərir ki, 2015–2024-cü illər ərzində yağıntının məkan üzrə paylanması Naxçıvan Muxtar Respublikasında kəskin differensiasiya ilə xarakterizə olunur. İqlim göstəricilərinin ərazi üzrə qeyri-bərabər paylanması Azərbaycanın müxtəlif regionlarında müşahidə olunan əsas iqlim qanunauyğunluqlarından biridir (Nədirov, 1986). Ən yüksək orta illik yağıntı Biçənək meteoroloji məntəqəsində (449.4 mm), ən aşağı göstərici isə Culfa məntəqəsində (175.6 mm) müşahidə edilmişdir.

Yüksək dağlıq zonalarda yerləşən Biçənək və Şahbuz məntəqələrində yağıntının çox olması orografik amillərin təsiri ilə izah olunur. Arazboyu düzənlikdə yerləşən Culfa, Şərur və Naxçıvan məntəqələrində isə quraq iqlim şəraiti və yüksək buxarlanma nəticəsində yağıntının miqdarı daha aşağıdır.

Aparılmış təhlillərə əsasən müəyyən edilmişdir ki, 2023-cü ildə Biçənək məntəqəsində maksimum illik yağıntı (556.6 mm) qeydə alınmış, Culfa məntəqəsində isə minimum göstəricilərdən biri müşahidə olunmuşdur. Bu fərqlər ərazinin hündürlük quruluşu, relyef xüsusiyyətləri və atmosfer sirkulyasiyası ilə sıx əlaqədardır.

Vegetasiya dövründə Naxçıvan MR-in böyük hissəsində nisbi nəmlənmə kifayət qədər aşağı səviyyədə müşahidə olunur (Mirzəyev, 1972). Arazboyu düzənliklərdə vegetasiya dövründə nisbi nəmlənmə 10%-dən aşağı düşür ki, bu da kənd təsərrüfatında intensiv suvarmanın zəruriliyini artırır. Quraqlıq şəraiti kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının azalmasına, suvarma suyuna olan tələbatın artmasına və aqrar istehsalın dayanıqlığının zəifləməsinə səbəb olur. Aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, quraqlığın monitorinqi və vaxtında uyğunlaşma tədbirlərinin həyata keçirilməsi kənd təsərrüfatında məhsuldarlıq itkilərinin azaldılmasında mühüm əhəmiyyət daşıyır (Məmmədova, 2024). Orta dağlıq zonalarda isə bu göstərici 50–70% arasında dəyişir və nisbətən əlverişli rütubət şəraiti formalaşdırır.

Yay aylarında temperaturun yüksək olması və günəş radiasiyasının intensivliyi nəticəsində buxarlanma güclənir, torpaq rütubəti azalır və quraqlıq şəraiti formalaşır. Vegetasiya dövründə hətta atmosfer yağıntılarının maksimum müşahidə edildiyi yüksəklik zonada belə nisbi nəmlənmə xeyli aşağıdır. Məhz buna görə də, Naxçıvan MR ərazisi vegetasiya dövründə bütün Zaqafqaziyada intensiv suvarmaya ehtiyacı olan rayon hesab edilir. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində nisbi nəmlənmə ilə yüksəklik arasında aydın nəzərə çarpan qanunauyğunluq müşahidə edilir. Aparılmış təhlillər göstərir ki, relyefin hipsometrik xüsusiyyətləri nəmlənmə şəraitinin formalaşmasına mühüm təsir göstərir. Ərazidə yüksəklik artdıqca temperaturun aşağı düşməsi, atmosfer yağıntılarının artması və buxarlanmanın zəifləməsi nəticəsində nisbi nəmlənmə göstəriciləri də yüksəlir. Aşağıda nisbi nəmlənmənin hündürlük üzrə dəyişmə xüsusiyyətləri təqdim olunmuşdur.



Şəkil 2. Nisbi nəmlənmənin hündürlüklə əlaqəsi

Aparılmış hesablamalar nəticəsində nisbi nəmlənmə ilə hündürlük arasında asılılıq müəyyən edilmiş və diaqramın təhlili göstərir ki, nisbi nəmlənmə ilin ayrı-ayrı dövrlərində ərazi üzrə kəskin fərqlənir. İl ərzində Arazboyu düzənlik və dağətəyi zonalarda cüzi nəmlənmə şəraiti (20–30%) müşahidə olunduğu halda, orta dağlıq zonalarda zəif nəmlənmə (30–50%), yüksək dağlıq sahələrdə isə həddindən artıq nəmlənmə (150% və daha artıq) qeydə alınır. Bu fərqlər əsasən orografik yağıntıların artması və temperatur rejiminin dəyişməsi ilə əlaqədardır.

Tədqiqat nəticələri göstərir ki, ərazinin şərq hissəsində nəmlənmə şəraiti qərb hissəsinə nisbətən daha aşağı yüksəkliklərdən başlayaraq dəyişməyə məruz qalır. Bu isə regionun relyef xüsusiyyətləri, hava kütlələrinin hərəkəti və atmosfer yağıntılarının paylanması ilə sıx əlaqədardır.

Ümumilikdə, nisbi nəmlənmənin hündürlük üzrə dəyişməsi Naxçıvan Muxtar Respublikasında aqroiqlim şəraitinin formalaşmasında əsas amillərdən biri olmaqla yanaşı, kənd təsərrüfatının ixtisaslaşmasına, su ehtiyatlarının idarə olunmasına və ekoloji tarazlığın qorunmasına mühüm təsir göstərir.

Nəmlənmənin bütün ərazidə minimuma çatdığı yay fəslində süni suvarmanın intensiv aparıldığı düzənlik və orta dağlıq zonada nisbi nəmlənmə 5-20 faiz arasında dəyişir. Arazboyu düzənliklərdə müşahidə olunan aşağı nisbi nəmlənmə göstəriciləri və yüksək buxarlanma intensivliyi səhrələşmə proseslərinin güclənməsinə əlverişli şərait yaradır. Bu proses torpaq örtüyünün degradasiyasına, bitki örtüyünün seyrəkləşməsinə və ekoloji tarazlığın zəifləməsinə səbəb olur. Belə ki, nəmlənmə göstəricilərinin azalması dağ və yarımsəhra ekosistemlərində biomüxtəlifliyin zəifləməsinə, təbii otlaq sahələrinin degradasiyasına və torpaq eroziyası riskinin artmasına səbəb olur.

Nisbi nəmlənmənin illik gedişində bir maksimum və bir minimum müşahidə edilir. Nisbi nəmlənmənin mövsümi dəyişməsi regionda formalaşan təbii-sinoptik şərait və atmosfer proseslərinin illik ritmi ilə əlaqədardır (Mədatzadə, 1973). 2-ci şəkildən aydın olur ki, ilin dövrlərindən asılı olmayaraq ərazinin müxtəlif yüksəkliyə malik olan sahələrinin nəmlənməsində ümumi bir qanunauyğunluq mövcuddur. Bütün ərazidə yanvar, fevral aylarında müşahidə edilən maksimum nəmlənmə, iyul-avqustda minimuma çatır. Bu xüsusiyyət regionun kontinental iqlim şəraiti ilə bağlıdır.

Aparılmış təhlillər göstərir ki, nəmlənmə şəraitinin məkan üzrə diferensiasiyası kənd təsərrüfatı və təbii landşaftların formalaşmasına ciddi təsir göstərir. Orta və yüksək dağlıq zonalarda nisbətən əlverişli nəmlənmə şəraiti otlaq və biçənlərin inkişafına, kolluq və meşə bitkilərinin yayılmasına şərait yaradır. Düzənlik zonalarda isə əsasən suvarılan əkinçilik üstünlük təşkil edir.

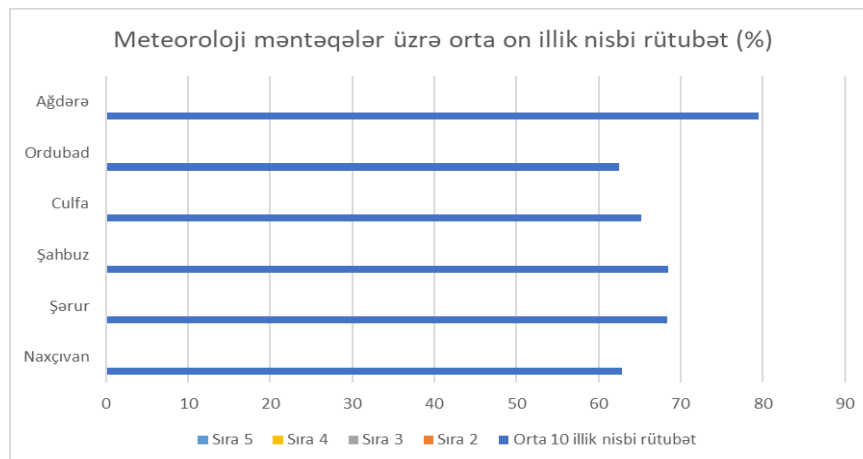
Buxarlanma çatışmazlığı

Nəmlənmə şəraitinin qiymətləndirilməsində istifadə olunan əsas göstəricilərdən biri də buxarlanma çatışmazlığıdır. Yağıntı və potensial buxarlanma arasındakı əlaqəyə əsaslanan göstəricilər quraqlığın intensivliyinin müəyyən edilməsində geniş istifadə olunur və uzunmüddətli iqlim dəyişikliklərinin qiymətləndirilməsinə imkan verir (Erişmiş, 2023). Bu göstərici mümkün buxarlanma ilə faktiki buxarlanma arasındakı fərq əsasında müəyyən edilir və aqroiqlim

tədqiqatlarında “iqlim suvarma norması” kimi xarakterizə olunur. Buxarlanma çatışmazlığı ərazinin rütubət təminatını, torpaq-su rejimini və suvarmaya olan tələbatı müəyyənləşdirmək baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Naxçıvan MR ərazisində buxarlanma çatışmazlığı yüksəklik üzrə qanunauyğun şəkildə dəyişir. Düzənlik zonalarda bu göstərici yüksək, dağlıq ərazilərdə isə nisbətən aşağıdır. Arid və yarımarid regionlarda aparılan tədqiqatlar göstərir ki, torpaq səthindən buxarlanma və bitki örtüyünün vəziyyəti evapotranspirasiya proseslərinin əsas tənzimləyici amilləridir. Bu proseslər nəmlənmə şəraitinin formalaşmasına, torpaq rütubətinin saxlanmasına və su ehtiyatlarının balansına mühüm təsir göstərir (Wang və b., 2025). Arazboyu düzənlik zonanın mərkəzi hissəsində illik buxarlanma çatışmazlığının 1200–1400 mm olması regionun yüksək quraqlıq potensialına malik olduğunu göstərir. Yağının ərazi üzrə qeyri-bərabər paylanması və buxarlanmanın intensiv xarakter alması regionun su balansına mənfi təsir göstərərək yerüstü və yeraltı su ehtiyatlarının azalmasına səbəb olur (Seyidova & Salmanlı, 2025). İqlim dəyişmələri fonunda su ehtiyatlarının azalması və su təminatında yaranan problemlər bir çox regionlarda olduğu kimi Türkiyədə də müşahidə olunmuşdur (Korkmaz, 2024). Bu isə kənd təsərrüfatı, suvarma sistemləri və təbii ekosistemlərin davamlılığı üçün ciddi ekoloji risklər yaradır. Mövcud iqlim dəyişmələri və nəmlənmə şəraitində baş verən dəyişikliklər kənd təsərrüfatında dayanıqlı idarəetmə tədbirlərinin tətbiqini zəruri edir. Xüsusilə su ehtiyatlarından səmərəli istifadə məqsədilə damcı suvarma sistemlərinin tətbiqi, suya qənaət edən müasir texnologiyaların genişləndirilməsi və quraqlığadavamlı bitki sortlarının becərilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır. Bununla yanaşı, ekoloji meliorasiya tədbirlərinin həyata keçirilməsi torpaq degradasiyasının qarşısının alınmasına, torpaq rütubətliyinin qorunmasına və aqroekosistemlərin dayanıqlığının artırılmasına imkan verə bilər. Orta dağlıq zonalarda müşahidə olunan 700–900 mm göstəricilər isə rütubət təminatının nisbətən yaxşı olduğunu əks etdirir.

Nisbi rütubət göstəricilərinin təhlili də ərazidə oxşar qanunauyğunluğun mövcud olduğunu göstərir. Son 10 ilin məlumatlarına əsasən ən yüksək orta illik nisbi rütubət Ağdərə meteoroloji stansiyasında (79.5%), ən aşağı göstərici isə Ordubad (62.5%) və Naxçıvan (62.8%) stansiyalarında müşahidə edilmişdir. Bu fərqlər temperatur rejimi və atmosfer yağıntılarının paylanması ilə sıx əlaqədardır. Dağlıq ərazilərdə temperaturun aşağı olması buxarlanmanın zəifləməsinə səbəb olur və nəticədə havanın rütubətlənmə səviyyəsi artır. Düzənlik zonalarda isə yay aylarında temperaturun yüksək olması nisbi rütubətin kəskin azalmasına gətirib çıxarır.



Şəkil 3. Meteoroloji məntəqələr üzrə orta 10 illik nisbi rütubətin paylanması (%)

Şəkildən göründüyü kimi, ən yüksək orta nisbi rütubət Ağdərə meteoroloji məntəqəsində müşahidə edilmişdir. Bu, yüksək dağlıq relyef və rütubətli iqlim şəraiti ilə əlaqədardır. Şərur və Şahbuz məntəqələrində nisbi rütubət göstəriciləri orta səviyyədə olmuş, Naxçıvan və Ordubad məntəqələrində isə daha aşağı göstəricilər qeydə alınmışdır. Nisbi rütubətin məkan üzrə dəyişməsi ərazinin hündürlüyü, temperatur rejimi və yağıntının paylanması ilə sıx bağlıdır.

Yay aylarında buxarlanma çatışmazlığı xüsusilə artır. Bu dövrdə yüksək temperatur və güclü günəş radiasiyası nəticəsində buxarlanma intensivləşir və torpaq rütubəti sürətlə azalır. Naxçıvanın aqroiqlim şəraitində yay mövsümündə yüksək istilik və rütubət çatışmazlığı kənd təsərrüfatı bitkilərinin su təminatında əsas məhdudlaşdırıcı amillərdən hesab olunur (Mirzəyev, 1972). Nəticədə kənd təsərrüfatı bitkilərinin normal inkişafı üçün süni suvarmanın tətbiqi zəruri olur.

Torpaq rütubətliyi digər meteoroloji elementlər kimi aydın illik gedişə malikdir. İlin soyuq dövründə yağıntıların artması və temperaturun aşağı düşməsi nəticəsində torpaqda rütubət ehtiyatı toplanır. Dekabr və yanvar aylarında torpağın müxtəlif qatlarında rütubət ehtiyatı maksimum səviyyəyə çatır. Yay aylarında isə bu ehtiyat intensiv buxarlanma və bitkilərin rütubəti mənimsəməsi nəticəsində azalır. Naxçıvan Muxtar Respublikasında müşahidə olunan nəmlənmə şəraitinin dəyişməsi və quraqlıq meyllərinin güclənməsi kənd təsərrüfatının dayanıqlı inkişafı üçün müəyyən risklər yaradır. Bu baxımdan iqlim amillərinin aqrar sektora təsirinin nəzərə alınması və uyğunlaşma tədbirlərinin həyata keçirilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir (Seyidova, Aliyeva və Zeynalli, 2025).

Bitkilərin inkişafı üçün torpaqda müəyyən həcmdə rütubət ehtiyatının olması vacibdir. Tədqiqatlar göstərir ki, torpağın fəal qatında rütubət ehtiyatı 5 mm-dən az olduqda toxumların cücərməsi zəifləyir, 20 mm-dən aşağı olduqda isə bitkilərin normal inkişafı pozulur. Atmosfer yağıntıları torpağın rütubətlənməsində əsas rol oynayan amillərdən biridir. Yağıntının intensivliyi və düşmə forması torpaq rütubət ehtiyatının formalaşmasına mühüm təsir göstərir. Bu baxımdan iqlim dəyişmələri nəticəsində yağıntı rejimində baş verən dəyişikliklər regionun su ehtiyatlarına və kənd təsərrüfatına ciddi təsir göstərə bilər.

Müasir dövrdə qlobal iqlim dəyişmələri nəticəsində temperaturun yüksəlməsi və buxarlanmanın artması torpaq rütubət ehtiyatlarının azalmasına, quraqlıq risklərinin güclənməsinə və səhrələşmə proseslərinin sürətlənməsinə səbəb olur. Xüsusilə düzənlik ərazilərdə su ehtiyatlarının azalması kənd təsərrüfatı və ekosistemlər üçün ciddi təhlükə yaradır.

Bu baxımdan Naxçıvan Muxtar Respublikasında su ehtiyatlarının səmərəli idarə olunması, damcı suvarma texnologiyalarının tətbiqi, quraqlığadavamlı bitki sortlarının becərilməsi və torpaq mühafizə tədbirlərinin həyata keçirilməsi mühüm ekoloji və iqtisadi əhəmiyyət daşıyır. Regionda dayanıqlı kənd təsərrüfatının inkişafı və ekoloji tarazlığın qorunması üçün müasir aqroiqlim yanaşmalarının tətbiqi zəruri hesab olunur. Torpaq ekosistemlərinin mühafizəsi və təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə dayanıqlı inkişafın əsas istiqamətlərindən biri hesab olunur (Seyidova, 2025).

Və sonda tədqiqatın nəticələrinin doğruluğunu yoxlamaq üçün 2014–2023-cü illər üzrə aparılmış trend analizi (hər hansı göstəricinin zaman üzrə (illər, aylar və s.) dəyişmə istiqamətini müəyyən etmək üçün istifadə olunan statistik üsul) aparılmışdır (Cədvəl 2). Nəticədə Biçənək meteoroloji stansiyasında atmosfer yağıntılarında artım meyli müşahidə olunursa (9.9 mm/il), əksinə, Culfa, Şərur, Ordubad və Naxçıvan stansiyalarında yağıntının azalması tendensiyası qeydə alınmışdır. Ən kəskin azalma Culfa stansiyasında müşahidə edilmiş və bu göstərici –21.5 mm/il təşkil etmişdir. Bu nəticələr regionun ayrı-ayrı hissələrində iqlim dəyişmələrinin fərqli istiqamətdə təzahür etdiyini göstərir.

Cədvəl 2. Yağıntının statistik göstəriciləri (2015–2024)

Stansiya	Orta (mm)	SD	CV (%)	Trend meyli (mm/il)	R ²
Biçənək	449.4	58.8	13.1	+9.90	0.259
Şahbuz	288.6	45.9	15.9	–3.56	0.055
Ordubad	258.7	67.8	26.2	–3.52	0.025
Şərur	237.2	63.6	26.8	–7.60	0.131
Naxçıvan	226.8	37.7	16.6	–3.28	0.070
Culfa	175.6	85.9	48.9	–21.50	0.574

2015–2024-cü illər üzrə atmosfer yağıntılarının dinamikasının təhlili göstərir ki, meteoroloji məntəqələr arasında fərqli tendensiyalar müşahidə olunur. Biçənək meteoroloji stansiyasında

yağıntının illik orta artım sürəti 9.9 mm/il olmuşdur ki, bu da dağlıq ərazilərdə rütubətlənmə şəraitinin müəyyən qədər yaxşılaşdığını göstərir. Əksinə, Şərur, Ordubad, Naxçıvan və xüsusilə Culfa stansiyalarında azalma tendensiyası müşahidə edilmişdir. Culfa stansiyasında yağıntının illik orta azalması 21.5 mm təşkil etmişdir. Trend xəttinin izah gücü (R^2) ən yüksək Culfa stansiyasında (0.574), ən aşağı isə Ordubad stansiyasında (0.025) olmuşdur. Bu nəticələr göstərir ki, yağıntı rejimində baş verən dəyişikliklər regionun müxtəlif hissələrində fərqli istiqamətlərdə inkişaf edir.

Bundan əlavə atmosfer yağıntılarının illərarası dəyişkənliyinin qiymətləndirilməsi məqsədilə variasiya əmsalı (CV) hesablanmışdır. Nəticələr göstərir ki, Biçənək (13.1%) və Şahbuz (15.9%) stansiyalarında yağıntının dəyişkənliyi nisbətən aşağıdır və bu ərazilərdə yağıntı rejimi daha sabit xarakter daşıyır. Ordubad (26.2%) və Şərur (26.8%) stansiyalarında dəyişkənlik yüksək olmuşdur. Ən yüksək variasiya əmsalı Culfa stansiyasında (48.9%) müşahidə edilmişdir ki, bu da həmin ərazidə yağıntının illər üzrə kəskin tərəddüdlərə məruz qaldığını göstərir. Belə yüksək dəyişkənlik kənd təsərrüfatı və su ehtiyatlarının idarə olunması baxımından əlavə risklər yaradır.

NƏTİCƏ

Aparılmış təhlillər göstərir ki, yağıntının məkan üzrə diferensiasiyası ilk növbədə ərazinin orografik xüsusiyyətləri ilə əlaqədardır. Yüksəklik artdıqca hava kütlələrinin qalxması və kondensasiyanın güclənməsi nəticəsində yağıntının miqdarı artır. Bununla yanaşı, temperaturun aşağı düşməsi potensial buxarlanmanı azaldır və nisbi nəmlənmənin yüksəlməsinə səbəb olur. Əksinə, Arazboyu düzənliklərdə yüksək temperatur və intensiv günəş radiasiyası buxarlanmanı gücləndirir, nəticədə torpaq rütubəti azalır və quraqlıq şəraiti formalaşır. Xüsusilə Culfa və Şərur rayonlarında müşahidə olunan aşağı yağıntı göstəriciləri və yüksək dəyişkənlik səhrələşmə riskinin artmasına şərait yaradır.

Əldə olunan nəticələr Naxçıvan MR-də aqroiqlim şəraitinin qiymətləndirilməsi, su ehtiyatlarının səmərəli idarə olunması və kənd təsərrüfatının iqlim dəyişmələrinə uyğunlaşdırılması baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır. Regionda dayanıqlı inkişafın təmin olunması üçün suya qənaət edən texnologiyaların tətbiqi, quraqlığadavamlı bitki sortlarının becərilməsi və torpaq mühafizə tədbirlərinin genişləndirilməsi məqsədəuyğun hesab olunur.

ƏDƏBİYYATLAR

- Babayev, S. (1999). Naxçıvan MR-in coğrafiyası.
- Erişmiş, M. (2023). Standartlaşdırılmış yağış buxarlaşma indeksinə görə Meriç Nehri Havzasında uzun dönmə kuraklıq analizi. *International Journal of Geography and Geography Education*, 50, 313–328. <https://doi.org/10.32003/igge.1297107>
- Erlat, E., & Güler, H. (2023). Türkiyə'de Standardize Yağış Evapotranspirasyon İndisine (SPEI) Göre Kuraklıkların Zamansal Değişimi (1951–2022). *Ege Coğrafya Dergisi*, 32, 77–90. <https://doi.org/10.51800/ecd.1332424>
- Əyyubov, Ə. C. (1984). Azərbaycanın iqlim ehtiyatları.
- Gül, Q. (1965). Meteorologiya və iqlimşünaslıq.
- Korkmaz, M. (2024). İklim Değişikliğinin Etkileri: Türkiye'de Yağış, Sıcaklık Anomalisi ve Su Kaynakları Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 9(4), 558–569. <https://doi.org/10.35229/jaes.1508808>
- Mahmudov, R.N., Məmmədova, V.İ., & Dadaşova, F.S. (2023). Müasir iqlim dəyişmələri fonunda son illərdə (2021–2022) Azərbaycanın hidrometeoroloji şəraitinin təhlili. *Coğrafiya və Təbii Resurslar*. DOI: 10.59423/gnr.2023.48.37.001.
- Mədzəzadə, Ə. A. (1973). Şərqi Qafqazın təbii-sinoptik iqlim fəsiləri.
- Məmmədova, K. (Oktyabr 2024). "Quraqlığın kənd təsərrüfatı məhsuldarlığına təsirinin qiymətləndirilməsi: monitoring və uyğunlaşmaya uzaqdan zondlama yanaşması." *Kənd təsərrüfatı iqtisadiyyatı*, №1 (45), 40.
- Mirzəyev, P. S. (1972). Naxçıvan MSSR-nin aqroiqlim səciyyəsi.

- Nədirov, V. A. (1986). Azərbaycan SSR ərazisində müxtəlif təminatlı iqlim göstəricilərinin paylanma qanunauyğunluğu. Bakı.
- Palagiri, H., & Pal, M. (2024). Parametric and non-parametric indices for agricultural drought assessment using ESACCI soil moisture data over the Southern Plateau and Hills, India. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 134, 104175. DOI: 10.1016/j.jag.2024.104175.
- Seyidova, E. (2025). Naxçıvan Muxtar Respublikasında antropogen amillərin torpaq ekosistemlərinə təsiri və dayanıqlı inkişaf perspektivləri. Bitki Mühafizə və Texniki Bitkilər Elmi-Tədqiqat İnstitutu. "Biotorpaq: Elmlə Yaşayan Kənd Təsərrüfatı" Respublika elmi-praktik konfransı, Gəncə, 3–4 dekabr 2025, s. 51–56.
- Seyidova, E. Y., & Salmanli, N. Y. (2025, May). Hydroecology Problems of the Araz River Within the Nakhchivan Autonomous Republic. In *International Conference on Smart Environment and Green Technologies* (pp. 367-377). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Seyidova, E., Aliyeva, T., & Zeynalli, L. (2025). The impact of climate factors on agricultural development: ARDL bounds test approach. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 11(4), 127–152. <https://doi.org/10.51599/are.2025.11.04.05>
- Toçilov, V. İ. (1962). Günəş enerjisindən xalq təsərrüfatında istifadə edilməsi (ss. 44–51). Bakı.
- Wang, S., Zhu, C., Huang, Z., et al. (2025). Primary roles of soil evaporation and vegetation in driving terrestrial evapotranspiration across global drylands. *Science of the Total Environment*, 958, 178073. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2024.178073.

ABSTRACT

AGROCLIMATIC AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MOISTURE CONDITIONS IN THE NAKHCHIVAN AUTONOMOUS REPUBLIC

Elnara Seyidova

Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

The article investigates the agroclimatic and ecological characteristics of moisture conditions in the Nakhchivan Autonomous Republic. The study aimed to determine the spatial distribution patterns of atmospheric precipitation, relative humidity, evapotranspiration deficit and soil moisture, and to assess their impact on agriculture and the ecological environment. The study utilised data from meteorological stations for the period 2015–2024, applying statistical and comparative-geographical analysis methods. The results showed that the region's moisture conditions are significantly dependent on factors such as relief and altitude. While the Aras Plain experiences low rainfall and high evaporation, resulting in minimal moisture, the relative humidity is higher in the high-mountain areas. Maximum values of relative humidity were recorded in the winter months, while the minimum values were recorded in the summer months. Trend analysis showed an increase in precipitation in some mountainous areas, while a decreasing trend predominated in the plain zones. The study identified an increase in the risks of drought, soil degradation and desertification, and emphasised the importance of the effective management of water resources, the application of drip irrigation technologies, and the cultivation of drought-resistant plant varieties.

Keywords: *Nakhchivan Autonomous Republic, moisture conditions, climate change, drought and desertification, water resources management*

РЕЗЮМЕ

АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЛАЖНОСТНЫХ УСЛОВИЙ В НАХЧИВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Эльнора Сейдова

Нахчыванский государственный университет, Нахчыван, Азербайджан

В статье исследуются агроклиматические и экологические особенности влажностных условий в Нахчыванской Автономной Республике. Целью исследования было определение закономерностей пространственного распределения атмосферных осадков, относительной

влажности, дефицита эвапотранспирации и влажности почвы, а также оценка их влияния на сельское хозяйство и экологическую среду. В исследовании использовались данные метеорологических станций за период 2015–2024 гг. с применением методов статистического и сравнительно-географического анализа. Результаты показали, что влажностные условия региона в значительной степени зависят от таких факторов, как рельеф и высота над уровнем моря. В то время как на Араской равнине наблюдается низкое количество осадков и высокое испарение, что приводит к минимальной влажности, в высокогорных районах относительная влажность выше. Максимальные значения относительной влажности регистрировались в зимние месяцы, а минимальные — в летние. Анализ тенденций показал увеличение количества осадков в некоторых горных районах, тогда как в равнинных зонах преобладала тенденция к их уменьшению. В ходе исследования было выявлено повышение рисков засухи, деградации почв и опустынивания, а также подчеркнута важность эффективного управления водными ресурсами, применения технологий капельного орошения и выращивания засухоустойчивых сортов растений.

Ключевые слова: *Нахчыванская Автономная Республика, влажностные условия, изменение климата, засуха и опустынивание, управление водными ресурсами*