



ISSN 2617-8052

# ELMİ XƏBƏRLƏR

Riyaziyyat və Təbiət Elmləri seriyası



2 / 2021



# **E L M İ X Ə B Ə R L Ə R**

---

**RİYAZIYYAT VƏ TƏBİƏT ELMLƏRİ**

**№ 2, 2021**

©Lankaran Dövlət Universiteti, 2021

ISSN 2617-8052

## REDAKSIYA HEYƏTİ

1. **İbrahimov Natiq (BAŞ REDAKTOR)**  
*Lankaran Dövlət Universiteti, Lankaran, Azərbaycan*
2. **Şəmmədov Ramiz (APARICI REDAKTOR)**  
*Lankaran Dövlət Universiteti, Lankaran, Azərbaycan*
3. **Əliyev Nihan**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
4. **Əhmədov Natiq**  
*Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
5. **Əzizov Əbdülsəid**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
6. **Əliyev Ələkbər**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
7. **Əliyev Elvin**  
*Lankaran Dövlət Universiteti, Lankaran, Azərbaycan*
8. **Əsgərov İdrak**  
*Lankaran Dövlət Universiteti, Lankaran, Azərbaycan*
9. **Hüseynov Hidayət**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
10. **Hümbətov Zaur**  
*Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
11. **Hüseynov İsa**  
*Lankaran Dövlət Universiteti, Lankaran, Azərbaycan*
12. **İsmayılov Çingiz**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
13. **Kozlov Mixail**  
*Zoologiya İnstitutu, Sankt Peterburq, Rusiya*
14. **Qasimov Yusif**  
*Azərbaycan Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
15. **Qardaşov Rauf**  
*AMEA-nın Akademik Həsən Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*
16. **Qurbanov Elşad**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
17. **Mehdiyev Məhəmməd**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
18. **Məmmədov Tofiq**  
*AMEA-nın Dendrologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*
19. **Mənsimov Kamil**  
*AMEA-nın Kibernetika İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*
20. **Məhərrəmov Mikayıl**  
*Lankaran Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
21. **Məmmədov Hüseyn**  
*Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
22. **Mirzoev Karaxan**  
*Moskva Dövlət Universiteti, Moskva, Rusiya*
23. **Nuriyev Urfat**  
*Ege Universiteti, İzmir, Türkiyə*
24. **Pələngov Əbülfət**  
*Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı, Azərbaycan*
25. **Reşidoğlu Xanlar**  
*Mersin Universiteti, Mersin, Türkiyə*
26. **Vasilyev Feodr**  
*Moskva Dövlət Universiteti, Moskva, Rusiya*
27. **Yaqub Qabil**  
*Kafkas Üniversitesi, Kars, Türkiyə*
28. **Zeynalov Eldar**  
*AMEA-nın Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan*

**EDITORIAL BOARD**

1. **Ibrahimov Natig** (*EDITOR IN-CHIEF*)  
Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan
2. **Shammadov Ramiz** (*MANAGING EDITOR*)  
Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan
3. **Aliyev Nihan**  
Baku State University, Baku, Azerbaijan
4. **Ahmadov Natig**  
Azerbaijan State University of Economics, Baku, Azerbaijan
5. **Azizov Abdulsaid**  
Baku State University, Baku, Azerbaijan
6. **Aliyev Alakbar**  
Baku State University, Baku, Azerbaijan
7. **Aliyev Elvin**  
Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan
8. **Askerov Idrak**  
Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan
9. **Huseynov Hidayat**  
Baku State University, Baku, Azerbaijan
10. **Humbatov Zaur**  
Azerbaijan State Agrarian University, Ganja, Azerbaijan
11. **Huseynov Isa**  
Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan
12. **Ismayilov Chingiz**  
Baku State University, Baku, Azerbaijan
13. **Kozlov Mikhail**  
Institute of Zoology, Saint-Petersburg, Russia
14. **Gasimov Yusif**  
Azerbaijan University, Baku, Azerbaijan
15. **Gardashov Rauf**  
ANAS Institute of Geography, Baku, Azerbaijan
16. **Gurbanov Elshad**  
Baku State University, Baku, Azerbaijan
17. **Mekhdiyev Mahammad**  
Baku State University, Baku, Azerbaijan
18. **Mammadov Tofiq**  
ANAS Institute of Dendrology, Baku, Azerbaijan
19. **Mansimov Kamil**  
ANAS Institute of Control Systems, Baku, Azerbaijan
20. **Maharramov Mikayil**  
Lankaran State University, Lankaran, Azerbaijan
21. **Mammadov Huseyn**  
Baku State University, Baku, Azerbaijan
22. **Mirzoev Karakhan**  
Moscow State University, Moscow, Russia
23. **Nuriyev Urfat**  
Ege University, Izmir, Turkey
24. **Palangov Abulfat**  
Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan
25. **Reshidoghlu Khanlar**  
Mersin University, Mersin, Turkey
26. **Vasilyev Feodr**  
Moscow State University, Moscow, Russia
27. **Yagub Gabil**  
Kafkas University, Kars, Turkey
28. **Zeynalov Eldar**  
ANAS Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry, Baku, Azerbaijan

## MÜNDƏRİCAT

1. **Ağamalıyeva Banu**  
Pankreas adenokarsinomasının patogenizində mühüm rol oynayan proteinlər ..... 5
2. **Allahverdiyev Bəxtiyar, Qurbanova Gilas, Mədətova Validə, Zülfüqarova Pərvin, Məmmədova Nəzakət, Babayeva Rühəngiz, Zamanova Fəridə**  
Kür nəresi körpələrinin müxtəlif toxumalarında lipidlərin peroksidləşmə məhsullarının (İPO) miqdarına xam neftin müxtəlif qatılıqlarının təsiri ..... 12
3. **Güləhyev Çingiz**  
Şimali Muğanın boz-çəmən torpağında temperaturkeçirmə əmsalının tədqiqi .... 18
4. **Məmmədov İlqar**  
Almaniyada miqrasiyanın sosial- demoqrafik inkişafa təsiri ..... 24
5. **Тарихазер Стара, Гамидова Зернура**  
Геоморфологический анализ селеопасности гобустана (на примере бассейна р. Пирсаатчай) ..... 30

## PANKREAS ADENOKARSİNOMASININ PATOGENİZİNDƏ MÜHÜM ROL OYNAYAN PROTEİNLƏR

**Banu Ağamaliyeva**

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

e-mail: banu.agramaliyeva@gmail.com

**Xülasə.** Pankreatik Duktal adenokarsinoma (PDAK) kliniki baxımından ən çətin idarə olunan xərçəng növlərindən biridir. Mədəaltı vəzi adenokarsinoması çox aqressiv bir xəstəlik olub qısa zamanda metastas verir. Xəstəliyin proqnozunun aşağı olmasının əsas səbəbi bu xəstəliyin diaqnozunun çox gec qoyulmasıdır. Xəstəliyin əsas müalicəsi cərrahiyyə, kimya və şüa terapiyasıdır. İllər ərzində aparılan böyük tədqiqatlara baxmayaraq, xəstəliyin proqnozunda nəzərəçarpan bir irəliləyiş əldə edilə bilməyib. Pankreatik duktal adenokarsinoma şişin perfuziyasına və xərçəng əleyhinə dərmanların orqanizmdə qəbuluna mane olan qeyri-adi dərəcədə sıx fibrotik stromaya sahibdir. Stromanın əsas hissəsini hüceyrəxarici matriks komponentləri (HXM) təşkil etdir ki, bu da metastaz presinin gedişinə güclü təsir edir. HXM əsasən sudan, zülallardan və polisaxaridlərdən ibarətdir. Sisteinlə zəngin sekresiya edilən turş zülal (SPARC) hüceyrəxarici matriks zülalı olmaqla terapevtik hədəf kimi PDAK invaziya və metastaza qarşı potensiala malik olduğunu göstərir. Bu araşdırmada, SPARC-ın pankreatik duktal adenokarsinoma hüceyrələri ilə mürəkkəb qarşılıqlı təsirini müzakirə edirik.

**Açar sözlər:** Mədəaltı vəzi xərçəngi, Pankreatik adenokarsinoma, SPARC, Hüceyrəxarici matriks

### Giriş

Mədəaltı vəzi xərçəngi, 2014 -cü ildə ABŞ-da ən çox yayılmış xərçəng növləri arasında 12-ci yer tutmuşdur və bu, bütün yeni xərçəng hallarının yalnız 2.8% -ni təşkil edirdi. Buna baxmayaraq, mədəaltı vəzin xərçəngi xərçənglə əlaqədar ölümlərin ən çox yayılmış 4-cü səbəbi sayılırdı [1]. Duktal adenokarsinoması mədəaltı vəzi xərçənginin ən çox yayılmış və aqressiv növüdür. 2030-cu ilə qədər tədqiqatçılar, mədəaltı vəzi xərçənginin ABŞ-da ağciyər xərçəngindən sonra xərçənglə əlaqəli ölüm səbəbləri arasında 2-ci yeri tutacağını proqnozlaşdırırlar [2].

Mədəaltı vəzi xərçənginin yaranmasında rol oynayan risk faktorlarını irsi və qazanılma olaraq iki qrupa ayırd etmək olar. İrsi faktorlara, ən az iki nəfər yaxın qan qohumunda pankreas adenokarsinoması diaqnozu qoyulmuş şəxslər (ailəvi pankreas karsinoması), irsi süd vəzi və uşaqlıqboynu xərçəngi (BRCA2-, BRCA2- oder PALB2 genlərində mutasiya dəyişiklikləri vasitəsilə) aiddir. Qazanılma faktorlar arasında isə artıq çəki və azhərəkətlik xüsusi yer tutur. Tədqiqatlar göstərir ki, artıq çəkili insanlarda pankreas adenokarsinoması əmələ gəlmə ehtimalı normal çəkili insanlardan 20 faiz daha çoxdur [3]. Bundan əlavə, artıq çəki xəstəliyin erkən yaşlarda başlamasına da gətirib çıxara bilər [4]. Həmçinin müəyyən edilmişdir ki, fiziki aktivlik və normal çəki mədəaltı vəzi xərçəngi ilə xəstələnmə riskini azaldır [5].

Tütüncəkmə həm pankreas adenokarsinoması üçün, həm də pankreasın xroniki iltihabı üçün risk faktoru hesab edilir [6]. Bosetti və əməkdaşları tərəfindən aparılmış bir tədqiqatda müəyyən edilmişdir ki, siqaret çəkən insanlarda mədəaltı vəzi xərçəngi əmələ gəlmə riski, siqaret çəkməyən insanlara nisbətən 2.2 dəfə daha artıqdır [7]. Tədqiqat nəticəsində o da məlum olmuşdur ki, xəstəliyin əmələ gəlməsində gündəlik çəkilən tütünün miqdarı, eləcə də tütüncəkmənin müddəti müəyyən rol oynayır.

Pankreatitin, mədəaltı vəzinin iltihabi xəstəliyinin pankreas adenokarsinomasının yaranmasında önəmli risk faktorlarından olması indiyədək çoxsaylı elmi tədqiqatlarda göstərilmişdir. Bu risk xüsusən o hallarda yüksək olur ki, pankreatit erkən yaşlarda əmələ gəlir. Belə hallara irsi pankreatiti misal göstərmək olar. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, erkən yaşlarda irsi pankreatitlə xəstələnmiş xəstələrdə pankreas adenokarsinoması yaranması riski normal populyasiya ilə müqayisədə 50 dəfə daha yüksəkdir

[8]. Bundan əlavə, xroniki pankreatitli xəstələrin cəmi 5 faizində 20 il ərzində pankreas adenokarsinoması diaqnozu qoyulur. Bir məsələni xüsusilə qeyd etmək lazımdır ki, hər 3 pankreas adenokarsinoması diaqnozu qoyulmuş xəstənin 2-si diaqnoz zamanı diabet xəstəliyindən əziyyət çəkir. Permert və kolleqaları yeni pankreas adenokarsinoması diaqnozu qoyulmuş xəstələrdə qlükoza tolerantlıq testi edərək bu xəstələrin 75 faizinin Diabet xəstəliyi kriteriyalarına uyğun gəldiyini göstərdilər [9]. Başqa bir tədqiqat qrupu müəyyən etmişdir ki, diabet xəstələrində pankreas adenokarsinoması yaranma riski normal populyasiyaya nisbətən 2 dəfə daha çoxdur [10]. Risk faktorları arasında yaş amilini də xüsusi qeyd etmək lazımdır. Belə ki, mədəaltı vəzi xərçəngi əsasən 50 yaşından yuxarı xəstələrdə rast gəlinir. Bu diaqnoz qoyulan hər 10 xəstədən 9-unun ən az 55 yaşı olur. Bu xəstəlik çox nadir hallarda 45 yaşından öncə meydana gəlir [11]. Pankreas adenokarsinoması həm birbaşa sağlam hüceyrələrdən, həm də xərçəngətrafi hüceyrələrdən başlanğıc götürə bilər. Xərçəngətrafi hüceyrələr papilyar hiperplaziya adlandırılan, mədəaltı vəzi axacağı epitelinin neoplasiyalarıdır. Tədqiqatlar göstərir ki, mədəaltı vəzinin xoşxassəli şişlərinin bəziləri də müəyyən müddət sonra pankreas adenokarsionamasına çevrilə bilər [12].

Desmoplastik reaksiya şişlərin invaziyasına, metastazına və kimyəvi rezistentliyə səbəb olur. Yetərli qədər sübutlar göstərir ki, PDAK-ın aqressivliyi təkcə epitelial xərçəng hüceyrələrinə deyil, həm də xərçəng hüceyrələrini özündə saxlayan stromal hüceyrə komponentlərində rolunun böyük olduğunu sübut edir. PDAK-ın əsas histoloji xüsusiyyətlərindən biri, şiş həcmnin 50-80%-ni təşkil edən, fibroblastlar, ulduzvari hüceyrələr, immun hüceyrələr, sinir hüceyrələri, böyümə faktorları və sitokinlərdən ibarət olan ətraf toxumadır. HXM özü hüceyrə qarşılıqlı əlaqəsində iştirak edən zülallardan, fermentlərdən və struktur zülallardan ibarətdir. Pankreas adenokarsinomasının patoloji mexanizmlərinin molekulyar səviyyədə öyrənilməsinə, xərçəngin yaranma prosesi zamanı baş verən gen dəyişikliklərinin müəyyən edilməsinə xüsusi diqqət ayrılır. Bu gen dəyişikliklərinə KRAS, p53, p16 kimi gen dəyişikliklərini misal göstərmək olar. Bundan əlavə xərçəngin yaranması və yayılması zamanı aktivlənən Transforming Growth Factor beta (TGF- $\beta$ ), Notch, Wnt kimi siqnal yolları da müəyyən edilmişdir. KRAS geninin mutasiyası pankreas adenokarsinomasında 90-95 faiz hallarda rast gəlinir [13]. Yaş artdıqca insanların müəyyən qismində ağciyərdə, mədəaltı vəzində, yoğun bağırsaqda və digər toxumalarda KRAS geni mutasiyaya uğrayır [14,15]. Ancaq heç də bu insanların hər birində xərçəng toxuması əmələ gəlmir. KRAS genin mutasiyasının qeyri-xərçəng hüceyrələrində də baş verdiyindən, bu genin xərçəng xəstəlikləri üçün spesifik bir marker kimi istifadə edilməsi mümkün olmur [16].

Digər bir tumor suppressor protein olan P16, Cyclin-dependent kinase inhibitor 2A (CDKN2A) geni vasitəsilə kodlaşdırılır. Bu genin mutasiyası pankreas adenokarsinomasında 48-98 % hallarda müşahidə edilir [17]. Aparılmış bir təcrübədə mədəaltı vəzi xərçəngi hüceyrələrinə P16 inhibitoru ilə *in vitro* və *in vivo* təsir edilmişdir. Nəticədə təsirdən sonra xərçəng hüceyrələrinin proqressiyasının azaldığı müşahidə edilmişdir [18].

P53 tumor suppressor geni olub, 75-80 faiz hallarda pankreas adenokarsinomasında mutasiyaya uğrayır [19]. P53 proteini DNT zədələnməsi zamanı digər bir protein olan P21-in ekspressiyasını artırır. Bu da öz növbəsində CDK2-ni (cyclin dependent kinase2) inhibisiya edərək hüceyrə tsiklini G1 fazada dayandırır [20]. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, bu genin ekspressiyasının azalması və ya tamamilə itməsi, xərçəng hüceyrələrində gen transkripsiyasının aktivlənməsi ilə nəticələnir [21]. P21 proteini də pankreas adenokarsinomasının patogenezində mühüm rol oynayır. Belə ki, p21 cyclinD1 sintezini artırır ki, cyclinD1-in də yüksək miqdarda ekspressiyası bu xəstəliyinin aşağı proqnozu ilə uyğun gəlir. Qeyd etmək lazımdır ki, p21 geninin ekspressiyası p53 kimi digər tumor supressor genləri ilə requlyasiya edilir. Biankin və kolleqaları normal, xərçəngönü və pankreas

adenokarsinoması toxumasından nümunələr götürərək, immunhistokimyəvi metodla bu toxumalarda p21 genini müəyyən etmişdirlər.

Hedgehog, Transforming Growth Factor-beta (TGF-beta) kimi siqnal ötürmə yolları xərçəng hüceyrələri ilə hüceyrəxarici matriks komponentləri arasındakı qarşılıqlı əlaqəni modulyasiya etdiyi bilinir [22]. Bundan əlavə, PDAK desmoplastik reaksiyasının yaranmasında hüceyrə matriksinin qarşılıqlı təsirinin modulyatorları, yəni periostin, tenaskin C, SPARC və trombospondin də iştirak edir.

SPARC osteonektin və əsas membran-40 zülalı olaraq da tanınır [23]. SPARC protein ailəsi Hevin, SPOCK -1/2/3, SMOCs -1/2 və Fstl1 kimi bir neçə zülaldan ibarətdir. Saf heparan sulfat proteoglikanlarından ibarət SPOCK2 və SPOCK3, SPOCK1 həm heparan, həm də xondroitin sulfat zəncirlərindən ibarətdir, SPOCK2 N-glikosilləşdirilmişdir və SPOCK3 bir neçə müsin tipli O-glikandan ibarətdir ki, bu da hər bir SPOCK üçün spesifik fizioloji rolların olduğunu göstərir.

SPARC, inkişaf, yaraların sağalması, toxumaların yenidən qurulması, angiogenezi, hüceyrələrin matriks ilə adheziyası, hüceyrə differensiasiyası, proliferasiyası və miqrasiyası da daxil olmaqla bir çox bioloji proseslərdə iştirak edir [23].

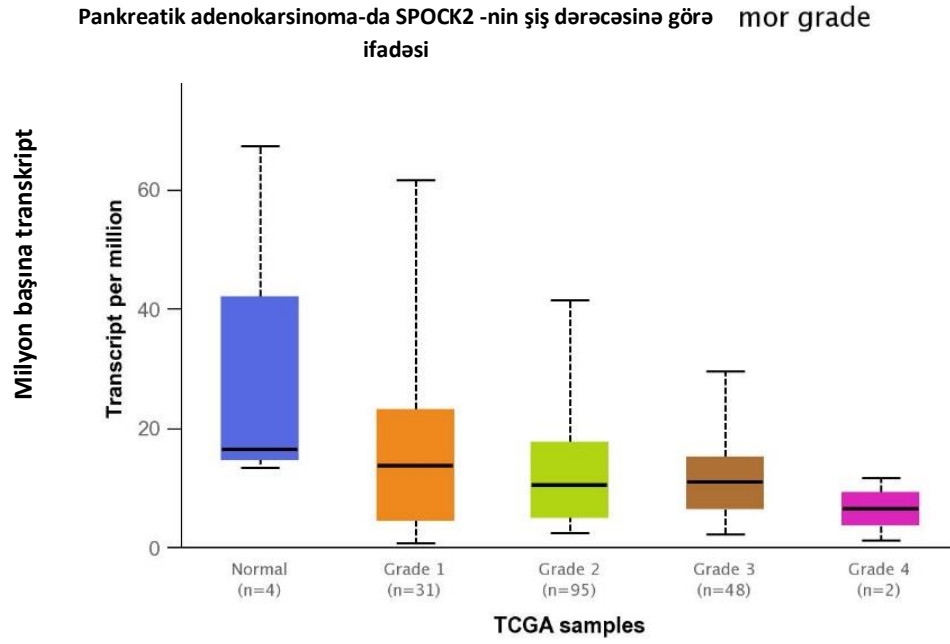
HXM ilə əlaqəli iki zülal qrupu təsvir edilmişdir: HXM-in daxili komponentləri olan kollagenlər, lamininlər, fibronektin və vitronektin kimi struktur zülallar və SPARC, osteopontin, trombospondin, tenaskin və qalektin. Hüceyrəarası matriks zülalları müvəqqəti olaraq HXM-ə sekresiya olunur və hüceyrə funksiyalarını, hüceyrə-hüceyrə və hüceyrə-HXM qarşılıqlı əlaqələrini modulyasiya edir. SPARC ifadəsi ilk dəfə sümük və endotel hüceyrələrində təsbit edilib və eyni zamanda embrion toxumalarda yüksək dərəcədə ekspressiya olunduğu bilinir. Həmçinin, inkişaf zamanı xondrosit və meqakariositlərin differensiasiyasında mühüm rol oynayır [24]. SPARC toxuma zədələnmə prosesində küllü miqdarda sekresiya olunur, yaraların sağalmasında rol oynayır və müxtəlif hüceyrə streslərinə cavab olaraq ekspressiya olunur.

Xərçəngdə SPARC-ın rolu başlanğıc hüceyrə tipinə, şişə, mərhələyə və mikro mühitin kontekstinə bağlı olaraq həm şiş inkişafını təşviq edir, həm də ona mane olur. Məsələn, neyroblastoma şişlərində SPARC, Şvan hüceyrələri tərəfindən sintez olunan anti-angiogen faktor kimi fəaliyyət göstərərək şiş böyüməsini əhəmiyyətli dərəcədə ləngidir. Lakin pankreatik axacaq adenokarsinoma (PDAK) zamanı, mədəaltı vəzi xərçəng hüceyrələri (MVXH) bədxassəli şiş hüceyrələrinin yaxınlığında yerləşən Pankreatik kök hüceyrələrində (PKH) SPARC-ın həddindən artıq ifrazına səbəb olur.

SPARC şiş-HXM qarşılıqlı təsirlərinə əlavə olaraq, VEGF və TGF- $\beta$  da daxil olmaqla böyümə faktorları ilə də qarşılıqlı əlaqədə olduğu bilinir. SPARC-ın həddindən artıq ifrazı PDAK hüceyrələrində VEGF ekspressiyasına birbaşa mane olur. Notch siqnal yolu SPARC tərəfindən qarşısı alınır və bloklanır. Notch və VEGF damarların inkişafı və angiogenezin çoxsaylı aspektlərində iştirak edirlər. SPARC MMP-2 ifadəsini və PDAK-da sitoskeleton arxitekturasını tənzimləyir. MMP-2, şiş invaziyası, metastaz və PDAK-ın cərrahi yolla aradan qaldırılmasından sonra erkən təkrarlanması ilə əlaqəli olan matriks metalloproteinazdır.

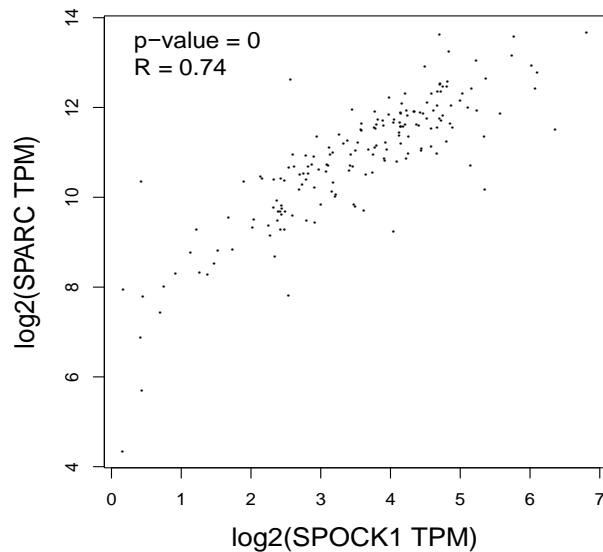
SPARC-ın həddindən artıq ekspressiyası, xərçəng hüceyrələrinin özlərində aşağı ekspressiyaya və stromal fibroblastlarda (PKH-də) yüksək ekspressiyaya malik olan PDAK - ın əlamətidir. Stromal hüceyrələrdə SPARC ekspressiyası 15 aydan 30 aya qədər orta sağ qalma göstəricisi daha pis proqnozla əlaqələndirilir ( $p > 0.001$ ). Halbuki xərçəng hüceyrələrində SPARC ekspressiyası proqnozla əlaqəli deyildi.





**Şəkil 1.** UALCAN-dan istifadə vasitəsilə TCGA verilənlər bazasından alınan məlumatları analiz edərək PDAK toxumalarında SPOCK2 ifadəsi ilə şiş dərəcəsi arasındakı əlaqə.

Gene Expression Profiling Interactive Analysis (GEPIA) verilənlər bazası ilə PDAK-da anormal ifadəsi olunan genlərinin və proqnoz dəyərinin təhlili SPARC-ın vacib komponentlərdən biri ola biləcəyini sübut etdi. PDAK-da, Gene Expression Profiling Interactive Analysis (GEPIA) ifadəsi edərək TCGA verilənlər bazasındakı məlumatları təhlil edərək PDAK toxumalarında şiş olmayan mədəaltı vəzin toxumalarına nisbətən 20 qat daha yüksək SPOCK2 ifadəsini müşahidə etdik. Yeni bir veb qaynağı olan UALCAN verilənlər bazasından istifadə edərək 178 PDAK nümunəsindəki SPOCK2 ifadəsini də təhlil etdik. SPOCK2 ifadəsi 1-ci dərəcəli (yaxşı differensiasiyalı) şiş nümunələrində ən yüksək ifadə ilə tərs bir əlaqə göstərdi. Əks olaraq, ən aşağı SPOCK2 ifadəsi 4-cü dərəcəli (differensiasiya etməmiş) nümunələrdə müşahidə edildi (Şəkil 1).



## Şəkil 2. SPARC və SPOCK1 arasındakı əlaqə

GEPIA verilənlər bazasından istifadə edərək, SPARC və SPOCK1 -in PDAK -da olduğu mühüm rola sahib olduğunu və onlar arasındakı asılılığın müsbət xarakter daşdığını qeyd etdik (Şəkil 2). Bundan əlavə SPARC və SPOCKs arasında da, mürəkkəb bir asılılıq ola bilər.

## Nəticə

Hüceyrəxarici mühitdəki SPARC-ın yüksək miqdarı pankreas duktal adenokarsinomasının aqressivliyi ilə birbaşa əlaqəlidir. Belə ki, əməliyyatdan sonra mədəaltı vəzi preparatlarının SPARC əksicisi ilə boyanması zamanı aşkar edilmişdir ki, SPARC miqdarı çox olan xəstələrin orta həyat göstəricisi, SPARC miqdarı az olan qrupa nəzərən çox az olmuşdur. SPARC miqdarı çox olan xəstə qrupunda dərman maddələrinin effektivliyi də çox aşağı dərəcədə olmuşdur. SPARC üzərində aparılan araşdırmalar bu zülalın bədxassəli şişlərin inkişafında əhəmiyyətli bir rol oynadığını göstərdi, lakin onun şişlərin yaranmasında müxtəlif və ziddiyyətli rolları haqqında hələ də dəqiq məlumatlar mövcud deyil.

## Ədəbiyyat

1. Schneider, G. Siveke, JT. Eckel, F. Schmid, RM. (2005). Pancreatic cancer: basic and clinical aspects. *Gastroenterology* 128(6):1606-1625,
2. Rahib, L. Smith, BD. Aizenberg, R. Rosenzweig, AB. Fleshman, JM. Matrisian, LM. (2014). Projecting cancer incidence and deaths to 2030: the unexpected burden of thyroid, liver, and pancreas cancers in the United States. *Cancer Res* 74(11):2913-2921,
3. Arslan, A.A. Helzlsouer, KJ. Kooperberg, C. (2010). et al. Anthropometric measures, body mass index, and pancreatic cancer: a pooled analysis from the Pancreatic Cancer Cohort Consortium (Pan Scan) // *Arch Intern Med.* 170, p. 791–802.
4. Larsson, S.C. Permert, J. Hakansson, N. Naslund, I. (2005). et al Overall obesity, abdominal adiposity, diabetes and cigarette smoking in relation to the risk of pancreatic cancer in two Swedish population-based cohorts // *Br J Cancer.* 93, p. 1310–1315.
5. Heinen, M.M. Verhage, B.A. Goldbohm, R.A. Lumey, L.H. (2011). Physical activity, energy restriction, and the risk of pancreatic cancer: a prospective study in the Netherlands // *Am J Clin Nutr.* 94, p. 1314–1323.
6. Biankin, A.V. Waddell, N. Kassahn, K.S. (2012). et al. Pancreatic cancer genomes reveal aberrations in axon guidance pathway genes // *Nature.* 491, p. 399–405.
7. Bosetti, C. Lucenteforte, E. Silverman, D.T. (2012). et al. Cigarette smoking and pancreatic cancer: an analysis from the International Pancreatic Cancer Case-Control Consortium (PanC4) // *Ann Oncol.* 23, p. 1880–1888.
8. Raimondi, S. Lowenfels, A.B. Morselli-Labate, A.M. Maisonneuve, P. (2010). et al. Pancreatic cancer in chronic pancreatitis; A etiology, incidence, and early detection // *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 24, p. 349–358.
9. Permert, J. Ihse, I. Jorfeldt, L. Arnqvist, H.J. (1993). et al. Pancreatic cancer is associated with impaired glucose metabolism // *Eur JSurg.* 159, p. 101–107.
10. Ben, Q. Xu, M. Ning, X. (2011). et al. Diabetes mellitus and risk of pancreatic cancer: a meta-analysis of cohort studies // *Eur J Cancer.* 47, p. 1928–1937.
11. Cancer Facts & Figures. (2013). Atlanta: American Cancer Society

12. Biankin, A.V. Kench, J.G. Morey, A.L. Lee, C.S. (2001). Overexpression of p21(WAF1/CIP1) is an early event in the development of pancreatic intraepithelial neoplasia // *Cancer Res.* 61, p.8830–8837
13. Biankin, A.V. Waddell, N. Kassahn, K.S. (2012). et al. Pancreatic cancer genomes reveal aberrations in axon guidance pathway genes // *Nature.* 491, p. 399–405.
14. Yan, L. Faul, C. Howes, N. (2005). et al. Molecular analysis to detect pancreatic ductal adenocarcinoma in high-risk groups // *Gastroenterology.* 128, p. 2124–2130.
15. Yakubovskaya, M.S. Spiegelman, V. Luo, F.C. (1995). et al. High frequency of K-ras mutations in normal appearing lung tissues and sputum of patients with lung cancer // *Int J Cancer.* 63, p. 810–814.
16. Parsons, B.L. Meng, F.K-RAS mutation in the screening, prognosis and treatment to cancer (2009). // *Biomarkers Med.* 3, p. 757–769.
17. Schutte, M. Hruban, R.H. Geradts, J. Schmiegel, W. (1997). et al. Abrogation of the RB/p16 tumor-suppressive pathway in virtually all pancreatic carcinomas // *Cancer Res.* 57, p. 3126–3130.
18. Heilmann, A.M. Perera, R.M. Ecker, V. (2014). et al. CDK4/6 and IGF1 receptor inhibitors synergize to suppress the growth of p16INK4A-deficient pancreatic cancers. *Cancer Res.* 74(14), p. 3947–3958.
19. Iacobuzio-Donahue, C.A. Fu, B. Yachida, S. (2009). et al. DPC4 gene status of the primary carcinoma correlates with patterns of failure in patients with pancreatic cancer // *J Clin Oncol.* 27 p. 1806–1813.
20. Waldman, T. Kinzler, K.W. Vogelstein, B. (1995). p21 is necessary for the p53-mediated G1 arrest in human cancer cells // *Cancer Res.* 55(22), p. 5187–5190.
21. Kern, S.E. Pietenpol, J.A., Thiagalingam, S. Seymour, A. (1992). et al. Oncogenic forms of p53 inhibit p53-regulated gene expression // *Science.* 256, p. 827–830.
22. Y. Shi, J. Massague, Mechanisms of TGF-beta signaling from cell membrane to the nucleus, *Cell* 113 (6) (2003). 685–700.
23. Chiodoni, C. Colombo, M. P. & Sangaletti, S. (2010). Matricellular proteins: from homeostasis to inflammation, cancer, and metastasis. *Cancer and Metastasis Reviews*, 29(2), 295–307. doi:10.1007/s10555-010-9221-8.
24. Podhajcer, OL. Benedetti, LG. Girotti, MR. Prada, F. Salvatierra, E. and Llera AS(2008): The role of the matricellular protein SPARC in the dynamic interaction between the tumor and the host. *Cancer Metastasis Rev* 27: 691-705

#### PROTEINS PLAYING AN IMPORTANT ROLE IN THE PATHOGENESIS OF PANCREAS ADENOCARCINOMA

**Banu Aghamaliyeva**

Baku State University, Baku, Azerbaijan

Pancreatic ductal adenocarcinoma (PDAC) is one of the most clinically challenging cancers to manage. The secreted protein acidic and rich in cysteine (SPARC) is one of the extracellular matrix protein that has shown potential as a therapeutic target due to its influence on PDAC invasion and metastasis. In this review, we discuss the complex interaction of SPARC with pancreatic ductal adenocarcinoma cells.

**Key words:** Pancreatic cancer . Pancreatic adenocarcinoma . SPARC . Extracellular matrix



## БЕЛКИ, ИГРАЮЩИЕ ВАЖНУЮ РОЛЬ В ПАТОГЕНЕЗЕ АДЕНОКАРЦИНОМЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**Бану Агамалиева**

Бакинский государственный университет, Баку, Азербайджан

Аденокарцинома протока поджелудочной железы (PDAC) - один из наиболее клинически сложных видов рака. Кислый и богатый цистеином секретлируемый белок (SPARC) является одним из белков внеклеточного матрикса, который показал потенциал в качестве терапевтической мишени из-за его влияния на инвазию и метастазирование PDAC. В этом обзоре мы обсуждаем сложное взаимодействие SPARC с клетками аденокарциномы протоков поджелудочной железы.

**Ключевые слова:** рак поджелудочной железы. Аденокарцинома поджелудочной железы. SPARC. Внеклеточный матрикс

Daxil oldu: 01.05.2021;

Çара qəbul edildi: 15.12.2021;

Çap edildi: 03.02.2022

## KÜR NƏRƏSİ KÖRPƏLƏRİNİN MÜXTƏLİF TOXUMALARINDA LİPIDLƏRİN PEREKİSLİ OKSİDLƏŞMƏ MƏHSULLARININ (LPO) MİQDARINA XAM NEFTİN MÜXTƏLİF QATILIQLARININ TƏSİRİ

**Bəxtiyar Allahverdiyev**

**Gilas Qurbanova**

**Validə Mədətova**

**Pərvin Zülfüqarova**

**Nəzakət Məmmədova**

**Rühəngiz Babayeva**

**Fəridə Zamanova**

AMEA A.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

e-mail: baxtallah@mail.ru

**Xülasə.** Məlum olmuşdur ki, götürülmüş xam neftin 200 mq/l suda qatılığı 10-20 gün təsir müddətində nərə körpələrinin qaraciyər və əzələ toxumalarında lipidlərin perекisli oksidləşməsinin dinamikasına nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir göstərmir 30 günlük təsirdə ağ və qırmızı əzələ toxumalarında LPO-nun miqdarı daha yüksək olur.

Xam neftin 250 mq/l qatılığında lipidlərin perекisli oksidləşməsi kontrola nisbətən (təmiz suşərait) iki dəfə çox olur, neftin 300 mq/l qatılığında isə bu göstəricilər daha yüksək olur və körpələr 10 sutkadan sonra tələf olurlar.

**Açar sözlər:** balıq, əzələ, lipidlərin perекisli oksidləşməsi, hidroperekis(HP), malondialdehir (MDA), xam neft, antioksidant

### Giriş

Xəzər dənizində neft məhsullarının çıxarılmasının artması və məhsulların müxtəlif vasitələrlə daşınması nəticəsində bu zonalarda suyun daha çox çirklənməsinə səbəb olur. Ədəbiyyat məlumatlarından məlumdur ki, suda olan toksiki maddələrin təsiri nəticəsində balıqların orqanizmində bəzi funksional pozuntuların baş verməsinə səbəb olur [3,7,9,15,16.]. Bizim əvvəlki apardığımız tədqiqat işlərimizdən məlum olmuşdur ki, balıqların qanında və başqa toxumalarında zülalların, aminturşularının miqdarının azalmasına səbəb suyun neftlə çirklənməsidir. Məlumdur ki, müxtəlif toksidantların təsiri zamanı orqanizmin antioksidant sisteminin fəaliyyəti zəifləyir və bu orqanizmdə qomeostatik mühiti azad radikalları müəyyən səviyyədə saxlamaqla qoruya bilir . LPO-nun fəsilədən asılı olaraq dəyişməsi kinetikaşı göstərir ki, orqanizmdə onu idarə edən mexanizm vardır [3,4,5,6,8,9,10,11,14].

Məlumdur ki perекisli oksidləşmənin əsas substratı yağ turşularıdır ki onlar da hüceyrə membranlarında lipidlərin tərkibinə daxildir. Suda yaşayan heyvanların toxumalarının lipid tərkibi əsasən geoloji-fizioloji faktorlardan, qidalanmanın xarakterindən, orqan və toxumaların funksional mənsubiyyətindən aslı olur ki bunlar da çox vaxt tossikonun filogenetik xüsusiyyətlərini örtür [ 2,4,5,8]. Bu toxumalarda lipid perекislərin əmələ gəlməsi, istifadə olunması reaksiyaları bu proseslərin stasionar vəziyyətini tənzimləyən fermentativ və antioksidant sistemlər vasitəsilə balanslaşdırılır. Heyvanların toxuma və hüceyrələrində LPO-nun sürəti xarici faktorlardan, həmçinin seron temperaturlarından asılıdır. Temperaturun artması balıqların qaraciyərində lipidlərin perекisli oksidləşmə məhsullarının tənzimləyir. Qidaya əlavə olaraq müəyyən miqdarda C vitaminin qatılaraq verilməsi LPO-nun intensivliyini azaldır və nəticədə qaraciyərdə yarım doymamış yağ turşularını azaldaraq doymuş yağ turşularına çevrilməsi baş verir [9]. Su heyvanların toxuma və hüceyrələrində lazımı miqdarda kiçik molekullu antioksidantlar yerləşir ki bunlarda fermentativ antioksidant sistemi yaradaraq orqanizmin sərbəstradikallı birləşmələrin dağıdıcı təsirindən qoruyurlar [10].

LPO məhsullarının (hidroperekis (HP) və malon di aldehydi (MDA) artması müxtəlif SH- qruplarının miqdarını azaldır, bu da fermentlərin, o cümlədən zülalların struktur-dəyişilməsinə gətirib çıxarır [13]. Bizim əvvəlki apardığımız tədqiqatların nəticələri göstərir ki, neft çirkabının və kimyəvi maddələrin təsirindən balıqların əzələ və qaraciyər toxumalarında olan aminturşularının tərkibində və miqdarında ciddi dəyişikliklər baş verir.

Yuxarıda qeyd etdiklərimizi nəzərə alaraq biz öz tədqiqatlarımızda xam neftin müxtəlif qatılıqlarının təsiri nəticəsində balıqların qaraciyər, qırmızı və ağ əzələ toxumalarında lipidlərin peroksidli oksidləşmə məhsullarının miqdarının dəyişməsinə və bu dəyişmələrin neft qatılığından asılılıq dərəcəsini müəyyən etmişik.

#### **Material və metodlar**

Təcrübələr A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun ekoloji fiziologiya laboratoriyasında 6 aylıq nərə balığı körpələri üzərində aparılmışdır.

Təcrübələr götürülmüş xam neftin aşağıdakı qatılıqlarda aparılmışdır.

Təcrübələr 4 qrupa bölünmüşdür:

- 1) Kontrol təmiz suda – 8 fərd balıq, təmiz su.
- 2) Neft qatılığı 200 mq/l – 9 fərd balıq.
- 3) Neft qatılığı 250 mq/l – 9 fərd balıq.
- 4) Neft qatılığı 300 mq/l – 9 fərd balıq.

Bütün təcrübələr üçün kontrol olaraq təmiz su mühitindən götürülən balıqlar olmuşdur.

Təcrübələrin 10-cu, 20-ci və 30-cu günlərində balıqların qaraciyər və əzələ toxumalarından nümunələr analiz üçün götürülmüşdür.

Toxumalarda lipidlərin peroksidli oksidləşmə məhsullarının miqdarını Asakawa T., Masasushita S. (1980) metodu ilə təyin edilmişdir [12].

#### **Aparılan tədqiqat işinin müzakirəsi**

Apardığımız tədqiqatlar göstərir ki, xam neftin sudakı yüksək qatılığı qaraciyər və əzələ toxumalarında lipidlərin peroksidli oksidləşmə intensivliyinə güclü təsir edir. Məlum olmuşdur ki, təmiz su şəraitindən götürülmüş nərə körpələrinin qaraciyərində HP-nin (nisbi vahidi) 6,84, MDA-nın miqdarı 4,64 (mol/mq zülalda) bərabərsə, qırmızı əzələlərdə bu göstəricilər 1,58 və 1,25-dirsə, ağ əzələlərdə 0,45 və 0,28-ə bərabərdir. (cədvəl 1).

Suda xam neftin 200 mq/l qatılığı 10-20 gün təsir müddətində nərə körpələrinin balıqlarda qaraciyər və əzələ toxumalarında peroksidli oksidləşmənin sürətinə az təsir göstərir, çünki alınmış nəticələr intakt heyvanlardakı uyğun göstəricilərdən statistik fərqlənir ( $p < 0,05$ ). Bu onu göstərir ki, 200 mq/q qatılıqlı neft-su məhlulunun uzunmüddətli təsiri heç də zərərsiz deyildir.

Xam neftin qatılığı suda 250 mq/q olduqda vəziyyət kəskin surətdə dəyişir və LPO məhsullarının artımı kontrol şəraitində yaşayan balıqlarla müqayisədə yüksək statistik etibarlılığa ( $p < 0,005$  və  $p < 0,001$ ) malikdirlər. Xüsusən xam neftin təsir müddəti 20 gün olduqda bu fərq təxminən 2 dəfə artıq olur həm qaraciyər, həm də əzələ toxumalarında. Bu hal orqanizmin toksidi təmizlənməsinə və son nəticədə fizioloji-biokimyəvi proseslərin tam pozularaq balıqların ölməsinə səbəb olur.

Xam neftin suda qatılığı 300 mq/l olduqda balıqlar 10-12 sutka yaşadıklarına görə yalnız 10 sutkalıq ekspozisiyanın qaraciyər və əzələ toxumalarına göstərdiyi təsiri öyrənmək mümkün olmuşdur. Beləki, 300 mq/l qatılıqlı neft məhlulu həm əzələ, həm də qaraciyər toxumalarındakı LPO məhsullarının kontrolda olan heyvanlarla müqayisədə daha çox olması ilə fərqlənmişdir. Bu, xüsusən MDA-nın daha artıq olması ilə özünü göstərir. Əgər intakt heyvanlarda MDA-nın nisbəti vahidləri qaraciyərdə 4,64, qırmızı əzələlərdə 1,25, ağ əzələlərdə 0,28-dirsə, 10 günlük neftli suda saxlanmış balıqlarda bu göstəricilər uyğun olaraq qaraciyərdə 16,36, qırmızı əzələlərdə 4,3, ağ əzələlərdə isə 1,35-dir. LPO

məhsullarının xam neftin təsiri nəticəsində balıqların orqanlarında kontrola nisbətən 3-4 dəfə artması güclü toksiki zəhərlənmənin göstəriciləridir.

**Cədvəl 1**

Kür nərəsi körpələrinin qaraciyər, qırmızı və ağ əzələ toxumalarında xam neftin təsir nəticəsində əmələ gələn HP (nisbi vahidlə) və MDA (nmol/mq zülal) miqdarı

Təcrübənin şəraiti və xam neftin suda miqdarı mq/l	Xam neftin təsir müddəti	Qaraciyər		Əzələlər			
		HP	MDA	Qırmızı əzələ		Ağ əzələ	
				HP	MDA	HP	MDA
Kontrol (təmiz su)	Neftsiz mühit 30 gün	6,84±0,17	4,640±,11	1,580±,03	1,25±0,02	0,450±,009	0,28±0,007
200	10 gün	8,510±,48	5,620±0,4	1,83±0,05	1,56±0,03	0,52±0,009	0,41±0,003
	p	<0,05	2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	20 gün	8,76±0,43	<0,05	2,12±0,09	1,48±0,02	0,74±0,01	0,39±0,004
p	<0,05	5,89±0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
30 gün	9,11±0,11	<0,05	2,00±0,08	1,52±0,04	0,73±0,005	0,43±0,006	
p	<0,05	5,96±0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
250	10 gün	2,36±0,1	9,23±0,18	2,70±0,20	2,27±0,15	0,91±0,07	0,52±0,07
	p	<0,001	<0,001	<0,005	<0,005	<0,001	<0,001
	20 gün	15,38±0,2	11,12±0,1	3,45±0,11	2,24±0,09	1,28±0,08	0,87±0,08
p	0	7	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
30 gün	<0,001	<0,001					
p							
300	10 gün	18,32±0,2	12,46±0,2	3,80±0,19	2,9±0,11	1,46±0,10	1,47±0,09
	p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Təcrübələrdən alınmış nəticələrin elmi ədəbiyyatda müqayisəli analizi toksidi zəhərlənmənin mexanizmində müəyyən qanunauyğunluqlar: neftin qatılığı və ekspozisiya müddətindən asılı olaraq LPO məhsulları xarakterik dəyişir [1,3,5], laboratoriyamızda hələ 15-20 il bundan öncə aparılmış elmi işlər [6,7,8,9,10] onu göstərir ki, suyun neft ilə çirklənməsi qanda hemoqlobinin və qan zərdabında zülalın kəskin sürətdə azalmasına səbəb olmuşdur. Əgər nəzərə alsaq ki, hemoqlobin və qan zərdabının zülalları katalaza fermenti kimi hidrogen-peroksidi parçalamaq qabiliyyətinə malikdirlər, onda qaraciyər və əzələlərdə hidrogen-peroksidin neftin təsirindən artmasının səbəblərindən biri kimi qanda hemoqlobinin və qan zərdabında zülalların azalmasını göstərmək olar. Hemoqlobin və qan zərdabı zülallarının azalmasına səbəb isə neftlə-su çirklənmiş su mühitində balıqların məhsullarında üzən balıqların vaxt keçdikcə passivləşməsi və çox az qidalanmaları olur, baxmayaraq ki, onlara intakt heyvanlara verilən qədər yem verilmişdir. Orqanizmin hidrogen-peroksidi qarşı güclü müdafiə sistemləri olduğu üçün qan zərdabı zülallarının miqdarı neftin və digər zəhərlərin təsirindən azalmış olsalar da bəzi zülal fraksiyalarının katalaza aktivliyi artmış olur və buna adaptiv bir funksional hal kimi baxmaq lazımdır [10]. O, MDA-ya nisbətən orqanizmə daha az ziyan vurur. MDA isə formalin kimi bütün

toxumalara keçərək hüceyrələrin məhvinə səbəb olur və onun qaraciyər və əzələlərin tərkibində yığılıb artmasına və son nəticədə balıqların ölməsinə səbəb olur.

Qaraciyərdə LPO-nun əzələlərə nisbətən çox olmasına səbəb isə orada lipidlərin miqdarının qırmızı əzələlərdə təqribən 5-8 dəfə, ağ əzələlərə nisbətən isə 25-30 dəfə çox olmasıdır. Əgər nəzərə alsaq ki, qaraciyər orqanizmdə sintez olunan qan zərdabı zülallarının böyük əksəriyyətinin yaradıcısıdır və orada baş verən patoloji halın qan zərdabı zülallarının azalmasının əsas səbəbkarı olduğunu görmək olar.

Lipidlərin tək-cə toxuma daxilində deyil, həm də hüceyrə membranının bir hissəsini təşkil etdiyi üçün onun HP və MDA ilə zədələnməsi əvvəlcə hüceyrənin funksiyasının pozulmasına, sonra isə onun məhvinə gətirib çıxarır. Yuxarıda deyilənləri nəzərə alaraq, demək olar ki, HP və MDA-nın qaraciyər və əzələ toxumalarında xam neftin təsirindən artmasının səbəbi qanda hemoqlobinin və zərdab zülallarının miqdarının kəskin surətdə aşağı düşməsi hesabına olur. Odur ki, düşünmək olur ki, balıqları təmiz suya salıb qida rejimlərini bərpa etdikdən sonra qanda hemoqlobinin və zülallar normaya yaxınlaşacaq, bu isə LPO məhsullarının qaraciyərin və əzələ toxumalarında kontrol heyvanlarda olduğu qədər ola bilməsinə gətirib çıxara bilər. Alınmış nəticələri ətraf mühitin qorunmasında göstərici kimi istifadə etmək olar.

Bundan əlavə, apardığımız elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri göstərir ki, suda xam neftin konsentrasiyasının 200 mq/l-dən yuxarı olması nə-rə körpələri üçün toksiki xassəli maddə sayıla bilər. Bu halda balıqların baş beyin toxumalarında 15 sutkadan sonra lipidlərin peroksidli oksidləşmə məhsullarının miqdarı artır ki, bu da öz növbəsində balıq orqanizminin immun sisteminin zəifləməsinə və sonda onların tələf olmasına gətirib çıxarır.

Xam neftin konsentrasiyasının 300 mq/l-i nə-rə balıqları körpələri üçün sərt toksiti maddədir. Bu konsentrasiyada 10 gündən sonra körpələr tələf olurlar.

### **Nəticə**

Apardığımız tədqiqat işində neft daşlarından götürülmüş xam neftin müxtəlif qatılıqlarının (200; 250; 300 mq/l) nə-rə körpələrinin qaraciyər və əzələ toxumalarında lipidlərin peroksidli oksidləşmə məhsullarının miqdarının dəyişməsinə təsiri öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, götürülmüş xam neftin 200 mq/l suda qatılığı 20-30 gün təsir müddətində nə-rə körpələrinin qaraciyər və əzələ toxumalarında lipidlərin peroksidli oksidləşməsinin dinamikasına nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir göstərir ( $p < 0,05$ ) olur.

Xam neftin 250 mq/l qatılığında lipidlərin peroksidli oksidləşməsi kontrola nisbətən (təmiz suşəraiti) iki dəfə çox olur, neftin 300 mq/l qatılığında isə bu göstəricilər daha yüksək olur və körpələr 10 sutkadan sonra tələf olurlar.

Alınmış nəticələr neft məhsullarının mühitə və orada yaşayan canlılara təsini müəyyən etmək və vurduğu zərəri aydınlaşdırmaq üçün istifadə edilə bilər.

### **Ədəbiyyat**

1. Ерьянова, О.В. Дудник, Л.В. Пушкарь, В.Я. (2000). Перекисное окисление липидов у карпа и белого толстолбика с различными темпами роста. В кн: Экологическая физиология и биохимия осетровых рыб. Ярославль, т.1. с 11-14.
2. Глубинко, В.В. Леус, Ю.М. Врсок, О.М. (1996). Перекисное окисление липидов в тканях карпа при действии аммиака. // Гидробиологический журнал, 32, 34, с. 52-57.
3. Джабаров, М.И. (1998). Физиолого- биохимическая оценка состояния осетровых рыб в условиях загрязнения воды нефтью и нефтепродуктами. В кн: Патологические процессы и методы их коррекции. Баку, с.138.



4. Исаев, А.Р. Габиров, М.М. Гусейнова, С.А. (2000). Состояние перекисные окисления липидов и антиокислительной активности сегалетон русского осетра *Acipenser guldensaedti* как показатель загрязнения нефтью окружающей водной средью. Вопросы ихтиологии, том40, №4. с. 551-559.
5. Касимов, Р.Ю. (1980). Сравнительная характеристика поведения дикой и заводской молоды осетровых в раннем онтогенезе. Баку, 136с.
6. Рустамова, Ш.А. Касимов, Р.Ю. (1977). Влияние нефтяного токсиканта на важнейшие физиологические функции рыб.//» Известия АН Азербайджана: № 3, с. 105-109.
7. Аббасов, Р.Ю. Талыбова, А.Г. (1987). Влияние различных концентраций нефти на общий белок, белковые фракции сыворотки и концентрацию гемоглобина в крови у рыб. Симпозиум методы ичтиотоксических исследований, Ленинград. с. 13-14.
8. Аббасов, Р.Ю. Касимов, Р.Ю. Крючков, В.И. (1989). Воздействия нефтяного загрязнения на физиолого- биохимическое показатели жизнедеятельности молоди белуги. Б кн, : Осет. Хозяйство водосмов СССР Астрахань т.2. с. 131-133.
9. Аббасов, Р.Ю. (1997). Влияние аминочной селитры на активность изоферментов каталазы сыворотки крови у молоды куринаского осетра. Междунар. Симп. «Экологичес. Физиолог. И биохим. Осетровых рыб» Ярославл, с. 7-9.
10. Allahverdiyev, V.N. Babayev, X.F. Cabbarov, M.I. (2005). Karp balıqlarının ba. Beyin və qaraciyərlərində nəqliyyat AF-azalarının fəallığına xam neftin təsiri AMEA. A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu. Müqayisəli fiziologiya və biokimyayın müasir problemləri. Bakı. s.44-48
11. Allahverdiyev, V.N. Qurbanova, G.A. Babayeva, R.Y. (2018). Karp balıqlarının müxtəlif toxumalarında lipidlərin peroksidləşmə (LPO) məhsullarının miqdarına xam neftin təsiri. AMEA. A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun və Azərbaycan Fizioloqlar cəmiyyətinin Elmi əsərlərinin külliyyatı. Fiziologiyanın və biokimyayın problemləri. Bakı. c XXXVI. s.30-34.
12. Asakowa, T. Matsushita, S. (1980). // Coloring conditions of thiobarb acid test for detecting lipid hydroperoxides, V.15, N3, p, 137-140.
13. Chakrolorty, A. Bhattacharjle, S. Chatterjee, M. (1994). Effect of vanadium salts on lipid peroxidation CtSH levels and catalase activity in catfish *clarius sistrachus* (1) // Philip. J. schi. 123, N3. p.251-266.
14. Mezis, M. (1986). // *Aguacuet. Hund.* v.5.p.71.
15. Kreps, E.M. (1981). *Compar Biochem and Physial.* v 68 B. № 3.p.363
16. Chien, L.T. Hwang, D.F. (2001). // *Compar Biochem and Physial* v.138 B. p.91

## ВЛИЯНИЕ СЫРОЙ НЕФТИ НА СОДЕРЖАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЯХ МОЛОДИ КУРИНСКОГО ОСЕТРА

**Бахтияр Аллахвердиев**

**Гилас Курбанова**

**Валида Мадатова**

**Парвин Зулфугарова**

**Рухангиз Бабаева**

**Назакат Маммадова**

**Фарида Заманова**

НАНА Институт Физиологии им. Абдулла Караева, Баку, Азербайджан

Бакинский государственный университет, Баку, Азербайджан

Установлено, что воздействие сырой нефти в концентрации 200 мг/л в течение 10-20 дней не оказывает значительного влияния на динамику содержания продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в печеночной и мышечной тканях молоди осетра. В случае же 30-дневного воздействия содержание ПОЛ в белой и красной мышечной ткани оказываются значительно выше. Воздействие сырой нефти в концентрации 250 мг/л приводит к увеличению ПОЛ в два раза относительно контроля (чистая вода), а при концентрации 300 мг/л содержание ПОЛ еще выше.

**Ключевые слова:** рыба, печень, мышца, перекисное окисление липидов, гидроперекиси, малаonaldehyde, сырая нефть, антиоксидант

## IMPACT OF CRUDE OIL ON LEVEL OF LIPID PEROXIDATION IN DIFFERENT TISSUES OF KURA – RIVER STURGEON JUVENILES

**Bakhtiyar Allahverdiyev**

**Gilas Qurbanova**

**Valida Madatova**

**Parvin Zulfugarova**

**Nazakat Mammadova**

**Ruhangiz Babayeva**

**Farida Zamanova**

ANAS Institute of Physiology named after Abdulla Garayev, Baku, Azerbaijan

Baku State University, Baku, Azerbaijan

It was shown, that keeping sturgeon juveniles in the water containing crude oil at a concentration of 200 mg/l for 10-20 days does not lead to significant change of lipid peroxidation level. If, on the other hand, the fish is kept for 30 days, it leads to significant change of these indexes in red and white muscles.

Under the impact of crude oil additives to water at a concentration of 250 mg/l the level of lipid peroxidation increases two times relatively to control (clean water), while under a concentration of 300 mg/l this index increases to much higher level.

**Key words:** fish, of lipid peroxidation, products-hydroperoxide, malodialdehyde. crude oil, antioxidant

Daxil oldu: 01.05.2021;

Çapa qəbul edildi: 15.12.2021;

Çap edildi: 03.02.2022

## ŞİMALİ MUĞANIN BOZ-ÇƏMƏN TORPAĞINDA TEMPERATURKEÇİRMƏ ƏMSALININ TƏDQIQI

**Çingiz Güllalıyev**

AMEA, H. Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

e-mail: ch\_gulaliyev@yahoo.com

**Xülasə:** Məqalə “Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı” Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin (ASC) Saatlı rayonunun Cəfər xan kəndində yerləşən Muğan-Meliorasiya Təcrübə Stansiyasının ərazisində boz-çəmən (*Calsisols*) ( $39^{\circ}56'35''$  şm. e.  $48^{\circ}29'30''$  ş. u.) torpağın istilik rejiminin bir parametri olan temperaturkeçirmə əmsalının laboratoriya şəraitində tədqiqinə həsr olunmuşdur.

Torpağın temperaturkeçirmə əmsalı onun daxilində istiliyin hansı sürətlə yayılmasını xarakterizə edən temperaturkeçirmə xassəsinin göstəricisidir.

Tədqiqatlarda torpağın temperaturkeçirmə əmsalı ilə onun bəzi fiziki, kimyəvi xassələri: - qranulometrik tərkibi, nəmliyi, sıxlığı və humusun miqdarından ilə müqayisəsi təhlil olunmuşdur. Məlum oldu ki, torpağın temperaturkeçirmə əmsalına ən çox təsir edən onun nəmliyidir. Təcrübələr göstərdi ki, torpağın temperaturkeçirmə əmsalına nəmliyin təsiri müxtəlif xarakterlidir. Belə ki, torpaqda nəmliyin artması ilə artaraq maksimum qiymət aldıqdan sonra, azalmağa başlayır. Temperaturkeçirmə əmsalının maksimum qiymətinə uyğun nəmlik torpaqda istiliyin yayılma sürəti üçün optimal həddir. Odur ki, torpaqda temperaturkeçirmə əmsalının idarə olunması üçün torpaq nəmliyinin optimal, maksimal molekulyar nəmlik həddi intervalında saxlanması tövsiyə olunur. Həmçinin, torpaqda müxtəlif meliorativ tədbirlərin aparılmasında temperaturkeçirmə xassəsinin öyrənilməsi çox mühüm əhəmiyyətə malikdir.

**Açar sözlər:** Torpaq, humus, temperaturkeçirmə, Şimali Muğan, temperatur, nəmlik, sıxlıq

### Giriş

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi zamanı torpağın istiliklə təmin olunması, profil boyunca dəyişməsi, torpaq səthi ilə atmosfer təbəqəsi arasında istilik mübadilə intensivliyinin öyrənilməsi həmişə kənd təsərrüfatı mütəxəssislərinin diqqət mərkəzində olmuşdur. Belə proseslərdə əsas rolu torpağın istilik fiziki xassələrindən olan temperaturkeçirmə, istilikkeçirmə, istilik tutumu və istilikmənimsəmə oynayır [1,3]. Yəni torpağın udduğu istilik enerjisi həmin mühitdə istilik tutumu, istilikkeçirmə, temperaturkeçirmə xassələri ilə səciyyələnir [2,3,4]. Bu xassələr torpaqların diaqnostik göstəricilərindən hesab olunur. Çünki, bitkilərin həyatı, torpaqəmələgəlmə prosesi və torpaqda baş verən bir çox proseslər məhz bu fiziki xassələrdən çox asılıdır [5]. Xüsusilə torpağın temperaturkeçirmə xassəsinin öyrənilməsi torpağa düşən istiliyin şaquli və üfüqi istiqamətdə hansı sürətlə yayılmasının öyrənilməsində müstəsna əhəmiyyətə malikdir. Yəni, torpaqda istilik mübadilə proseslərinin öyrənilməsi ilk növbədə temperaturkeçirmə əmsalının öyrənilməsi ilə həyata keçirilir. Temperaturkeçirmə əmsalının ( $K$ ) öyrənilməsi ilə müxtəlif ölkə alimləri məşğul olmuşdur [3,4,7]. Aparılan tədqiqat işləri əsasən riyazi düsturlar əsasında hesablamalara əsaslanmışdır. Belə ki, əgər gün ərzində temperatur eyni harmoniya ilə dəyişirsə, o halda temperaturkeçirmə əmsalını iki dərinlikdən asılı olaraq, iki gecikən istilik dalğası fazasına, yaxud da dərinlikdən asılı olaraq gün ərzində istiliyin amplitudunun azalmasına görə təyini göstərilir. Yəni, temperaturun  $T_1$  və  $T_2$  - nin maksimum,  $T'$  və  $T''$  -in isə minimum qiymətinin  $x_1$  və  $x_2$  dərinliklərinə uyğun,  $\tau$  zamanından asılı olaraq temperaturkeçirmə əmsalı  $K$  aşağıdakı düsturdan tapıla bilər (1) [1,5]:

$$K = \frac{(x_2 - x_1)^2 \pi}{\tau \left[ \ln \frac{T_1 - T'}{T_2 - T''} \right]^2} \cdot \quad (1.5)$$

Həmçinin ədəbiyyat materiallarında bildirilir ki,  $K$ -nın belə riyazi düsturlarla hesablanması çox vaxt dəqiq qiymət vermir, çünki torpaqda istiliyin dəyişməsi heç də həmişə sinusoidal qanunla müşahidə olunmur. İkinci harmoniyanın daxil edilməsi nəticəsində torpaqda istiliyin

gedişi öz real həddinə çatır. Bu variantla temperaturkeçirmə əmsalının hesablanması çətin olsa da, ona müraciət edənlər olmuşdur [1,5]. Göründüyü kimi riyazi düstur vasitəsilə aparılan hesablama işlərində hökmən müəyyən şərtlər nəzərə alınır. Bu şərtlərin seçilməsi də aparılan riyazi hesablamların dəqiqliyini müəyyən qədər şübhə altına alır. Ona görə də düstur vasitəsilə hesablamların aparılması üçün müəyyən şərtləri bilmək lazım olur. Məsələn, aşağıda göstərilən düstur (2) üzrə  $K$ -nın qiymətini hesablamaq üçün belə şərt qoyulur: hesablama düsturuna daxil olan ölçülən kəmiyyətlər gün ərzində altı saatdan bir olmaqla dörd dəfə, yəni  $x_1$  və  $x_2$  üzrə ölçməklə aparılmalıdır. Belə olan halda hesabat istiliyin paylanma dinamikasını gün ərzində dörd dəfə, meteoroloji stansiyada altı saatdan bir temperaturun qiymətini ölçmək (məsələn meteoroloji müşahidə qaydalarına uyğun olaraq ilk ölçmə səhər saat 7<sup>00</sup>-da, ikinci ölçmə saat 13<sup>00</sup>-da, üçüncü saat 19<sup>00</sup>-da və dördüncü saat 1<sup>00</sup>-da ( $t_1, t_2, t_3, t_4, x_1$  –dəriniyə uyğun temperaturlar) və ( $t'_1, t'_2, t'_3, t'_4, x_2$ - dəriniyə uyğun temperaturlar göstəricisidir)) şərti ilə temperaturkeçirmənin qiymətini aşağıdakı düsturla hesablayırlar (2) [5, səh. 283]:

$$K = \frac{\pi(x_1 - x_2)^2}{T \left[ \arctg \frac{(t_1 - t_3)(t'_2 - t'_4) - (t_2 - t_4)(t'_1 - t'_3)}{(t_1 - t_3)(t'_1 - t'_3) + (t_2 - t_4)(t'_2 - t'_4)} \right]^2} .$$

(2)

Bərabərlikdən görünür ki,  $x_1$  və  $x_2$  dərinlikləri üzrə gün ərzində, hər altı saatdan bir olmaq şərti ilə torpağın temperaturunu bilməklə, temperaturkeçirmə əmsalını heç bir cihazdan istifadə etmədən hesablamaq mümkündür. Buna baxmayaraq hesabatın aparılması müəyyən vaxt itkisinə və hesablamalarda xətalara ortaya çıxması ehtimalı ola bilər. Ədəbiyyat materiallarında  $K$  -nin qiymətini hesablamaq üçün nəzərdən keçirdiyimiz ifadələrdən başqa, digər düsturlardan da istifadə mümkünlüyü göstərilir [5]. Təklif olunan düsturlarda temperaturun mövcud gedişinə uyğun olaraq, hesablamalara üstünlük verildiyi bildirilir. Yəni, istiliyin torpaqda paylanması sinusoidal qanun əsasında deyil, istənilən formada nəzərə alınmaqla riyazi düsturla da hesablanır. Bütün təklif olunan düsturlarda qəbul edilmiş mühüm şərt ondan ibarətdir ki, torpaq horizontunun müxtəlif dərinliyində və müxtəlif zaman fasillərində istiliyin paylanma xarakterindən asılı olaraq temperaturkeçirmə əmsalının təcrübələr vasitəsilə öyrənilməsi vacibdir.

#### Obyekt və tədqiqat metodu

Tədqiqat obyektini kimi Şimali Muğanın boz-çəmən (*Calsisols*) (39°56'35" şm. e. 48°29'30" ş. u.) torpağı seçilmişdir. Torpağın temperaturkeçirmə ( $K$ ) əmsalı Q.M. Kondratyevin nizamlı istilik rejiminə əsaslanan təcrübələr vasitəsilə [1,2], fiziki, kimyəvi xassələr isə torpaqşünaslıqda qəbul edilmiş üsullarla öyrənilmişdir [6]. Torpaqda temperaturkeçirmə hissəciklərarası istiliyin yayılma sürətini xarakterizə etməklə, sm<sup>2</sup>/san ölçü vahidi ilə ifadə olunur. Bu parametr diffuziya əmsalı ilə eyni ölçü vahidinə malikdir. İngilis dilli ədəbiyyatlarda onu termodiffuziya və yaxud termodiffuziya əmsalı adlandırırlar [5].

#### Alınan nəticələrin təhlili

Nəzərə almaq lazımdır ki, torpaqda müəyyən temperatur rejiminin yaranmasında torpaq hissəciklərinin temperaturkeçirmə xassəsinin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyətə malikdir. Ona görə də seçdiyimiz ərazinin boz-çəmən torpağı təmsalında temperaturkeçirmə əmsalının ona təsir edən amillərdən asılı olaraq dəyişməsinin təcrübələr vasitəsi ilə öyrənilməsini məqsədmüvafiq hesab etdik.

Qeyd edək ki, temperaturkeçirmə torpaq profilinin malik olduğu quruluş, fiziki, kimyəvi və qida elementləri ilə təmin olunma dərəcəsindən asılıdır. Odur ki, tədqiq edilən

torpağın qranulometrik tərkibi, sıxlığı və digər baza göstəriciləri laboratoriya şəraitində aparılan analizlər nəticəsində müəyyənləşdirilmiş və alınan nəticələrə uyğun cədvəli tərtib edilmişdir (Cədvəl 1). Analiz nəticələrindən göründüyü kimi, tədqiqatını apardığımız torpağın bəzi fizik, kimyəvi tərkibi, torpaq profilinin dərinliyi üzrə müxtəlif qaydada dəyişir.

Temperaturkeçirmə əmsalının nəmlikdən asılılığını öyrənmə məqsədilə təcrübələr aparılmışdır. Təcrübələr vasitəsilə temperaturkeçirmə əmsalının ölçülmüş qiymətlərinin, tədqiqatını apardığımız torpağın bəzi fizik, kimyəvi tərkib göstəriciləri ilə müqayisəsi məqsədi ilə 2-ci cədvəl tərtib olunmuşdur. Tərtib olunmuş cədvəl 2-nin köməkliyi ilə müqayisələr aparılmışdır. Aparılan müqayisələrdən məlum olmuşdur ki, temperaturkeçirmə əmsalı ilə torpağın bəzi fiziki, kimyəvi xassələri arasında müəyyən əlaqələr vardır. Müqayisəsi aparılan parametrlərin fərqliliyi müşahidə olunmuşdur. Belə ki, hər iki cədvəlin müqayisəsindən görünür ki, torpaq profili boyunca dərinlik üzrə tədqiq olunan parametrlər müxtəlif qaydada dəyişirlər (Cədvəl 1).

**Cədvəl 1**

**Boz-çəmən torpağın bəzi fiziki, kimyəvi tərkib göstəriciləri**

Dərinlik, sm	Hümmət, %	Karbonatlıq		Asan həll olan duzların miqdarı, %-lə	Udulmuş kationlar			<0,001	<0,01	
		CO <sub>2</sub> , %-lə	(CaCO <sub>3</sub> ), %-lə		100q torpaqda cəm, mq-ekv-lə	Cəmdə faizlə				
					Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+</sup> <sub>2</sub>	Na <sup>+</sup>			
0-33	2,25	5,10	11,6	0,198	22,3	63,6	28,5	7,9	28,24	61,69
33-48	1,25	5,11	11,62	0,188	27,4	52,4	41,2	6,4	18,62	60,16
48-80	0,58	5,07	11,52	0,190	23,6	44,5	48,2	7,3	36,64	77,36

Odur ki, təcrübələr vasitəsilə ölçdüyümüz boz-çəmən torpağın temperaturkeçirmə əmsalının ədədi qiymətlərində də müxtəlifliklər müşahidə olunmuşdur (Cədvəl 2). Bu da onun göstəricisidir ki, torpaq profilində dərinlik üzrə temperaturkeçirmə əmsalının yayılma sürəti onun fiziki, kimyəvi və digər təsiredici amillərdən asılılığı özünü büruzə verir.

**Cədvəl 2**

**Dərinlik və nəmlikdən asılı olaraq boz-çəmən torpaqda sıxlığın 1,3 q/sm<sup>3</sup>-də temperaturkeçirmə əmsalının dəyişməsi**

Temperaturkeçirmə əmsalı	Nəmlik, %						
	5,3	8,0	12,0	16,0	20,0	24,0	28,0
Dərinlik, 0-33 sm							
$K \cdot 10^4 \text{ sm}^2/\text{san}$	19,46	21,85	25,60	29,05	31,22	30,42	29,50
Dərinlik, 33-52 sm							
	Nəmlik, %						
	3,6	8,0	12,0	16,0	18,0	20,0	24,0
$K \cdot 10^4 \text{ sm}^2/\text{san}$	19,58	23,23	27,13	29,33	30,40	30,17	29,15
Dərinlik, 33-52 sm							
	Nəmlik, %						
	3,1	8,0	12,0	16,0	18,0	20,0	24,0
$K \cdot 10^4 \text{ sm}^2/\text{san}$	19,26	23,81	27,00	32,20	32,47	31,24	30,60

Torpaq profilində sıxlığın artması temperaturkeçirmə əmsalının dəyişməsində də müəyyən rola malik olduğunu cədvəldən (Cədvəl 2) görmək mümkündür. Belə ki, sıxlığın

artması ilə torpaq profildə olan hava boşluğu azaldığı üçün, molekulyar enerji daşımaya şəraiti dəyişir, yəni profilin dərin qatları üzrə temperaturkeçirmə əmsalı müəyyən qiymətlər alır. Müqayisə üçün demək mümkündür ki, belə dəyişmələrdə humusun, qranulometrik tərkibin də müəyyən qədər rolu vardır. Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi torpaq profilinin dərinliyi üzrə humusun azaldığı, qranulometrik tərkibin isə müxtəlif cürə dəyişdiyi müşahidə olunur. Bu da onun göstəricisidir ki, temperaturkeçirmə əmsalına torpağın tərkib hissəsi müəyyən qədər təsirə malikdir.

Tədqiq olunan boz-çəmən torpağın temperaturkeçirmə əmsalının nəmlikdən asılılığına baxanda (Cədvəl 2) yəqinliklə demək olar ki, torpaq profili boyu nəmliyin artması hesabına  $K$  müəyyən həddə qədər artır. Nəmliyin sonrakı artımı isə onun azalmasına səbəb olub. Yəni, cədvəl 2-dən də görüldüyü kimi torpağın maksimal molekulyar nəmlik həddinə (18,0 - 20,0 % nəmlikdə) uyğun temperaturkeçirmə əmsalı maksimum ( $30,40 \cdot 10^{-4}$  –  $31,22 \cdot 10^{-4}$  sm<sup>2</sup>/san ) qiymət alır. Nəmliyin sonrakı artımı isə temperaturkeçirmə əmsalının azalmasına səbəb olmuşdur. Buna görə də yəqinliklə deyə bilərik ki, torpaqda maksimal molekulyar rütubət həddi, torpaq hissəcikləri arasında istiliyin paylanma sürətinə yaxşı şərait yaradır. Bitkilərin kökü istiqamətində onun vegetasiya müddətini lazımi səviyyədə başa çatdırması üçün vacib olan istiliyi ötürmə qabiliyyətinə malik olur.

Tədqiq etdiyimiz torpağın profil boyu dərinliklər üzrə nəmliyin artmasının temperaturkeçirmə əmsalının maksimum qiymət aldıqdan sonra, azalmağa başlamasının səbəbini aşağıdakı kimi izah etmək olar. Hesab etmək olar ki, nümunədə məsaməliliyin azalması hesabına nəmliklə tam doyma halı yaranır ki, bu da torpaqda temperaturkeçirmə əmsalının sonradan azalmasına səbəb olur.

Cədvəldən görüldüyü kimi torpaq profilinin üst qatında sıxlıq az, humus çox, getdikcə dərin qatlarda isə, əks hal müşahidə olunduğu üçün  $K$ -nın dəyişmə xassəsi müxtəlif qaydada müşahidə olunur. Torpaq profilində  $K$ -nın nisbətən zəif dəyişməsi qranulometrik tərkibin profil boyunca kəskin diferensiasiyalı olmaması və üzvü maddənin miqdarı ilə əlaqəlidir. Buradan belə nəticə çıxarmaq olar ki, torpaq profilində nəmlik artdıqca temperaturkeçirmənin dəyişməsində müəyyən hallar meydana çıxır.

Bir çox tədqiqatçıların fikrincə, torpağın temperaturkeçirmə əmsalı onun temperaturundan zəif asılı olduğunu bildirir [1]. Ona görə də torpaq profilində istilik selini hesablayarkən istilik parametrlərinə temperaturun təsirini bəzən nəzərə almırlar. Belə hesab edirlər ki, gün ərzində həcmi istilik tutumu və temperaturkeçirmə əmsalı qiymətcə cüzi dəyişir. Ona görə də, istilik selini hesablayarkən həmin kəmiyyətləri sabit götürürlər. Amma N.İ.Qamayunovun tədqiqat işində göstərilir ki, məsaməli-kapillyar cisimlərin istilik xassələrinə müəyyən qədər temperaturun təsiri ola bilər [5]. Bu hal faza çevrilmələri və istilik yerdəyişməsi nəticəsində yarana bilər. Ona görə də istilik xassələrinə temperaturun təsirini təcrübə ilə yoxlamağı vacib hesab etdik. Sıxlığın 1,1 q/sm<sup>3</sup>-dən, 1,4 q/sm<sup>3</sup>-dək dəyişən qiymətlərində, orta gillicəli qranulometrik tərkibə malik tədqiq etdiyimiz boz-çəmən torpaqda belə bir təcrübə apardıq. Aldığımız nəticələrdən aydın oldu ki, quru-hava şəraitində temperaturun 10<sup>0</sup>C-dən 50<sup>0</sup>C-dək dəyişməsi torpağın temperaturkeçirmə əmsalını çox cüzi dəyişdirir (Cədvəl 3).

## Cədvəl 3

**Quru-hava şəraitində boz-çəmən torpağın temperaturkeçirmə əmsalının sıxlıq və temperaturdan asılı qiymətləri,  $^1K \cdot 10^4 \text{ sm}^2/\text{san}$** 

Temperatur, $^{\circ}\text{C}$	Sıxlıq, $\text{q}/\text{sm}^3$			
	1,1	1,2	1,3	1,4
10	6,14	7,63	8,21	9,44
20	6,22	7,77	8,24	9,43
30	6,22	7,68	8,34	9,41
40	6,31	7,8	8,33	9,42
50	6,34	7,81	8,32	9,44

<sup>1</sup>*Qeyd: Tədqiq edilən torpaqların istilik-fiziki xassələrinin təcrübi qiyməti çox kiçik olduğundan cədvəldə temperaturkeçirmə əmsalı  $K \cdot 10^4 \text{ sm}^2/\text{san}$  kimi ifadə edilib. Bu o deməkdir ki, göstərilən ədədlər  $10^{-4}$  vurulmalıdır.*

Temperaturkeçirmə əmsalının cədvəl 3-də göstərilən qaydada dəyişməsi təbiidir. Belə ki, torpaqda nəmlik olmadığı halda temperaturkeçirmədə konduktiv istilik paylanması da müəyyən rolunun olma ehtimalı ortaya çıxır. Ona görə də temperaturun artmasına baxmayaraq, temperaturkeçirmə əmsalı cüzi dəyişir (onun artmasına səbəb ola biləcək amillərin rolu o qədər də hiss olunmur).

Həmçinin, torpaq nəmlənən halda temperaturun temperaturkeçirmə əmsalına ( $K$ ) təsirini də öyrəndik. Burada da eyni nəticənin alındığının şahidi olduq. Yəni nəmli torpaqlarda da temperaturkeçirmənin temperaturdan asılılığı zəifdir.

**Nəticə**

Aparılan tədqiqat nəticəsində belə nəticəyə gəlmək olur ki, temperaturkeçirmədə onun fiziki və kimyəvi tərkibi ilə yanaşı ən çox təsir etmə qabiliyyətinə nəmlik səbəb olur.

**Ədəbiyyat**

1. Gərayzadə, A.P. Gülalıyev, Ç.G. (2006). Torpaqların istilik-fiziki xassələri. Bakı, Adiloğlu, 204 s.
2. Gülalıyev, Ç.G. (2019.). Şimali Muğanın boz-çəmən torpağında istilik-fiziki xassələrin dəyişməsi // Azərbaycan torpaqşünaslar cəmiyyətinin əsərlər toplusu, cild XV. Bakı s. 344-347
3. Болотов, А.Г. (2012). Определение теплофизических свойств почв с использованием систем измерения ZETLAB // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – № 12(98). – С. 48-50.
4. Лапина, Л.Э. (2017). Метод вычисления коэффициента эффективной теплопроводности по данным измерений температуры почвы // Известия Коми научного центра УрО РАН. Сыктывкар, № 2(30). С. 12-15.
5. Нерпин, С.В. Чудновский А.Ф. (1975). Энерго - и массообмен в системе растение-почва - воздух. М.: Гидрометеиздат, 358 с.
6. Самофалова, И.А. Лобанова, Е.С. (2021). Почвоведение:- лабораторный практикум. – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 139 с
7. Parveen, S. Fatemeh, E. Balraj, S. & Siraj Muhammed Pandhiani. (2020). Model-based soil temperature estimation using climatic parameters: the case of

Azerbaijan Province, Iran // J. Geology, Ecology, and Landscapes. VOL. 4, NO. 3, pp. 203–215.

## RESEARCH OF THE TEMPERATURE CONDUCTIVITY COEFFICIENT OF SEROZEM-MEADOW SOILS OF NORTHERN MUGAN

**Chingiz Gulaliyev**

ANAS, Institute of Geography named after H. Aliyev, Baku, Azerbaijan

The article is devoted to a laboratory study of the thermal diffusivity coefficient of serozem-meadow soils (*Calsisols*), common in the territory of the Mugano-Melioration Experimental Station of the Open Joint Stock Company "Azerbaijan Melioration and Water Economy" located in the Jafarkhan village of the Saatli region.

The thermal diffusivity is an indicator of the thermal diffusivity property, which characterizes the rate of heat dissipation within it. In the course of the study, some physical, chemical properties of soil with a coefficient of thermal conductivity were analyzed: - granulometric composition, moisture, density and amount of humus. It turned out that the most important influencing factor of the thermal diffusivity of the soil is moisture. Experiments have shown that the effect of moisture on the thermal diffusivity of the soil is of a different nature. Thus, as the soil moisture increases, after reaching the maximum value, it begins to decrease. Moisture corresponding to the maximum value of thermal conductivity is the optimal limit for the rate of heat dissipation in the soil. Therefore, to control the coefficient of thermal diffusivity in the soil, it is recommended to maintain soil moisture in the optimal range, the limits of the maximum molecular moisture. It is very important to study the coefficient of thermal diffusivity of the soil when carrying out various reclamation measures.

**Key words:** Soil, humus, thermal diffusivity, Northern Mugan, temperature, humidity, density

## ИССЛЕДОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТИ СЕРОЗЕМНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВ СЕВЕРНОГО МУГАНА

**Чингиз Гюлалыев**

НАНА, Институт географии им. Г. Алиева, Баку, Азербайджан

Статья посвящена исследованию в лабораторных условиях коэффициента температуропроводности сероземно-луговых почв, распространенных на территории Мугано-Мелиоративной опытной станции Открытого Акционерного Общества «Азербайджанская мелиорация и водное хозяйство» расположенного в селе Джафархан Саатлинского района.

Коэффициент температуропроводности - это показатель свойства температуропроводности, характеризующий скорость рассеивания тепла внутри нее.

В ходе исследования были проанализированы некоторые физические, химические свойства почвы с коэффициентом теплопроводности: - гранулометрический состав, влажность, плотность и количество гумуса. Оказалось, что наиболее важным влияющим фактором коэффициента температуропроводности почвы является влажность.

Эксперименты показали, что влияние влаги на коэффициент температуропроводности почвы имеет иной характер. Таким образом, по мере увеличения влажности почвы, после достижения максимального значения, она начинает уменьшаться. Влажность, соответствующая максимальному значению теплопроводности, является оптимальным пределом скорости рассеивания тепла в почве. Поэтому для контроля коэффициента температуропроводности в почве рекомендуется поддерживать влажность почвы в диапазоне оптимальных, пределов максимальных молекулярной влажности. Очень важно изучение коэффициента температуропроводности почвы при проведении различных мелиоративных мероприятий.

**Ключевые слова:** Почва, гумус, температуропроводность, Северная Мугань, температура, влажность, плотность

Daxil oldu: 01.05.2021;

Çapa qəbul edildi: 15.12.2021;

Çap edildi: 03.02.2022



## ALMANYADA MİQRASIYANIN SOSIAL - DEMOQRAFİK İNKİŞAFA TƏSİRİ

**İlqar Məmmədov**

Bakı Dövlət Universiteti, Bakı, Azərbaycan

e-mail:ilqar.m76@mail.ru

**Xülasə:** Demografik inkişaf iqtisadi, sosial-mədəni, ictimai-siyasi proseslərin təsiri ilə qarşılıqlı əlaqədə gedir. Bu zaman əhalinin sayı, onun cins-yaş və milli tərkibi, əmək qabiliyyətli yaşda olan və əmək qabiliyyətli yaşdan böyük əhalinin sayı, şəhər əhalisinin sayı və urbanizasiya səviyyəsi az vaxt ərzində dəyişir. Bu dəyişikliklər sistemində demografik göstəricilər arasında olan qarşılıqlı təsirlər daha intensiv və ciddi şəkildə özünü göstərir. Avropa ölkələrində demografik göstəricilərin qarşılıqlı əlaqədə dinamikası aydın şəkildə görünür. Burada xarici miqrasiyalar, təbii azalmalar, əhalinin orta ömür müddətinin yüksək kəmiyyətləri, şəhər əhalisinin payı demografik inkişaf prosesində aparıcı rolunu göstərir. Bu proseslər Almaniya əhalinin yaş-cins, milli tərkibinə, əmək ehtiyatlarının formalaşmasına və s. amillərə təsir edir.

**Açar sözlər:** Almaniya, demografik inkişaf, miqrasiya, immiqrantlar, ümumi doğum əmsalı

### Giriş

İlk növbədə miqrasiyalar regionda əhalinin sayının dinamikasına ciddi təsir göstərir. Uzun tarixi dövrlər ərzində dünyanın ayrı-ayrı regionlarından Avropaya miqrasiyalar davamlı xarakter almışdır. Lakin XX əsrin ikinci yarısından sonra, xüsusilə 70-ci illərdə əhalinin təbii artımının aşağı kəmiyyətlər alması və ölkələrin əhalisinin sayının artımında olan problemlər ölkələri miqrasiya siyasətini yumşaltmağa məcbur edirdi. Yaranmış vəziyyətdə Avropa ölkələrinə miqrasiyaları gücləndirdi. Ona görə hazırda ayrı-ayrı ölkələrdə miqrantların sayının çox olması ilə yanaşı onların nəsilləri də kifayət qədər yüksək xüsusi çəkiyə malikdir. Artıq Avropada ölkələrində bir neçə nəsildən ibarət olan immiqrantlar yaşayır. Onlar ölkələrin iqtisadi, sosial-mədəni inkişafı ilə yanaşı, demografik inkişafa da ciddi təsir göstərir. Bu proseslər daha çox Almaniya özünü göstərir.

### Cədvəl 1

Almaniya daxili və xarici miqrantların federal ərazilər üzrə paylanması, 2015

Federal torpaqlar	Əhali, min nəfər	Miqrantlar, min nəfər			Miqrantların payı, faiz		
		Cəmi	Alman	Xarici	Cəmi	Alman	Xarici
Bavariya	12557	2470	1283	1187	19,67	10,22	9,45
Baden-Vürtemberg	10765	2822	1547	1275	26,21	14,37	11,84
Berlin	3475	863	389	474	24,83	11,19	13,64
Brandenburq, Maklenburq-Ön Pomeraniya, Saksoniya, Saksoniya-Anxalt, Türginiya	12826	598	290	308	4,66	2,26	2,40
Bremen	660	186	103	83	28,18	15,61	12,58
Hamburq	1792	483	240	242	26,95	13,39	13,56
Hessen	6073	1539	861	678	25,34	14,18	11,16
Aşağı Saksoniya	7917	1386	854	532	17,51	10,79	6,72
Reynland-Pfals	4000	764	457	308	19,10	11,43	7,68
Saar	1017	184	98	86	18,09	9,64	8,46
Şimali Reyn-Vestfaliya	17837	4316	2442	1874	24,20	13,69	10,51
Şlezviq-Qolşteyn	2836	352	207	145	12,41	7,30	5,11
<b>Almaniya</b>	<b>81754</b>	<b>15962</b>	<b>8771</b>	<b>7191</b>	<b>19,52</b>	<b>10,73</b>	<b>8,80</b>

**Mənbə:** Statistische Ämter des Bundes und der Länder – Bevölkerung nach Migrationsstatus regional 2011.

2015-ci ildə Almaniyada miqrantlar və onların nəsillərinin əhali arasında payı 21% təşkil etmişdir (Cədvəl 1). Miqrantlar arasında təbii artım yerli əhaliyə nisbətən yüksək göstəricilərə malikdir. Ona görə aşağı yaş qrupları üzrə miqrantlarla əlaqəli olan əhalinin payı daha yüksəkdir. Onlar arasında 5 yaşa qədər uşaqların 36%-i miqrantların uşaqlarıdır. İmmiqrasiyaların ilkin dövrlərində onların cəmiyyətə inteqrasiyası xeyli çətinliklərlə qarşılaşır, o cümlədən iş yerləri ilə təminatda miqrantlar arasında xeyli problemlər və çətinliklər yaranır. Ölkənin yerli əhalisinə nisbətən miqrantlar arasında işsizlik 2,0 dəfə yüksək olur.

Aparılan təhlillər göstərir ki, Almaniya hazırda dünya ölkələri arasında ABŞ-dan sonra yeni qəbul edilən immiqrantların sayına görə ikinci yeri tutur [5]. Onlar ölkəyə bir ildən çox müddət üçün gələnlərdir. Xarici miqrantlara ölkəyə təhsil almaq üçün gələnər və mövsümi işləməyə gələnər daxil edilmir. Rəsmi məlumatlara əsasən 2013-cü ildə Almaniyada 29,6 mln. nəfər miqrant və onların nəsillərindən olanlar yaşamışdır. Onların 12,1 mln. nəfəri ölkə vətəndaşlığı almışdır. Miqrantlar və onların nəsilləri ölkənin ümumi əhalisinin 25,6%-ni təşkil etmişdir. Ölkədə olan miqrantların 7,2 mln. nəfəri miqrantların nəsilləridir və onlar Almaniyaya gələndən sonra doğulmuşdur. 2014-cü ilin sonunda (31 dekabr) rəsmi olaraq verilən məlumata görə Almaniyada 10191,2 min nəfər xarici vətəndaşlığı olan şəxslər yaşamışdır. Bu isə ölkənin tarixi inkişafı dövründə ən böyük göstəricidir.

Miqrasiyaların yüksək göstəriciləri, ölkələrdə gələn əhalinin payının yüksək olması baş verən demoqrafik proseslərə ciddi təsir göstərir. Onların böyük əksəriyyəti əmək qabiliyyətli yaşda əhali qrupuna daxil olduğuna görə əmək ehtiyatları ilə təminat yaxşılaşır. Eyni zamanda cavanların sayının çox olması nəticəsində təbii artım prosesində fəal iştirak edirlər. Onlar arasında təbii artım ayrı-ayrı ölkələrin yerli əhalisinə nisbətən xeyli yüksək olur. Baş verən proseslər ona gətirib çıxarır ki, əhali arasında miqrantların və onların nəsillərinin payı getdikcə daha sürətlə artır, onlar demoqrafik proseslərdə daha fəal iştirak edir. Ayrı-ayrı ölkələrdə bu göstəricilər kifayət qədər yüksək kəmiyyətlər alır, bu isə ölkələri daha ciddi tədbirlər görməyə məcbur edir.

Aşağıdakı cədvəldə ümumi doğum əmsalı (nəsilvermə əmsalı) verilmişdir. Burada nəsil vermə əmsalı ölkə üzrə orta göstəricilərinin dəyişməsi anaların vətəndaşlığı üzrə yerli əhali və gəlmələr arasında onların dəyişməsinin müqayisəli dinamikası verilir.

**Cədvəl 2**

Almaniyada 15-50 yaşlı qadınlar arasında ümumi doğum (nəsilvermə) əmsalı

İllər	ÜDƏ	İllər	ÜDƏ	İllər	ÜDƏ	İllər	ÜDƏ
1972	1,732	1984	1,384	1996	1,316	2008	1,376
1973	1,558	1985	1,374	1997	1,360	2009	1,358
1974	1,528	1986	1,415	1998	1,355	2010	1,393
1975	1,481	1987	1,439	1999	1,361	2011	1,391
1976	1,504	1988	1,458	2000	1,379	2012	1,406
1977	1,512	1989	1,424	2001	1,349	2013	1,419
1978	1,503	1990	1,454	2002	1,341	2014	1,475
1979	1,499	1991	1,332	2003	1,340	2015	1,502
1980	1,558	1992	1,292	2004	1,355	2016	1,590
1981	1,530	1993	1,278	2005	1,340	2017	1,592
1982	1,506	1994	1,243	2006	1,331		
1983	1,430	1995	1,249	2007	1,370		

ÜDƏ - ümumi doğum əmsalı

**Mənbə:** Total fertility rate (per woman): Germany, years, citizenship of the mother 1991-2015.

Cədvəldə olan məlumatların təhlili göstərir ki, XX əsrin 70-ci illərinin əvvəlində ölkədə olan nəsil vermə əmsalı artıq əhalinin təbii artımı üçün tələb olunan səviyyədən aşağı olmuşdur. Belə ki, təbii artımın təmin edilməsi üçün əhali arasında ümumi nəsil vermə əmsalı 2,15-dən yuxarı olması vacibdir. Almaniyada isə 1972-ci ildə artıq bu əmsal 2,0-dən aşağı olmuşdur və 1,732 səviyyəsinə enmişdir. Aşağı kəmiyyətlər olmasına baxmayaraq ölkədə bu dövrdən sonra da ümumi nəsil vermə əmsalı aşağı enməkdə davam etmişdir.

XX əsrin 70-ci illərində və 80-ci illərin əvvəllərində Almaniyada ümumi nəsil vermə əmsalı 1,500-1,600 arasında dəyişmişdir. Ona görə 1973-cü ildə 1,558, 1982-ci ildə 1,506 səviyyəsində qeydə alınmışdır. Sonrakı 10 il ərzində azalmalar davam etmişdir və 1983-1991-ci illərdə 1,400-1,300 arasında olan kəmiyyətlərə qədər aşağı enmişdir, 1991-ci ildə 1,332 olmuşdur.

1992-2011-ci illərdə ölkədə ümumi nəsil vermə əmsalı ən aşağı səviyyəyə qədər azalmışdır və bunun nəticəsində təbii azalmalar baş verməklə yanaşı, əhalinin ümumi sayı da rekord səviyyədə aşağı enmişdir. 1994-1995-ci illərdə ümumi nəsil vermə əmsalı 1,243-1,249 səviyyəsində olmaqla ən aşağı kəmiyyətlər hesab edilir.

2012-ci ildən bu göstəricilərdə müəyyən yüksəlmələr qeydə alınır. Belə ki, 2015-ci ildə Almaniyada ümumi nəsil vermə əmsalı 1,502, 2016-cı ildə 1,590 səviyyəsinə yüksəlmişdir. Ona görə məhz 2011-ci ildən sonra ölkədə əhalinin sayının artımı müşahidə olunur. Bu prosesdə artımın baş verməsində xarici miqrantların ölkəyə axınının böyük kəmiyyətləri, onların əhali arasında ümumi sayı və xüsusi çəkisinin yüksəlməsi böyük rol oynamışdır.

Cədvəldə yerli əhali və xarici vətəndaşlar arasında ümumi nəsil vermə əmsalının müqayisəli təhlili göstərir ki, ümumilikdə miqrantlar arasında doğum səviyyəsi daim yüksək olmuşdur.

**Cədvəl 3**

Almaniyada anaların vətəndaşlığı üzrə ümumi nəsilvermə əmsalı

İllər	Alman	Xarici	İllər	Alman	Xarici	İllər	Alman	Xarici
<b>1990</b>			<b>2000</b>	1,306	1,836	<b>2010</b>	1,365	1,611
<b>1991</b>	1,255	2,039	<b>2001</b>	1,288	1,738	<b>2011</b>	1,339	1,818
<b>1992</b>	1,203	2,020	<b>2002</b>	1,284	1,712	<b>2012</b>	1,357	1,792
<b>1993</b>	1,187	1,931	<b>2003</b>	1,284	1,702	<b>2013</b>	1,367	1,798
<b>1994</b>	1,153	1,838	<b>2004</b>	1,304	1,692	<b>2014</b>	1,417	1,862
<b>1995</b>	1,162	1,801	<b>2005</b>	1,291	1,663	<b>2015</b>	1,427	1,955
<b>1996</b>	1,223	1,883	<b>2006</b>	1,285	1,639	<b>2016</b>	1,460	2,280
<b>1997</b>	1,278	1,924	<b>2007</b>	1,332	1,638	2017	1,462	2,285
<b>1998</b>	1,273	1,865	<b>2008</b>	1,348	1,584			
<b>1999</b>	1,286	1,829	<b>2009</b>	1,331	1,570			

**Mənbə:** Total fertility rate (per woman): Germany, years, age groups of the women (15-50)

Alman qadınlar arasında ümumi nəsil vermə əmsalı iki alman dövlətinin vahid olduğu vaxtdan (1993-cü ilin oktyabrı) sonra daim 1,400-dən aşağı kəmiyyətlərə malik olmuşdur. Yalnız son bir neçə ildə yüksəlməkdə davam edir, 2016-cı ildə alman qadınlar arasında bu əmsal 1,460 qeydə alınmışdır. Bu dövrdə xarici miqrantlar olan qadınlar arasında ümumi nəsil vermə əmsalı 2,180 səviyyəsində olmuşdur ki, bu da təbii artımı təmin edən minimum səviyyədən yuxarıdır. Bu qrup əhali arasında təbii artım davamlı olaraq əksər hallarda 1,800-1,900-dən yüksək olmuşdur.

Baş verən demoqrafik proseslər ona gətirib çıxara bilər ki, yaxın illərdə Almaniyada xarici miqrantların sayının sürətlə artması ilə yanaşı, burada da baş verən yüksək doğum göstəriciləri miqrantlar və onların nəsilələrinin ümumi sayının sürətlə artımına gətirib

çıxaracaqdır. Ona görə əhalinin milli-etnik, dini, yaş tərkibinin dəyişməsi ilə yanaşı, yaxın illərdə əmək qabiliyyətli yaşda əhalinin sayının artımına şərait yarana bilər.

Bunları nəzərə alaraq xarici miqrantların cəmiyyətə uyğunlaşması istiqamətində tədbirlərin genişləndirilməsi, onların təhsilə, ixtisas almasına cəlb olunması vacibdir. Xarici miqrantların ölkənin dilinə yiyələnməsi, iş yerləri ilə təmin edilməsi, sosial müavinətlər verilməsi, mənzillər ilə təminatının yaxşılaşdırılması lazım gəlir.

Əsasən Afrika ölkələrindən gələn immiqrantlar aşağı istehsal vərdişlərinə malikdirlər. Müasir ETİ dövründə onların uyğunlaşaraq işə düzəlməsi imkanları zəifdir, mədəniyyət, dil, dünyagörüşü fərqləri çox böyük olduğuna görə yeni ərazilərdə normalara uyğunlaşmaq çətinidir. Bununla əlaqədar əmələ gələn sosial-iqtisadi problemlər (işsizlik, cinayətkarlıq) solçu partiyaların sürətlə artdığı dövrdə özünü daha aydın şəkildə göstərir. Suriyada, Liviyada, İraqda, Əfqanıstanda və s. ölkələrdə baş verən vətəndaş müharibələri, ictimai-siyasi vəziyyətin dəyişməsi, bu ölkələrdən əhalinin kütləvi şəkildə miqrasiya etməsinə səbəb oldu və miqrantlar daha çox Almaniya getməyi üstünlük verirlər. Onlar əsasən Aralıq dənizini keçməklə ya da Türkiyə üzərindən Avropa ölkələrinə miqrasiya edirlər. Gələn immiqrantların çoxu Almaniya getməyi üstünlük verirlər. Bunu aşağıdakı xəritə-sxemdə daha aydın görmək olar.



### Türkiyə üzərindən Almaniya miqrasiya

#### Xəritə-sxem 1

Almaniyada müasir dövrdə miqrasiya qanunvericiliyi sərbəst olduğuna görə dünyanın əksər ölkələrindən insanlar gəlir. Lakin bununla yanaşı, bəzi ölkələrdən Almaniya əhali axını daha güclüdür və bu prosesin tarixi kökləri vardır. Ayrı-ayrı tarixi dövrlərdə Almaniya gələn əhalinin sayında və onların ölkələr üzrə paylanmasında müəyyən fərqlər

olsa da, aparıcı ölkələr öz qabaqcıl mövqeyini saxlayır. Almaniyaya ilə bu ölkələr arasında miqrasiya əlaqələri daim yüksək olmuşdur və hazırda da belə vəziyyət davam edir.

Almaniyada yaşayan miqrantların gəldiyi əsas ölkələrə Türkiyə (12,8%), Rusiya (11,4%), Polşa (9,0%), Qazaxıstan (6,9%), Rumıniya (4,4%), İtaliya (4,0%) və Yunanıstan (2,1%) aiddir. Ölkədə yaşayan və vətəndaşlığı olmayan xaricilərin də əsas hissəsi bu ölkələrin payına düşür. Burada da əhalinin əsas hissəsi Türkiyənin payına düşür. Bu ölkədən gələnlər ümumi xarici miqrantların 24,4%-ni təşkil edir. İtaliyadan gələnlər bu qrupda 7,9%, Rusiyadan gələnlər 6,2%, Yunanıstandan gələnlər 4,1%. Xorvatiyadan olanlar 3,4% paya malikdirlər [1].

2011-ci il üçün verilən məlumata görə Almaniyada yaşayan 4,3 mln. nəfər başqa ölkənin vətəndaşıdır. Onlardan 690 min nəfəri Rusiya Federasiyası, 570 min nəfəri Polşa, 530 min nəfəri Türkiyə vətəndaşlığına malikdir [4].

2013-cü ildə Almaniyada 112350 nəfər xarici miqranta alman vətəndaşlığı verilmişdir. Onlar arasında türklər qabaqcıl yer tutur. Həmin ildə alman vətəndaşlığı alan türklərin sayı 28,0 min nəfər olmuşdur. Alman vətəndaşlığı alan polyakların sayı 5,5 min nəfər, Ukrayna vətəndaşları 4,5 min nəfər qeydə alınmışdır. 2013-cü ildə alman vətəndaşlığı alan Rusiya əhalisinin sayı 2,8 min nəfərdir və bu sırada 8-ci yeri tuturlar [2].

Almaniyadan kənar uzun müddət xeyli sayda alman yaşamışdır. Onların xeyli hissəsi keçmiş SSRİ məkanında olmuşdur. Sosializm sisteminin dağılması, yeni müstəqil dövlətlərin yaranmasından sonra onların tarixi vətəninə geri qayıtması intensiv xarakter almışdır. Bu proses 1988-ci ildən sonra başlanmışdır. bu dövrdən sonra postsovet dövlətlərindən Almaniyaya daimi yaşamaq üçün gələn alman mənşəli köçkünlərin sayı 2,2 mln. nəfər olmuşdur. Eyni zamanda 220 min nəfər qaçqın kimi ölkəyə qəbul edilmişdir. Onların əsas hissəsi ölkənin qərbində yerləşən federal torpaqlarda toplanmışdır [3].

Almaniyada doğumun aşağı səviyyədə olması əhalinin sayının artımını təmin etmədiyinə görə demoqrafik azalma prosesləri gedir. Bunun qarşısının alınması üçün immiqrantlar qəbul edilir. Onlar ölkədə əhali artımının xeyli hissəsini təmin edir. Bununla yanaşı, ölkədə xarici miqrantların sayının artması ilə bərabər sosial-mədəni gərginliklər də artır.

2013-cü ilin məlumatlarına görə yetkinlik yaşına çatmayan uşaqlara malik 8,1 mln. ailədən 2,5 mln. ailə (31%) miqrant keçmişə malikdir. Onları bir neçə qrupa ayırmaq olar: bir qismində valideynlərdən biri xarici vətəndaşdır və ya miqrant olaraq alman vətəndaşlığı qəbul etmişdir, bir qismi keçmiş SSRİ respublikalarında və ya Şərqi Avropa ölkələrində yaşayan alman olmuş, sonradan ölkəyə köçüb gəlmişdir.

Ölkədən doğumun azalmasını göstərən digər amillərdən biri də yetkinlik yaşına çatmayan uşaqlara malik ailələrin sayının azalmasıdır. 2005-ci ildə onların sayı 8,9 olmuşdur.

2015-ci ildə ölkə əhalisi arasında miqrant keçmişə malik əhalinin payı 21% təşkil etmişdir. Bu göstərici 5 yaşa malik uşaqlar arasında 36%-ə qədər yüksəlir [5].

## Ədəbiyyat

1. Родионова И. А. Экономическая и социальная география мира. В 2 т. Т. 1
2. Россия и страны - члены Европейского союза. (2017): Статсборник. Росстат. М., 2017. 264 с.
3. Экономическая и социальная география России. (2013). География отраслей народного хозяйства России. Под ред. В.Л.Бабурина и М.П.Ратановой. Москва, 516 с.
4. Экономическая, социальная и политическая география мира. Регионы и страны. Под ред. С.Б.Лаврова и М.В. Каледина. М. (2003). 928 с.

## 5. Bevölkerung mit Migrationshintergrund auf Rekordniveau, сайт Статистического бюро Германии

### THE IMPACT OF MIGRATION ON SOCIAL-DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT IN GERMANY

**İlgar Mammadov**

Baku State University, Baku, Azerbaijan

Demographic development interacts with the influence of economic, socio-cultural, socio-political processes. At the same time, the number of the population, its sex, age and national composition, the number of people of working age and older, the number of urban population and the level of urbanization change in a short time. In this system of changes, the interactions between demographic indicators are more intense and serious. The dynamics of the interaction of demographic indicators in European countries is clearly visible. Here, external migration, natural declines, high life expectancy, the share of urban population play a leading role in the process of demographic development. These processes affect the age, sex, ethnic composition of the population in Germany, the formation of the labor force and other factors.

**Key words:** Germany, demographic development, migration, immigrants, overall birth rate

### ВЛИЯНИЕ МИГРАЦИИ НА СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ГЕРМАНИИ

**Ильгар Мамедов**

Бакинский государственный университет, Баку, Азербайджан

Демографическое развитие взаимодействует с влиянием экономических, социокультурных, социально-политических процессов. При этом в короткие сроки меняются численность населения, его пол, возраст и национальный состав, количество людей трудоспособного возраста и старше, численность городского населения и уровень урбанизации. В этой системе изменений взаимодействие между демографическими показателями более интенсивное и серьезное, четко прослеживается динамика взаимодействия демографических показателей в европейских странах. Здесь внешняя миграция, естественная убыль, высокая продолжительность жизни, доля городского населения играют ведущую роль в процессе демографического развития. Эти процессы влияют на возраст, пол, этнический состав населения Германии, формирование рабочей силы и другие факторы.

**Ключевые слова:** Германия, демографическое развитие, миграция, иммигранты, общая рождаемость

Daxil oldu: 01.05.2021;

Çapa qəbul edildi: 15.12.2021;

Çap edildi: 03.02.2022

## ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕЛЕОПАСНОСТИ ГОБУСТАНА (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА Р. ПИРСААТЧАЙ)

Стара Тарихазер  
Зернура Гамидова

НАНА, Институт географии им. Г. Алиева, Баку, Азербайджан  
э-почта: kerimov17@gmail.com  
э-почта: zernura@gmail.com

**Резюме.** В последние годы происходит интенсивное освоение горных территорий Азербайджана в целях развития туристической инфраструктуры. В результате этого происходит активизация развития опасных геоморфологических процессов.

Целью работы является исследование основных условий формирования селевых очагов и раскрытие факторов селевой опасности на примере одной из рек территории Большого Кавказа, а именно Гобустана – р. Пирсаатчай. При этом в ходе исследования селевой опасности основным материалом послужили полевые исследования и аэрокосмоснимки (АКС) высокой генерализации и обзорности. Проведен геоморфологический анализ бассейна р. Пирсаатчай и составлена карта-схема риска селевой опасности, которая может служить результативным способом для ответственных исполнителей в области принятия решений митигации чрезвычайных обстоятельств в Азербайджане.

**Ключевые слова:** рекреация, сель, селевая опасность, аэрокосмоснимок, дешифрирование, геоморфологический анализ

### Введение

В конце XX в. и в начале XXI в. быстро развивающаяся рекреация стала одной из важных отраслей хозяйства Азербайджана. Главная проблема рекреационной освоенности территории – охрана природы, различные аспекты которой следует учитывать при создании территориальных рекреационных систем. Осуществление рекреационной деятельности, требует научного обоснования с учетом оценки исследуемой территории для пригодности различных видов туризма и рекреации. Опасные геоморфологические процессы являются проблемой для туристического развития территории Гобустана, решение которой связано с разработкой рациональных способов и мер защиты, а также с выявлением безопасных зон для перспективной застройки и прокладки туристических маршрутов [1]. Следовательно, при определении туристической благоприятности территории нельзя не учитывать природные опасности и риски. Среди опасных геоморфологических процессов ведущую роль на территории Гобустана занимают проявления сейсмичности и оживление различного ранга разломных нарушений, грязевой вулканизм, активизация оползней, селей и др.

В Гобустане селевые процессы, по сравнению с южным и северо-восточным склонами Большого Кавказа, проявляются не столь интенсивно и масштабно по причине меньших абсолютных высот, аридности климата (количество выпадающих атмосферных осадков составляет 200-400 мм/год). Здесь атмосферные осадки ливневого характера выпадают после продолжительного засушливого периода. Формирование и выпадение обильных атмосферных осадков (количество выпадающих осадков за короткий промежуток времени может достигнуть 30 мм и более) обусловлено зональной циркуляцией и местными атмосферными процессами [2].

Селевые потоки проявляются на относительно крупных реках Гобустана, а именно рр. Сумгаитчай, Джейранкечмез и Пирсаатчай. Однако, наиболее репрезентативным для изучения селевых процессов является р. Пирсаатчай. Например, 12 июля 2020 г. селевой поток на р. Пирсаатчай в селении Поладлы нанес серьезный ущерб сельским жителям. Затоплено более 20 частных домов, разрушены сельские дороги, улицы покрыты толстым слоем ила. Сель разрушил небольшой мост над р.

Пирсаатчай, повредил большой мост, смыл одну из опор. В результате стихии вышли из строя линии газопровода, электричества и связи, повалены столбы и деревья.

#### **Цель и методы исследования**

Цель исследования – на основе материалов дешифрирования АКС высокой генерализации и обзорности, а также полевых исследований и анализа фондового материала выявить геоморфологические факторы формирования селевых очагов на р. Пирсаатчай. АКС дают возможность с большей степенью и достоверностью выделять геосистемы, формируют предпосылку для системного анализа селевых потоков и осуществления их отображения на геоморфологических картах. Нами в основном использовались АКС высокого разрешения CNES/Airbus, Maxar Technologies (GeoEye-1), и среднего разрешения Sentinel-2А и 2В. В основном нами было произведено визуальное и полуавтоматическое дешифрирование (классификация с обучением) в среде ArcGIS.

#### **Результаты исследования**

Долины рек Гобустана, пройдя сложный путь развития, со времени их заложения имеют весьма сложное морфологическое строение. Для них характерны чередование расширенных отрезков долин с узкими каньонообразными участками, что связано с пересечением реками тектонических структур, испытывающих различные, по интенсивности и направленности, новейшие движения и сложенных породами различной денудационной устойчивости.

В Гобустане наблюдаются различные соотношения речных долин с тектоническими структурами: в одних случаях они вложены в синклинали, в других случаях следуют по оси или крыльям антиклинальных структур, в третьих, переходя с одной структурной зоны в другую, приобретают коленообразное строение. Пересекая несколько структур, они образуют довольно короткие, узкие антецедентные участки. Речные долины в определенных отрезках следуют также вдоль разрывных нарушений. Современные речные долины юго-западной, южной и всей восточной части Гобустана заложены в позднем плиоцене. В Северном и Северо-Западном Гобустане они были заложены несколько раньше, т.е. в миоцене, раннем и среднем плиоцене. В целом, речные долины рассматриваемого региона в современном плане оформились в позднеплиоцен-плейстоценовое время, когда вся область юго-восточного погружения Большого Кавказа была вовлечена в общее поднятие. Анализ фаций и мощностей отложений показывает, что еще в начале позднего плиоцена почти вся территория Гобустана и прилегающие районы, свободные от морских вод акчагыльского бассейна, представляла собою обширные, слабо волнистые, наклонные равнины типа абразионно-денудационных поверхностей выравнивания. И лишь с конца акчагыльского века, в особенности со среднего абшерона, темпы поднятий усиливаются. В этой связи реки начинают врезаться и формировать свои долины. На фоне общих сводовых (скорее переклиналиных) поднятий всей области отдельные локальные структуры и их зоны опережают в своем росте общее поднятие всего региона и этим оказывают существенное влияние на развитие и перестройку речной сети области. Эрозионная же деятельность рек, в условиях широкого развития почти по всему региону относительно малоустойчивых против эрозии толщ, значительно меняет морфологический эффект выражения структур в рельефе.

Река Пирсаатчай берет свое начало за пределами Гобустана. Общая длина реки 199 км., площадь водосбора составляет 2290 км<sup>2</sup>. Долина не имеет постоянного водотока. В питании реки доминирующая роль принадлежит дождевым водам. Верховья ее имеют широкое плоское дно, лишь при пересечении положительных тектонических структур и литологически устойчивых к размыву пород, она сужается, образуя узкие глубокие ущелья с крутыми склонами. Обратное наблюдается в



синклинальных участках, где долина сильно расширяется, склоны становятся пологими. Расширению долины способствуют также многочисленные оползни, осложняющие склоны и образующие террасовидные уступы. В долине р. Пирсаатчай выделяются от 9 [3] до 14 [4] террас. В районе города Шемаха долина, сильно расширяясь, образует плоское дно, шириною до 150-200 м. В местах, где долина приурочена к крыльям антиклиналей, она имеет асимметричную форму. Асимметрии долин на этих участках еще более способствует интенсивное развитие оползневых процессов (рис. 1) (таблица 1).



Рисунок 1. Оползневые процессы в долине р. Пирсаатчай

Таблица 1

Даты прохождения наиболее опасных селевых потоков на р. Пирсаатчай

№	Дата прохождения селя	Причины селя	Последствия селя
1	2	3	4
1	17.05.1940	ливень	Затоплены вблизи реки земельные участки города Шемаха. Илом затоплены жилые дома с. Рянджбяр
2	17.05.1941	//-//	Разрушена основа моста в направлении Баку-Шемаха, затоплены значительные участки посевных бахчевых посевов
2	01.10.1951	//-//	Затоплены территории сс. Хыдырлы и Рянджбяр
3	21.04.1960	//-//	Затоплены земельные участки города Шемаха
3	20.08.1962	//-//	Затоплены земельные участки города Шемаха
4	06.07.1963	//-//	Разрушены 30-тонный мост в направлении дороги Баку-Шемаха и каменный мост вблизи станции Сангачал. Есть людские потери
5	06.06.1958	//-//	Затоплены земельные площади города Шемаха, с. Губалы. Разрушен мост через дорогу Баку-Шемаха
6	06.07.1963	//-//	Затоплены земельные площади вблизи станции Сангачал
7	27.04.1967	//-//	Затоплены несколько участков территории

			сс. Дамирчи, Арчиман и Гаси
8	07.06.1968	//-//	Затоплены земельные площади вблизи станции Сангачал
9	06.06.1972	//-//	Поврежден мост города Шемаха. Затоплены жилые дома и посевные площади р. Рянджбяр
10	14.06.1975	//-//	Затоплены незначительные территории города Шемаха
11	17.05.2017	//-//	В с. Поладлы селевые воды заполнили подвалы частных жилых домов, более 200 голов домашней птицы погибло
12	12.07.2020	//-//	Селевой поток в с. Поладлы нанес серьезный ущерб сельчанам. Затоплено более 20 частных домов, разрушены сельские дороги, улицы покрыты толстым слоем ила. Сель разрушил небольшой мост над р. Пирсаат, повредил большой мост, смыл одну из опор. В результате стихии вышли из строя линии газопровода, электричества и связи, повалены столбы и деревья

По данным Махмудова Р.Н. [4], с дополнением Тарихазер С.А.

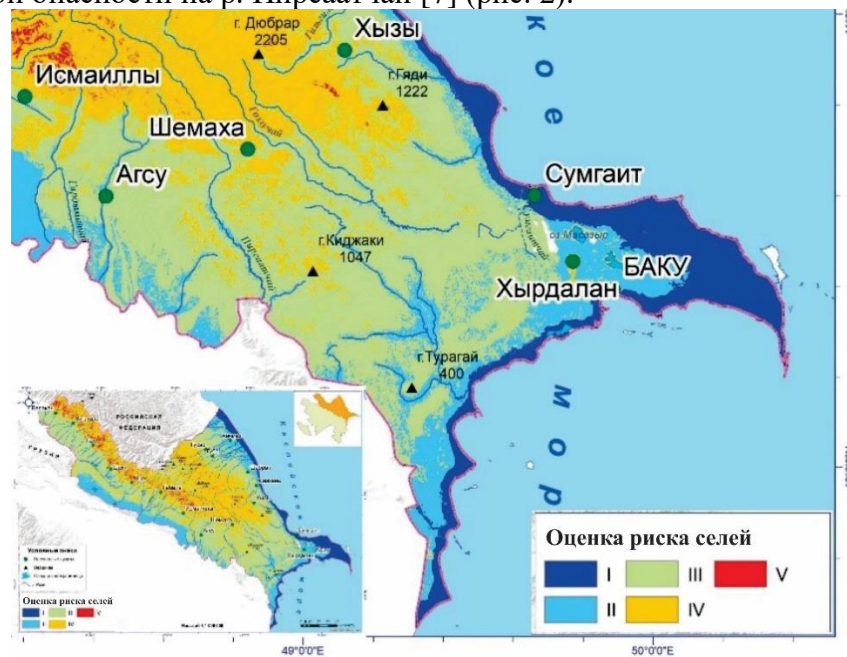
Развитие и формирование грязевого селевого потока осложняется и в связи с морфологическим строением основной реки. При пересечении долиной р. Пирсаатчай Дзоголовинской котловины плоское дно долины расширяется. Дно долины здесь сложено преимущественно галечниками первой надпойменной террасы (1-1,5 м), шириною 2-2,5 км. Значительную ширину имеет также вторая терраса (до 2 км), сложенная суглинками, песками и галечниками. Ниже сел. Тассы долина р. Пирсаатчай вновь сужается, вследствие пересечения ею антиклинального поднятия, сложенного плотными известковистыми песчаниками, и приобретает каньонообразную форму. Особенно она узка в двух местах – ниже сел. Тассы и выше сел. Губалы, при пересечении долиной антиклинальных структур. В этом районе долина врезается в Гюнгермесский хребет узким и коротким каньоном, образуя Гюнгермесское ущелье. В сужении ниже сел. Тассы и на востоке до сел. Губалы наблюдаются низкие – первая галечниковая (2-3 м), вторая и третья (7,9-10 м), сложенные галечниками и суглинками - аккумулятивные террасы. Имеют место также остатки эрозионных средних и высоких террас (50-60 м и 80 м). Ниже сел. Губалы долина р. Пирсаатчай, пересекая широкую плоскую котловину Сябятдюзю, длиною до 10 км, вновь расширяет свое дно до 4-5 км, занятое серией террас: первая – 2-3 м, вторая – 7 м, третья – 9-10 м. Ниже р. Пирсаатчай пересекает антиклинальный хребет Бюк Харам и выходит на обширную депрессию – Навагинскую равнину, сложенную суглинисто-галечными наносами низких террас (0,5-1 м, 4-5 м, 9 м и реже 15 м).

При стратификации речных террас Гобустана они коррелировались с фаунистически охарактеризованными морскими террасами [8]. Например, 55-60 метровая терраса, присутствующая во всех долинах в районе города Шемаха и на склонах Хараминского хребта, сопрягается с террасой, сложенной конгломератово-песчано-глинистыми отложениями, содержащими характерную раннехвалынскую фауну. Террасы, лежащие выше 55-60 м, являются древнехвалынской. Четко увязываются низкие террасы (первая и вторая в низовьях долин рр. Сумгайтчай,

Джейранкечмез) с новокаспийскими морскими террасами. Третья и четвертая террасы увязываются с верхнехвалынской морской террасой. Пятая терраса р. Джейранкечмез (район г. Бёюк Кянияздаг) сливается с 80-метровой верхнехазарской морской террасой. Терраса с относительными высотами 240-260 м в районе возвышенностей Гырдаг и Кяфтарандаг сопрягается с морской бакинской террасой, что позволяет связывать образование террас с отметкой от 70 до 200 м с хазарским временем. При определении возраста высоких террас учитывались их соотношения с поверхностями выравнивания и с аналогичными в высотном отношении террасами северо-восточного склона Большого Кавказа, которые четко коррелируются с морскими террасами [5].

На р. Пирсаатчай в формировании и прохождении селей важную роль играют русловые и террасовые отложения. Русловые отложения в основном представлены мелкозернистыми отложениями, местами смешанные грубообломочным материалом.

Как было отмечено выше, в последние десятилетия в горных районах азербайджанской части Большого Кавказа активно развивается рекреационно-туристическая индустрия, в связи с чем все больше объектов инфраструктуры, а именно здания, автодороги и др. строятся без надлежащего учета опасных экзогеоморфологических процессов, в том числе и на селеопасных участках. Поэтому все большее значение имеет повышение точности прогноза развития и учета селеопасных процессов [6]. Одним из эффективных методов для этих исследований является эколого-геоморфологическое картографирование на основе интерпретации материалов дешифрирования АКС. Нами в ходе исследования была составлена карта-схема риска селевой опасности на р. Пирсаатчай [7] (рис. 2).



**Рисунок 2.** Карта-схема риска селевой опасности на р. Пирсаатчай Большого Кавказа

1. Территории, где не наблюдаются селевые явления - I балл;
2. Территории с потенциальной селевой опасностью – II балла;
3. Территории со слабой селевой опасностью (раз в 5-10 лет, возможен 1 сильный сель) – III балла;
4. Территории со средней селевой опасностью (раз в 3-5 лет, возможен 1 сильный сель) – IV балла;

5. Территории с высокой селевой опасностью (раз в 2-3 года, возможен 1 сильный сель) – V баллов.

#### **Выводы**

По нашему мнению, все селевые потоки, прошедшие за время наблюдения, по своим показателям являются классическими. Изучение условий его образования, механизма перемещения, количества вынесенного материала дает возможность разработать более рациональные меры борьбы со структурными селями. Использование АКС дало возможность выявить закономерности внутренней дифференциации, структуры и особенности геоморфологического строения бассейна р. Пирсаатчай с развитыми селевыми очагами. Составленная карта-схема риска селевой опасности могут служить результативным способом для ответственных исполнителей в области принятия решений митигации чрезвычайных обстоятельств в Азербайджане и в аналогичных горных областях Альпийско-Гималайского пояса.

#### **Литература**

1. Тарихазер, С.А. (2011). Количественная оценка рекреационного потенциала рельефа предгорных территорий Азербайджана (на примере Гобустана) // Материалы IV Международной конференции, посвященной 70-летию проф. С.Р. Ердавлетова «Казахстанский туризм: вчера, сегодня, завтра». Алматы, 19-21 мая 2011, 67-70.
2. Эюбов, А.Д. (1962). Климатические факторы формирования селей в горах Азербайджана // В кн.: Материалы V Всесоюз. совещания по изучению селевых потоков и мер борьбы с ними. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 49-55.
3. Керимов, Г.А. (1982). Морфометрический и морфоструктурный анализ рельефа Гобустана. Автореф. канд. дис. Баку, 29.
4. Махмудов, Р.Н. (2008). Каталог селевых процессов. Баку, 104.
5. Будагов, Б.А. (1993). Сели // В сб. «Рельеф Азербайджана». Баку: «Элм», 35-45.
6. Гамидова, З.А. (2011). Оценка морфодинамической напряженности рельефа селеопасных территорий (на примере южного склона Большого Кавказа). Автореф. на соиск. уч. степени канд. географ. наук. Баку, 24.
7. Tarikhazer, S.A. (2020). The geographical prerequisites for the identification and prevention of dangerous geomorphological processes in the mountain geosystems of the Alpine-Himalayan belt (on the example of the Major Caucasus of Azerbaijan) // Journal of Geology, Geography and Geocology. Украина, Днепропетровск, № 1, 176-187. DOI <https://doi.org/10.15421/112016>
8. Ширинов, Н.Ш. (1993). Гобустан // В сб. «Рельеф Азербайджана». Баку: «Элм», 160-164

## GEOMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF GOBUSTAN MUDFLOW HAZARD (ON THE EXAMPLE OF THE PIRSAATCHAY RIVER BASIN)

**Starə Tarixhəzər**

**Zərnurə Gəmidovə**

ANAS, Institute of Geography named after H. Aliyev, Baku, Azerbaijan

In recent years, there has been an intensive development of the mountainous territories of Azerbaijan with the aim of develop the tourism infrastructure. As a result, there is an intensification of the development of dangerous geomorphological processes.

The aim of the work is to study the main conditions of the formation of mudflow centers and to reveal the factors of mudflow hazard using the example of one of the rivers in the territory of the Greater Caucasus, namely Gobustan – Pirsatchay river. At the same time, during the study of the mudflow hazard, field studies and aerospace images (ASI) of high generalization and visibility served as the main material. A geomorphological analysis of the Pirsatchay river basin was carried out and a map-diagram of the risk of mudflow hazard was compiled, which can serve as an effective way for the responsible executors in the field of decision-making to mitigate emergency situations in Azerbaijan.

**Key words:** recreation, mudflow, mudflow hazard, aerospace image, interpretation

## QOBUSTANDA SEL TƏHLÜKƏSİNİN GEOMORFOLOJİ TƏHLİLİ (PİRSAATÇAY HÖVZƏSİNİN TİMSALINDA)

**Starə Tarixəzər**

**Zərnurə Həmidovə**

AMEA, H. Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

Son illər turizm infrastrukturunun inkişaf etdirilməsi məqsədi ilə Azərbaycanın dağlıq ərazilərinin fəal mənimsənilməsi baş verir. Nəticədə təhlükəli geomorfoloji proseslərin inkişafı fəallaşır.

İşin məqsədi sel ocaqlarının yaranmasının əsas şəraitini öyrənmək və Böyük Qafqaz ərazisinin bir çay hövzəsi, yəni, Qobustandan keçən Pirsatchay təmsalında, sel təhlükəsi amillərinin aşkar edilməsidir. Sel təhlükəsinin öyrənilməsi zamanı çöl tədqiqatları və yüksək ayırdetməyə malik aerokosmik şəkillərdən (AKŞ) əsas material kimi istifadə edilmişdir. Pirsatchay hövzəsinin geomorfoloji təhlili aparılmışdır və sel təhlükəsi riskinin xəritə-sxemi tərtib edilmişdir. Həmin xəritə-sxem Azərbaycanda fəvqəladə halları zəiflətmək məqsədi üçün istifadə edilə bilər.

**Açar sözlər:** rekreasiya, sel, sel təhlükəsi, aerokosmosşəkil, deşifrəlmə, geomorfoloji təhlil

Daxil oldu: 01.05.2021;

Çapa qəbul edildi: 15.12.2021;

Çap edildi: 03.02.2022



Elmi xəbərlər jurnalı Lənkəran Dövlət Universitetinin  
mətbəəsində çap olunmuşdur

---

Yığıma verilmişdir: 15.12.2021

Çapa imzalanmışdır: 03.02.2022

Kağızın formatı:  $64 \times 84 \frac{1}{8}$

Çap vərəqi: 22 c.v., tiraj: 100

Çap ofset üsulu ilə.

---

Ünvan: Az 4200, Lənkəran şəhəri, General Həzi Aslanov xiyabanı 50

e-mail: [elmi\\_meqale@lsu.edu.az](mailto:elmi_meqale@lsu.edu.az)

[www.lsu.edu.az](http://www.lsu.edu.az)