

# AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

*Əlyazması hüququnda*

## LƏNKƏRAN TƏBİİ VİLAYƏTİNİN ŞİRİN SU HÖVZƏLƏRİNİN ÇANAQLI AMÖBLƏRİNİN FAUNA VƏ EKOLOGİYASI

İxtisas: 2401.01 – “Zoologiya”

Elm sahəsi: Biologiya

İddiaçı: **Elyanə Nail qızı Tahirova**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün  
təqdim edilmiş dissertasiyanın

### AVTOREFERATI

**Bakı – 2021**

Dissertasiya işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Zoologiya İnstitutunun Protozoologiya laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

**Elmi rəhbər:** Biologiya elmləri doktoru, dosent  
**Natalya Yuryevna Sneyqovaya**

**Rəsmi opponentlər:** Biologiya elmləri doktoru, dosent  
**Qiyas Nağı oğlu Quliyev**

Biologiya elmləri doktoru, dosent  
**Namiq Cənəli oğlu Mustafayev**

Biologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru  
**Elnarə Eldar qızı Cəfərova**

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Zoologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.09 Dissertasiya Şurası

Dissertasiya şurasının sədri: Biologiya elmləri doktoru, dosent  
**Elşad İlyas oğlu Əhmədov**

Dissertasiya şurasının elmi katibi: Biologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent  
**Gülər Aydın qızı Hüseynzadə**

Elmi seminarın sədri: Biologiya elmləri doktoru, prof.,  
AMEA-nın müxbir üzvü  
**İlham Xəyyam oğlu Ələkbərov**

## GİRİŞ

**Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi:** Məlumdur ki, sərbəstyaşayan ibtidailərin bir qrupu olan çanaqlı amöblər şirin sularla baş verən bioloji proseslərdə vacib rol oynayır. Çanaqlı amöblər detriti, bakteriyaları, kok və diatom kimi mikroskopik yosunların bir çox qruplarını qida kimi aktiv istifadə edirlər. Həmçinin çanaqlı amöblər bir tərəfdən su hövzələrinin bioloji özünütəmizləmə prosesində, digər tərəfdən şirin sularla üzvi maddələrin sintezi və parçalanması proseslərində iştirak edir. Bu sərbəstyaşayan ibtidailər funksional əhəmiyyətinə və ətraf mühit şəraitinin indikatoru kimi istifadəsinə görə yüksək qiymətləndirilir. Son illər ibtidailərin bu qrupunun tədqiqi istiqamətində işlər artsa da, hələ də dünyada bu tip tədqiqatların aparılmadığı yerlər çoxdur.

Bundan başqa, şirin su hövzələri ekoloji elmlərin mərkəzində dayanır və onların dəyərini müəyyənləşdirmək mümkün deyil. Göllər və su anbarları istər inkişaf etmiş, istərsə də inkişaf etməkdə olan ölkələrdə ətraf mühitin keyfiyyəti, iqtisadi inkişaf və sosial rifah üçün mühüm ehtiyatlardır. Lakin şirin suların biomüxtəlifliyinin təbii və ya antropogen yolla azalması ekosistem proseslərinə təsir edir və ekosistem xidmətlərinin azalmasına səbəb olaraq insanların sağlamlığını da zəiflədir.

Yuxarıda sadalananları nəzərə alaraq, mütəxəssisprotistoloqların birhüceyrəli heyvanların praktiki cəhətdən vacib olan bu qrupunun öyrənilməsinə böyük marağı aydın olur. Azərbaycanda çanaqlı amöblərin öyrənilmə səviyyəsi çox zəifdir. İndiyədək sırf bu qrupa aid cəmi 2 tədqiqat aparılmışdır. Bu tədqiqat işlərindən biri XX əsrin 90-ci illərində T.Zahidov<sup>1</sup> tərəfindən aparılmışdır. O, Azərbaycanın Şəki-Zaqatala regionunun torpaq çanaqlı amöblərini öyrənmişdir. İkinci iş N.Sneqovaya<sup>2</sup> tərəfindən yerinə yetirilmişdir və Abşeronun su hövzələrinin çanaqlı amöbləri öyrənilmişdir.

---

<sup>1</sup> Захидов, Т.Ф. Раковинные амебы некоторых почв Шеки-Закавказской зоны Азербайджана: / Автореферат дисс. кандидата биол. наук. / – Баку, – 1995, – 24 с.

<sup>2</sup> Снеговая, Н.Ю. Дополнение к фауне раковинных амеб (Rhizopoda, Testacea, Protozoa) водоемов Апшерона (Семейство Arcellidae, Centropyxidae) // – Баку: Журнал Бильги, – 2001. №3, – с. 30-35.

Müasir sitoloji metodlardan istifadə edilərək aparılan sonuncu tədqiqatlar Azərbaycanın şirin su çanaqlı amöblərinin zəngin növ müxtəlifliyini və faunasının yüksək spesifikliyini aşkar etmişdir.

Göstərilənlərə əsaslanaraq, tərəfimizdən Lənkəran təbii vilayətinin şirin su hövzələrinin testasidlər faunası və ekologiyası öyrənilmişdir.

**Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri.** Tədqiqatın əsas məqsədi şirin su çanaqlı amöblərinin faunası, kəmiyyət inkişafı, nadir növlərin morfoloqiyası, birliklərin strukturunun, həmçinin ətraf mühitin bəzi ekoloji amillərinə onların münasibətinin öyrənilməsi olmuşdur. Məqsədə çatmaq üçün aşağıdakı məsələlərin həll edilməsi nəzərdə tutulmuşdur:

1. Müxtəlif dərəcəli üzvi çirklənməyə malik su hövzələrinin şirin su çanaqlı amöblərinin faunası, növ və kəmiyyət inkişafının öyrənilməsi.

2. Lənkəran təbii vilayətinin şirin sularının çanaqlı amöblərinin ekoloji xüsusiyyətlərinin (müxtəlif ekoloji amillərə münasibətinin), digər hidrobiontlarla qida münasibətlərinin öyrənilməsi.

3. Şirin suların üzvi çirklənmə dərəcəsinin biotestləşdirilməsində çanaqlı amöblərin bəzi növlərindən istifadə imkanlarının öyrənilməsi.

4. Lənkəran təbii vilayətinin çanaqlı amöblər faunasının Azərbaycanın digər tədqiq olunmuş regionlarının şirin su hövzələrinin çanaqlı amöblər faunası ilə oxşarlığın müqayisəli təhlilinin aparılması.

**Tədqiqat metodları.** Çanaqlı amöb növlərinin təyin edilməsi üçün daimi və müvəqqəti preparatların hazırlanmasında qliserin-jelatin və gümüş-nitratla impregnasiya metodlarından istifadə edilmişdir.<sup>3,4</sup> Toplanmış materialın keyfiyyət analizi üçün Olympus işıq mikroskopu, JCM-6000 skan elektron mikroskopu (SEM), say analizlərinin aparılması üçün FlowCam densitometri istifadə olunmuşdur. Növlərin morfometrik analizi zamanı biometrik

---

<sup>3</sup>Алекперов, И.Х. Методы сбора и изучения свободноживущих инфузорий и раковинных амёб. / И.Х. Алекперов, Э.С.Асадуллаева, Т.Ф.Захидов. – Россия, Санкт-Петербург: Изд-во «Сайгон», – 1996, – 41с.

<sup>4</sup> Алекперов, И.Х., Мусаев, М.А., Захидов, Т.Ф. Новый метод изучения раковинных амёб импрегнацией азотнокислым серебром // Москва: Зоологический журнал, – 1994. т.73, №1, – с.148-151.

göstəricilər SigmaStat-12.5 statistik analiz proqramı vasitəsilə hesablanmışdır. Laborator şəraitdə bentik nümunələrdə çanaqlı amöb fərdlərinin toplanması flotasiya metodu ilə yerinə yetirilmişdir. Tədqiq olunan su hövzələrində çanaqlı amöblərin növ tərkibinin uyğunluq səviyyəsini müəyyənləşdirmək üçün klaster analiz, dominant növlərinin təyini isə rastgəlmə tezliyinin hesablanması ilə aparılmışdır.

### **Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:**

1. Lənkəran təbii vilayətinin çanaqlı amöblər faunasının növ və miqdar tərkibi, onların su hövzələri üzrə yayılma qanunauyğunluqları.

2. Çanaqlı amöblərin bəzi mühit amillərinə (duzluluq, temperatur, qaz rejimi, pH və s.) uyğunlaşması.

3. Su tutarlarında çanaqlı amöblərin biosenozda rolu.

4. Şirin suların üzvi çirklənmə səviyyəsinin müəyyənləşdirilməsi və sonrakı biomonitorinqi üçün çanaqlı amöblərdən test-obyekt kimi istifadə olunmasının mümkünlüyü və perspektivi.

**Tədqiqatın elmi yeniliyi.** Azərbaycanda ilk dəfə olaraq beynəlxalq səviyyədə çanaqlı amöblərin tədqiqində skan elektron mikroskopundan istifadə edilmişdir. Tərəfimizdən çanaqlı amöblərin 8 növ və yarım növü ilk dəfə qeydə alınmışdır. Onlardan 2 növ (*Diffugia alekperovi* Snegovaya and Tahirova, 2015; *Awerintzewia minuta* Snegovaya and Tahirova, 2018) elm üçün ilk dəfə təsvir edilmiş, 4 növ (*D.microclaviformis* Ogden, 1983; *D.petricola* Cash, 1909; *D.biconcava* Ertl, 1964 və *D.serbica* Ogden and Živković, 1983) Qafqaz üçün, 2 yarım növ isə (*Arcella discoidea ssp.scutelliformis* Playfair, 1918 və *D.corona ssp.tuberculata* Vuchetich, 1973) Azərbaycan faunası üçün ilk dəfə qeyd olunmuşdur. Həmçinin Qafqaz faunası üçün 1 cins (*Awerintzewia* Schouteden, 1906) ilk dəfə qeyd edilmişdir.

**Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti.** Dissertasiyada verilən 60 xarakter və nadir çanaqlı amöb növlərinin mikrofotolar əsasında morfoloji təsviri gələcəkdə gənc tədqiqatçılar tərəfindən təyinedici kimi istifadə oluna bilər və biologiya fakultəsinin tədris proqramlarına əlavə edilə bilər. Tərəfimizdən təyin edilmiş saprobluq indikator növləri şirin suların biomonitorinqində test-obyekt kimi istifadə edilə bilər.

**Tədqiqatın aprobasiyası və tətbiqi.** Dissertasiya işinin əsas müddəaları AMEA Zoologiya institutunun Protozoologiya laboratoriyasının, Elmi Şuranın illik hesabat iclaslarında, İnstitutun Elmi Seminarında, o cümlədən aşağıda sadalanan Respublika və Beynəlxalq elmi-praktiki konfranslarda dinlənilmiş və müzakirə edilmişdir:

- Doktorantların və Gənc Tədqiqatçıların XVIII Beynəlxalq Elmi Konfransı (Bakı, 2013);

- Ulu Öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 91-ci ildönümünə həsr olunmuş Gənc Alimlərin və Tədqiqatçıların “Müasir Biologiyanın İnnovasiya Problemləri” adlı IV Beynəlxalq Elmi Konfrans (Bakı, 2014);

- Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının yaranmasının 70 illiyinə həsr olunan “Akademik Elm Həftəliyi-2015” adlı Beynəlxalq Multidissiplinar Forum (Bakı, 2015);

- XXI əsrdə Dünya elminin inteqrasiya prosesləri Gənclərin Beynəlxalq Forumu (Gəncə, 2016);

- Professor Qayrbek Abdurrahmanovun anadan olmasının 75 illiyinə həsr olunmuş “Qafqaz və Cənubi Rusiyanın Bioloji Müxtəlifliyi” adlı Gənc tədqiqatçıların XIX Beynəlxalq Elmi Konfransı (Maxaçqala, 2017);

- TÜBİTAK tərəfindən dəstəklənən “Vəhşi təbiət ekologiyası və inventar texnikaları kursu – 2” adlı konfrans (Türkiyə, Afyon, 2018);

- İnquş Dövlət Universitetinin 25 və Rusiya Ekologiya Akademiyasının müxbir üzvü T.Toçiyevin anadan olmasının 80 illiyinə həsr olunmuş “Qafqaz və Cənubi Rusiyanın Bioloji Müxtəlifliyi” adlı Gənc tədqiqatçıların XXI Beynəlxalq Elmi Konfransı (Maqas, İnquşetiya, 2019);

- Gənc alim və mütəxəssislərin “Fundamental və tətbiqi elmlərin müasir problemlərinin həllində multidissiplinar yanaşma” adlı II beynəlxalq elmi konfrans (Bakı, 2020);

Tədqiqat materialları əsasında respublikada və xaricdə dissertasiyanın əsas məzmununu əks etdirən 10 məqalə (dördü beynəlxalq indeksli bazalara daxil olan jurnallarda) və 7 tezis dərc edilmişdir.

**Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı.** Tədqiqat işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Zoologiya institutunun Protozoologiya laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

**Dissertasiya işinin strukturu və həcmi.** Dissertasiya işi 205545 işarə həcmində olub, giriş (8111 işarə), 6 fəsil (181164 işarə), yekun (12591 işarə), nəticə (2541 işarə), əməli təkliflər (1138 işarə), Azərbaycan, rus və digər dillərdə olan 233 adda ədəbiyyat siyahısından ibarətdir. Dissertasiya işində 10 cədvəl, 66 şəkil və 9 qrafik verilmişdir.

## **I FƏSİL. Çanaqlı amöblər: eukariotlar sistemində mövqeyi, dünya miqyasında və Azərbaycanda öyrənilməsi**

Fəsildə XIX əsrdən indiki dövrə qədər dünyanın müxtəlif ölkələrində və Azərbaycanda çanaqlı amöblərin fauna və ekologiyasının öyrənilməsinə aid, həmçinin eukariotlar sistemində bu ibtidailərin mövqeyi və müasir sistematikasına haqqında məlumatlar verilir. Bu tədqiqat işində böyük taksonomik vahidlər üçün (aləmdən dəstəyə kimi) Adl (2012)<sup>5</sup>, M.Ruggiero və b. (2015)<sup>6</sup> tərəfindən təklif olunmuş və Beynəlxalq komitə tərəfindən qəbul olunmuş çanaqlı amöblərin iyerarxik təsnifata əsaslanan ali sistematikasını əsas götürmüşük.

Hazırda dünyada çanaqlı amöblərin neçə növünün olduğunu müəyyənləşdirmək çətindir. Bundan başqa, orqanizmlərin kiçik ölçüləri, orijinal təsvirlərin çətin əldə edilməsi, çətin nomenklatura, tiplərin və dəqiq hazırlanmış kataloqların çatışmazlığı və s. kimi bir sıra faktorlar bu sahənin tədqiqində yaranan çətinliklərin əsas səbəbləridir. Lakin ədəbiyyat məlumatlarına əsasən indiyədək təxminən 1900-dən çox çanaqlı amöb növü və yarımnövləri qeydə alınıb.<sup>7</sup>

Eyni zamanda fəsildə çanaqlı amöblərin biologiyası və hüceyrənin quruluşu, mühüm taksonomik əlamətlərə aid olan

---

<sup>5</sup>Adl, S.M. The revised classification of eukaryotes / S.M. Adl, A.G.Simpson, C.E. Lane [et al.] // The Journal of Eukaryotic Microbiology, – London: – 2012, vol. 59, – pp. 429-493.

<sup>6</sup> Ruggiero, M.A Higher Level Classification of All Living Organisms / M.Ruggiero, D.Gordon, T.Orrell [et al.] // PLoS One, – San Francisco: – 2015, vol. 10, No 6: e0130114.

<sup>7</sup> Qin, Y. Diversity, distribution and biogeography of testate amoebae in China: implications for ecological studies in Asia / Y.Qin, S.Xie, H.G.Smith [et al.] // European Journal of Protistology, – Munich: – 2011. vol. 47, – p.1-9.

çanağın strukturu və tipləri, psevdopodilərin formaları haqqında bəhs olunur. Çanağın olması hüceyrənin sitoplazmasına müəyyən qədər stabil forma verir və funksional baxımdan müxtəlif sahələrə bölünmə imkanı yaradır.

## **II FƏSİL. Tədqiqatın material və metodları**

Material Azərbaycan MEA-nın Zoologiya institutunun Protozoologiya laboratoriyasında işlənmişdir.

Tədqiqat işi 2013-2018-ci illər ərzində Lənkəran təbii vilayətinin müxtəlif şirin su hövzələrində aparılmışdır.

Lənkəran təbii vilayəti Azərbaycanın cənub-şərqi yerdə yerləşir. Təbiətinə görə Azərbaycanın digər rayonlarından kəskin fərqlənən vilayət Cənubi Qafqazda ikinci rütubətli subtropik rayon sayılır. Lənkəran təbii vilayəti şimaldan Muğan düzü ilə məhdudlanır, şərq sərhəddi Xəzər dənizinin sahil xəttidir. İrəvanın şimal qərbindən Talış dağlarının su xətti və Astaracay ilə ayrılır. Talış dağlarının şimal qurtaracağı  $39^{\circ}27''$  şimal en dairəsində, cənub qurtaracağı isə  $38^{\circ}22''$  en dairəsində yerləşir. Qərbdə ən hündür nöqtə  $65^{\circ}37''$  şimal uzunluğunda, şimalda isə  $66^{\circ}32''$  uzunluq dairəsində yerləşir. Şimaldan cənuba doğru Lənkəran zonasının uzunluğu 115 km, qərbdən şərqə doğru isə 96 km-dir<sup>8</sup>.

Vilayətin tərkibinə 6 inzibati rayon daxildir: Lənkəran, Astara, Masallı, Lerik, Yardımlı və Cəlilabad. Su nümunələri yuxarıda sadalanan rayonların müxtəlif şirin su hövzələrindən mövsüm üzrə toplanmışdır (Şəkil).

Həmçinin rütubətli subtropik zonada yerləşərək vilayət sıx çay şəbəkəsinə malikdir. Regionun çayları yağış və yeraltı sularla qidalanır və birbaşa Xəzər dənizinə tökülür. Nümunələr göllər, su anbarları (Xanbulançay, Viləşçay, Göytəpə, Babaser su anbarları), həmçinin çaylardan (Astaracay, Təngərudçay, Viləş, Lənkərançay, Bəşəri çay, Göytəpəçay) toplanılmışdır.

---

<sup>8</sup> Azərbaycan Respublikasının coğrafiyası. Regional coğrafiya / AMEA, akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu – Bakı: “Avropa” Nəşriyyatı, – c. 3. – 2015. – 400 s.





**Şəkil. Su nümunələrinin toplandıqı rayon və qəsəbələr (Coğrafi koordinatları ilə).**

Göytəpə su anbarı - 39.11727, 48.58978, Həziabad - 39.06848, 48.56888, Güllütəpə - 39.03971, 48.56437, Tatyanoğlu - 39.04185, 48.58978, Masallı - 39.02771, 48.64746, Viləşçay su anbarı - 39.00317, 48.58652, Boradigah - 38.9295, 48.72299, Rudakənar (Bababulağı) - 38.87989, 48.70067, Rudakənar - 38.86891, 48.68282, Babaser su anbarı - 38.94223, 48.69484, Porsova - 38.97889, 48.40129, Perimbel - 38.91988, 48.12629, Çayüzü - 38.88675, 48.18466, Avaş - 38.86644, 48.09677, Lerik - 38.77335, 48.41554, Rvarud - 38.69666, 48.48978, Siyov - 38.66835, 48.59802, Bəşəri çay - 38.70867, 48.75409, Rvo - 38.71558, 48.7462, Lənkəran - 38.76265, 48.8507, Xanbulançay su anbarı - 38.65816, 48.77122, Vilvan - 38.82152, 48.7405, Azfilial (Xanbulan) - 38.67334, 48.79655, Astara - 38.47079, 48.86718, Pensər - 38.61526, 48.81773, Təngərud - 38.57662, 48.81738, Maşxan - 38.55165, 48.81225, Giləkəran - 38.47872, 48.85843, Astarəçay - 38.44183, 48.87792.

Bundan əlavə, müxtəlif regionların çanaqlı amöblər faunasının müqayisəli analizini yerinə yetirmək məqsədi ilə Azərbaycanın Göygöl, Quba-Xaçmaz regionlarında, həmçinin Naxçıvan Muxtar Respublikasında şirin su tutarlarından, göllərdən nümunələr toplanaraq tədqiq edilmişdir. Bütün tədqiq olunan su hövzələrində keyfiyyət analizini aparmaq məqsədilə həyata keçirilən hidroloji tədqiqatlarda Horiba U-52 (Yaponiya) multiparametrlı cihazdan istifadə edilmişdir.

Bu fəsilə tədqiq edilən bəzi su tutarlarının qısa xarakteristikası və tərəfimizdən aparılan yardımçı hidroloji analizlərin nəticələri verilmişdir.

Bütün tədqiqat müddətində 2000-dən çox su nümunəsi toplanıb işlənmişdir. Nümunələr polietilen qablarla yığılmışdır. Toplanmış material işlənmək üçün qısa zamanda laboratoriyaya çatdırılmışdır.

Çanaqlı amöblərin sayının hesablanması üçün Boqorov say kamerası ilə yanaşı, FlowCam (ABŞ) densitometrindən istifadə olunmuşdur.

Bentik nümunələrdə çanaqlı amöb fərdlərini mikropipetlə asanlıqla toplaya bilmək üçün flotasiya metodundan istifadə edilmişdir. Toplanmış materialın keyfiyyət analizi üçün tərəfimizdən işıq mikroskopu Olympus – CX41RF (Tokio, Yaponiya) ilə yanaşı JEOL, JCM-6000 (Tokio, Yaponiya) skan elektron mikroskopu (SEM) istifadə olunmuşdur. Çanaqlı amöblərin bütün təsvirləri və mikroşkilləri daimi və müvəqqəti preparatlar əsasında, *in vivo* müşahidə, GXCAM rəqəmsal kamera və skan elektron mikroskopu ilə çəkilməmişdir. Bununla yanaşı, yığılmış materialın daha ətraflı və dəqiq işlənməsi üçün çanaqlı amöblərin gümüş-nitratla impregnasiyasının sadələşdirilmiş üsulundan istifadə edilmişdir.

Növlərin morfometrik analizi zamanı biometrik göstəricilərinin hesablanmasında SigmaStat-12.5 statistik analiz proqramından istifadə edilmişdir. Morfometrik analizdə əsas göstəricilər kimi 1) çanağın uzunluğu; 2) eni; 3) hündürlüyü; 4) çanaq dəliyinin hündürlüyü; 5) çanaq dəliyinin eni nəzərə alınmışdır. Analiz zamanı bir növün ən az 10 fərdi üzərində ölçmələr yerinə yetirilmişdir.

Tədqiq olunan su hövzələrinin çanaqlı amöb birliklərinin ekoloji strukturunun təhlili üçün tərəfimizdən əsas ekoloji indekslər hesablanmışdır. İndekslərin hesablanması və qrafiklərin qurulması

Biodiversity Professional- 2.0 kompüter poqramı vasitəsilə həyata keçirilmişdir. Belə ki, tədqiq olunan bəzi su hövzələrinin biomüxtəlifliyinin ölçülməsi üçün Simpsonun müxtəliflik indeksi aşağıdakı düsturla hesablanmışdır:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \quad (1)$$

- burada n-müəyyən növün fərdlərinin sayı, N-bütün növlərin fərdlərinin ümumi sayıdır.

Tədqiq olunan su hövzələrinin çanaqlı amöblərinin növ tərkibinin oxşarlıq səviyyəsini müəyyənləşdirmək üçün Brey-Kertis klaster analizi istifadə olunmuşdur və nəticələr qrafik olaraq dendroqram şəklində təqdim olunmuşdur. Həmçinin Azərbaycanın müxtəlif regionlarının çanaqlı amöblər faunası arasında oxşarlığın Çekanovski-Serensen<sup>9</sup> indeksi ilə müqayisəsi aparılmışdır (2) və nəticələr cədvəl şəklində verilmişdir.

$$K = \frac{2C}{A+B} \times 100\% \quad (2)$$

- burada C – 2 birlik üçün ümumi növ sayı, A – birinci birlikdə olan növlərin sayı, B - ikinci birlikdə olan növlərin sayıdır.

Çanaqlı amöblərin dominant növlərinin təyin edilməsi rastgəlmə tezliyinin hesablanması ilə aparılmışdır (3). Rastgəlmə tezliyinə görə növlər sabit (yığılan nümunələrin 50%-dən çoxunda rast gəlmə), ikincili (yığılan nümunələrin 25-50 %-də rast gəlmə) və təsadüfi (yığılan nümunələrin 25%-dən azında rast gəlmə) olur, aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$pF = m/n \times 100\% \quad (3)$$

- burada m – müəyyən bir növün fərdləri olan nümunələrin sayı, n – nümunələrin ümumi sayıdır.

V.Tişlerin (1955)<sup>10</sup> təsnifatına uyğun olaraq bütün növlər 4 qrupa ayrılmışdır:

<sup>9</sup> Czekanowski, J. Zarys metod statystycznych wzastosowaniu do antropologii. / J.Czekanowski – Warszawa: Towarzystwo Naukowe Warszawskie, – 1913, – 178 p.

<sup>10</sup> Tischler, W. Synokologie der Landtiere / W. Tischler. – Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, – 1955, – 414 p.

- 1) subresedent -  $n/N < 1\%$
- 2) resedent -  $n/N 1-2\%$
- 3) subdominant -  $n/N 2-5\%$
- 4) dominant -  $n/N > 5\%$

- burada  $n$  – müəyyən növün fərdlərinin sayı,  $N$  – bütün rast gəlinən fərdlərin ümumi sayıdır.

### **III FƏSİL. Lənkəran təbii vilayətinin şirin su hövzələrinin çanaqlı amöblərinin növ tərkibi**

Bu fəsildə Lənkəran təbii vilayəti ərazisində tədqiq olunan su hövzələri üzrə çanaqlı amöblərin tam növ tərkibi və paylanması, həmçinin işıq və skan elektron mikroskopları vasitəsilə mikroşəkilləri çəkilmiş növlərin morfoloji təsviri verilmişdir. Yeni növlər də daxil olmaqla, 60 xarakter növün morfoloji təsviri fəsildə öz əksini tapmışdır.

Ümumilikdə təbii vilayətin şirin su tutarlarında 126 növ çanaqlı amöb qeydə alınmışdır ki, bunların çoxunu Difflogiidae (70 növ), Arcellidae (17 növ) və Centropyxidae (18 növ) fəsilələrinin nümayəndələri təşkil edir.

Tərəfimizdən çanaqlı amöblərin 8 növ və yarım növü ilk dəfə qeydə alınmışdır. Onlardan 2 növ (*Difflogia alekperovi* Snegovaya and Tahirova, 2015; *Awerintzewia minuta* Snegovaya and Tahirova, 2018) elm üçün ilk dəfə təsvir edilmiş, 4 növ (*D.microclaviformis* Ogden, 1983; *D.petricola* Cash, 1909; *D.biconcava* Ertl, 1964 və *D.serbica* Ogden and Živković, 1983) Qafqaz üçün, 2 yarım növ isə (*Arcella discooides ssp. scutelliformis* Playfair, 1918 və *D.corona ssp. tuberculata* Vuchetich, 1973) Azərbaycan faunası üçün yenidir.

### **IV FƏSİL. Öyrənilmiş su hövzələrində çanaqlı amöblərin növ və miqdar tərkibinin mövsüm üzrə dinamikası**

Çanaqlı amöblərin ümumi və növ sayının mövsüm üzrə dinamikası tərəfimizdən Lənkəran təbii vilayətinin 6 rayonu üzrə müxtəlif su tutarlarında öyrənilmişdir.

Tədqiq olunan su tutarlarında qeydə alınan çanaqlı amöb növlərindən 70 növ Difflogiidae, 18 növ Centropyxidae, 17 növ Arcellidae, 6 növ Trigonopyxidae, 2 növ Lesquereusidae, 2 növ Plagiopyxiidae, 1 növ Heleoperidae, 3 növ Pseudodifflogiidae, 3 növ

Euglyphiidae, 3 növ Cyphoderiidae, 1 növ Cryptodiffugiidae fəsilələrinə aiddir. Çanaqlı amöblərin növ tərkibinə görə qapalı axmaz su tutarları çaylara nisbətən daha zəngindir. Öyrənilən su tutarları arasında 56 növlə Azfilial qəsəbəsindəki (Xanbulan kəndi) su tutarı birinci yeri tutur. Tədqiqat aparılan çaylar arasında növ tərkibinə görə birinci yeri 24 növlə Lənkərançay tutur.

Ən yüksək növ müxtəlifliyi Lənkəran rayonunun su hövzələrində qeydə alınmışdır – 105 növ. Cəlilabad rayonunda 42 növ, Masallı rayonunda 38 növ, Astara və Yardımlı rayonlarının hər birində 36 növ, Lerik rayonunda ümumilikdə 37 növ çanaqlı amöb qeydə alınmışdır.

Məlumdur ki, çanaqlı amöblərin rast gəlinədiyi temperatur intervalındakı fərq onların ümumi sayı və növ tərkibinin mövsüm üzrə paylanması qanunauyğunluğuna təsir göstərir. Çanaqlı amöblərin ən yüksək kəmiyyət artımı bütün tədqiqat aparılan su tutarlarında ilin isti vaxtlarında müşahidə edilmişdir.

Lənkəran rayonunda apardığımız tədqiqatlar zamanı çanaqlı amöblərin ən yüksək miqdarı Azfilial qəsəbəsi yaxınlığındakı su tutarında (7,4 min fərd/dm<sup>2</sup>), ən az kəmiyyət artımı isə Qumbaşı ərazisindəki su tutarında (4,6 min fərd/dm<sup>2</sup>) müşahidə edilmişdir. Bütün tədqiqat aparılan hövzələrdə ümumi sayın ən aşağı qiyməti qış fəslində müşahidə edilmiş və çanaqlı amöblərin maksimum sayı bu fəsilə Daştatük ərazisindəki su hövzəsində (0,9 min fərd/dm<sup>2</sup>), minimum say isə Qumbaşı qəsəbəsindəki hövzədə (0,3 min fərd/dm<sup>2</sup>) olmuşdur. Eyni qanunauyğunluq digər rayonlarda da müşahidə edilmişdir.

Tədqiqat apardığımız illər ərzində (2013-2018) çanaqlı amöblərin növ sayı və biokütləsi üzrə ən yüksək göstərici iyul ayında (7,4 min fərd/dm<sup>2</sup> və 56,7 mq/dm<sup>2</sup>), ən az isə 2015-ci ilin yanvar ayında (0,1 min fərd/dm<sup>2</sup> və 3,2 mq/dm<sup>2</sup>) qeydə alınmışdır.

Apardığımız tədqiqatlar zamanı müxtəlif şirin su tutarlarında növlərin rastgəlmə tezliyinə görə 2 qrup ayırd edilmişdir: daimi və ikinci dərəcəli növlər. Belə ki, Lənkəran, Astara, Cəlilabad rayonlarının müxtəlif su hövzələrində ümumilikdə 16, Masallı rayonunda 14, Yardımlı və Lerik rayonlarında isə uyğun olaraq 13 və 12 daimi növ olmuşdur. Oxşar qanunauyğunluq ikinci dərəcəli

növlərə münasibətdə də müşahidə olunmuşdur. Bu növlər toplanan nümunələrin 25-50%-də rast gəlinən növlərdir. Bu qrupa aid olan növlərin ən çox sayı Lənkəran rayonunda qeydə alınmışdır - 10 növ (*Arcella dentata*, *A.gibbosa*, *Cyclopyxis kahli*, *C.elongata*, *Diffugia giganteacuminata*, *D.globulosa*, *D.claviformis*, *D.pyriformis*, *D.lanceolata*, *D.microclaviformis*). Ən az növ sayı isə 2 növ olmaqla Yardımlı rayonunda qeydə alınmışdır (*C.elongata*, *D. pyriformis*).

Həmçinin Lənkəran təbii vilayəti ərazisinə daxil olan 3 müxtəlif dağ çayının (Lənkərançay, Viləş və Bəşəri çay) çanaqlı amöblər faunasına görə biomüxtəlifliyi Simpsonun müxtəliflik indeksinə görə hesablanmışdır (Cədvəl). Belə ki, çaylardan toplanmış nümunələrdə ümumilikdə 6 fəsiləyə aid 38 növ qeydə alınmışdır və növ sayına görə Lənkərançay birinci yeri tutur (24 növ). Bəşəri çayda 15 növ, Viləş çayda isə 13 növ çanaqlı amöb qeydə alınmışdır.

Ümumilikdə hər üç çayda müxtəliflik indeksinə görə bir-birinə yaxın rəqəmlər alınmışdır. Lakin Lənkərançay biomüxtəliflik indeksinə görə digər iki çaydan qismən fərqlənir (0,955). Belə ki, Lənkərançay geniş populyasiya və daha çox növ sayına malikdir. Bu, çayda yüksək növ müxtəlifliyi davamlı növlərin sayının çoxluğuna və dayanıqlı, stabil ekosistemin mövcudluğuna işarədir. Yəni ekoloji nişə (sığınacaq) sayca çoxdur. Bu o deməkdir ki, mühitin əksər növlər üçün əlverişsiz olması və ətraf mühit dəyişkənliklərinin bütövlükdə ekosistemə zərər vermə ehtimalı azdır.

#### Cədvəl

##### Tədqiqat aparılan çaylarda Simpson müxtəliflik indeksi

Çaylar	Növ sayı	Fərdlərin ümumi sayı	D <sub>s</sub> (Simpson müxtəliflik indeksi)
Lənkərançay	24	476	0.955
Bəşəri çay	15	263	0.797
Viləş çay	13	182	0.652

Digər iki çayda müxtəliflik indeksinin aşağı olması Lənkərançaya nisbətən bu çayların faunasında davamlı növlərin sayının az olmasını, həmçinin bu çaylarda qida zəncirinin daha sadə olmasını göstərir.

## V FƏSİL. Öyrənilmiş su hövzələrində çanaqlı amöblərin ekoloji xüsusiyyətləri

Çanaqlı amöblər ətraf mühit şəraitinin dəyişməsinə birliklərin növ tərkibində və miqdarında, həmçinin çanağın morfoloji quruluşunda dəyişkənliklərin baş verməsi ilə reaksiya göstərir. Xüsusilə su rejiminin parametrlərinin dəyişməsi çanaqlı amöb birliklərinin strukturunun (növlər tərkibi, miqdarı, biokütləsi, cins və növlərin dominantlıq xarakteri) yenidən qurulmasına səbəb olur. Bu orqanizmlər parçalanmağa qarşı davamlı və morfoloji cəhətdən fərqli çanağa malik ibtidailərdir. Çanaq orqanizmlə ətraf mühit arasında vasitəçidir və populyasiyaya olan ekoloji təsirləri özündə cəmləşdirir.

Tərəfimizdən çanaqlı amöblərin ekologiyası ilə bağlı bir sıra məsələlər, ayrı-ayrı növlərin suyun temperaturu, pH, duzluluq və həll olmuş oksigenə münasibəti öyrənilmişdir.

Tədqiqatlar zamanı tərəfimizdən müxtəlif ekoloji qruplarda çanaqlı amöblərin paylanma qanunauyğunluğu öyrənilmişdir. Belə ki, tədqiqat aparılan su tutarlarında çanaqlı amöblərin ən az növ müxtəlifliyi planktonda qeydə alınmışdır və 2 növdən (Yardımlı rayonu Avaş kəndindəki su tutarı (38°52'40"N, 48°02'27"E)) 21 növə kimi (Lənkəran rayonu Azfilial qəsəbəsində su tutarı (38°40'56"N, 48°46'58"E)) müşahidə edilmişdir. Ümumiyyətlə, planktonda növ zənginliyi yalnız Lənkəran rayonunda qeydə alınmışdır ki, bu da ərazinin su tutarlarının dayazlığı ilə izah olunur. Tədqiqat ərazisində qeydə alınan ümumi növ sayından yalnız 14 növü (*Cyclopyxis euristoma*, *Centropyxis aculeata*, *C.elongata*, *Diffugia acuminata*, *D.corona*, *D.difficilis*, *D.elegans*, *D.gramen*, *D.litophila*, *D.pyriformis*, *D.urceolata*, *D.oblonga*, *Pontigulasia compressoidea*, *Cyphoderia ampula*) tədqiqat aparılan bütün rayonların ərazisindəki su tutarlarında rast gəlinmişdir.

Perifitonda növ sayı planktona nisbətən çox olmuşdur. Ən çox növ sayı dayaz, su bitkiləri ilə daha zəngin su tutarlarında qeydə alınmışdır. Zəngin növ müxtəlifliyi Lənkəran rayonu Azfilial qəsəbəsində su tutarında – 24 növ və Cəlilabad rayonu Bəcirəvan kəndi ərazisindəki su tutarında qeydə alınmışdır – 19 növ. Perifitonda ən az növ sayı Yardımlı rayonu Avaş kəndindəki axmaz su tutarında qeydə alınmışdır – 7 növ.

İki və daha artıq biotoplarda eyni vaxtda aşkar olunan və fakultativ növlər kimi göstərilən çanaqlı amöblərin evribiont qrupu *D.gramen*, *D.urceolata*, *D.oblonga*, *D.litophila*, *D.corona*, *P.compressoidea*, *C.aculeata* və s. növlərlə təmsil olunmuşdur. Bu qrupun ən çox növ müxtəlifliyi dayaz su tutarlarında (Bəcirəvan, Həziabad və Çayüzü kəndləri ərazisində su tutarları) müşahidə edilmişdir. Belə ki, çanaqlı amöblər oturaq həyat tərzini keçirən orqanizmlər olduğu üçün onların bir biotopdan digərinə miqrasiyası dayaz su tutarlarında daha asan olur.

Bütün tədqiqat aparılan su tutarlarında ən yüksək növ müxtəlifliyi bentosda müşahidə edilmişdir. Qeydə alınmış növlərin çoxu bentik növlərdir. Yalnız Göytəpə su anbarında bentosda 2 növ çanaqlı amöb tərəfimizdən qeydə alınmışdır (*D.gramen*, *C.aculeata*).

Su mühitinin ən vacib abiotik faktoru temperaturdur. Lənkəran təbii vilayətinin çanaqlı amöblər faunasını temperaturdan asılı olaraq 3 ekoloji kompleksə ayırmaq olar:

1. Əsasən il boyu rast gəlinən evriterm növlər qrupu - *Arcella vulgaris*, *Centropyxis aculeata*, *C.marsupiformis*, *C.plagiostoma*, *Diffugia oblonga*, *D.corona*, *D.elegans*, *D.gramen* və b.

2. Yalnız yüksək temperatur intervalında yayın başlanğıcından payızın ortalarına qədər rast gəlinən termofil növlər qrupu - *Diffugia difficilis*, *D.claviformis*, *Pontigulasia bigibbosa*, *P.compressa*, *Cyphoderia ampulla* və b.

3. Maksimum inkişafı kifayət qədər aşağı temperaturda rast gəlinən (4-9°C) stenoterm kriofil növlər qrupu - *Diffugia lobostoma*, *D.globularis*.

Mühitin aktiv reaksiyası (pH) çanaqlı amöblərin növ müxtəlifliyinə güclü təsir edir. Əsasən şirin sulara çanaqlı amöblərin növ zənginliyi tərəfimizdən 7,5-8,5 pH intervalında müşahidə edilmişdir. Qeydə aldığımız növlərin əksəriyyəti (*Diffugia*, *Arcella* və *Centropyxis* cinslərinin bir çox nümayəndələri) evriion növlərdir. Yalnız *Arcella* cinsinin bir neçə növü 7,2 pH qiymətində qeydə alınmışdır. Astarə rayonu Giləkəran gölündə, Maşxan, Rvarud, Pensər, Təngərud və Lənkəran rayonunun Vilvan, Azfilial qəsəbələrindəki qapalı su hövzələrində pH 8,5-dən çox olmamışdır. Çaylarda isə pH-ın maksimum qiyməti 9,1 olmuşdur. 7,2-dən aşağı pH göstəricisində



çanaqlı amöb fərdləri qeydə alınmamışdır.

Çanaqlı amöblərin növ tərkibi və paylanmasına suyun duzluluğu və qaz rejimi də təsir göstərir. Əksər tədqiq olunan su hövzələrində duzluluq 1,5%-i keçməmişdir. Əsasən çanaqlı amöblərin optimal kəmiyyət və keyfiyyət artımı 0,03-0,5% duzluluqda qeydə alınmışdır. Yalnız Göytəpə su anbarından götürülən nümunələrdə duzluluq 3% olmuşdur və bu nümunələrdə cəmi 2 – *Diffugia gramen* və *Centropyxis acuminata* növlərinin kiçik ölçülü fərdləri qeydə alınmışdır.

Təxminən 100-ə yaxın çanaqlı amöb növü 0,03-0,5% duzluluq intervalında olan su hövzələrində qeydə alınmışdır. Buna görə də qeydə alınan bu növləri əsl şirin su növləri hesab etmək olar.

Tədqiqatlarımız zamanı biz müşahidə etdik ki, suyun duzluluğu çanağın ölçüsünə inhibitor (zəiflədici) təsir göstərir. Məsələn, daha duzlu sulara yalnız kiçik çanaqlı amöb fərdlərinə rast gəlinir. Əgər 0,03-0,5% duzluluqda *A.polypora*, *D.corona*, *D.tuberculata*, *C.discoides* kimi iri növlər qeydə alınıbsa, 0,5%-dən yüksək duzluluqda çanağı 90 mkm-dən böyük olmayan növlər (*A.vulgaris*, *D.lobostoma*, *D.litophila*, *D.distenda*, *C.kahli* və s.) rast gəlinmişdir.

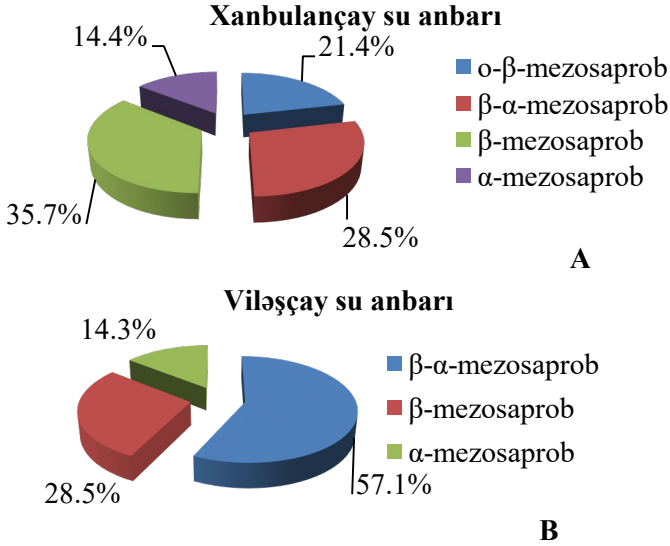
Suda həll olan oksigeni ölçməklə biz qeydə aldığımız növləri evrioksibiont və oksifil olmaqla 2 qrupa ayırdıq. Su anbarlarında həll olmuş oksigenin daimi təchizatı oksifil növlərin inkişafını təmin edir. *D.corona* belə növlərə aiddir. Tədqiq etdiyimiz su hövzələrində həll olmuş oksigenin daha az konsentrasiyası (25-50%) dərindən götürülən nümunələrdə müşahidə edilmişdir. Oksigenin aşağı konsentrasiyasında qeydə alınan evrioksibiont növlərə *Pontigulasia bigibbosa*, *Centropyxis aculeata*, *Diffugia difficilis*, *D.oblonga* və b. misal ola bilər.

Lənkəran təbii vilayətinin tədqiq etdiyimiz şirin su hövzələri arasında Xanbulançay və Viləşçay su anbarları iri və təsərrüfat baxımından əhəmiyyətlidir. Tədqiqat zamanı tərəfimizdən Xanbulançay su anbarında 28, Viləşçay su anbarında isə 17 növ çanaqlı amöb qeydə alınmışdır. Çoxillik müşahidələrimiz və ədəbiyyat məlumatlarına əsasən<sup>11</sup> müəyyən edildi ki, bu növlərdən 15-i müxtəlif saprobluq

---

<sup>11</sup>Викол, М. М. Корненожки (*Rhizopoda*, *Testacea*) водоемов бассейна Днестра / М. М. Викол. – Кишинев: Штиинца, – 1992, – 128 с.

zonalarının indikatorlarıdır (Qrafik 1).



**Qrafik 1. Xanbulançay (A) və Viləşçay (B) su anbarlarında saprobluq zonalarına görə indikator növlərin qarşılıqlı nisbəti (faizlə).**

Xanbulançay su anbarında qeydə alınan bütün növlərin yalnız 14-ü indikator növlər sayılır. Viləşçay su anbarında isə bu rəqəm 7-ə bərabərdir.

Qrafik 1-də Xanbulançay və Viləşçay su anbarlarının müxtəlif saproblu zonalarının göstəricisi olan testasid növlərinin faiz nisbəti verilmişdir. Göründüyü kimi Xanbulançay su anbarında saprobluq indikatoru olan çanaqlı amöb növlərinin əksəriyyətini β-mezosaprob zonanın nümayəndələri təşkil edir (35,7%). Viləşçay su anbarını da indikator növlərə görə β-α-mezosaprob zonaya aid etmək olar. Belə ki, bu zonanın göstəricisi yüksək olmuşdur (57,1%).

Məlumdur ki, ətraf mühitin vacib amillərindən biri də trofik faktordur. Tədqiqatlar zamanı bu ibtidailərin növ tərkibinin öyrənilməsi ilə yanaşı onların qidalanması, həyat fəaliyyəti, digər hidrobiontlarla əlaqəsi də tərəfimizdən tədqiq edilmişdir. Belə ki, çanaqlı amöblər su biosenozlərində daim mövcud olan sərbəstyaşayan ibtidai qruplarından

biri olduğuna görə onların qida zəncirinin mühüm həlqəsi kimi böyük rolu göz qabağındadır. Çanaqlı amöblərdə qida seçimi ilk növbədə qida hissəciklərinin ölçüləri ilə fərdin bədən ölçülərinin, formasının nisbətindən asılıdır. Adətən çanaqlı amöblərin şikarının ölçüsü çanaq dəliyinin diametri ilə məhdudlanır.

Bizim müşahidələrimizə görə *Diffflugia*, *Arcella* və *Euglypha* kimi cinslərin endoplazmasında çox vaxt 5-10 kiçik diatom yosunu (*Navicula sp.*) olur. Bundan əlavə məlum olduğu kimi *Diffflugia* cinsinin nümayəndələri diatom yosunlardan əksər hallarda öz çanaqlarını qurmaq üçün istifadə edirlər, həmçinin amöblərin çanağında bu hüceyrələrin tərkibi və sayı birbaşa biotopdan və mühitdə diatom yosunların mövcudluğundan asılıdır. Tərəfimizdən tədqiq olunan su tutarlarında diatom yosunların *Campylodiscus*, *Navicula*, *Fragilaria*, *Diploneis* cinslərinin nümayəndələri qeydə alınmışdır.

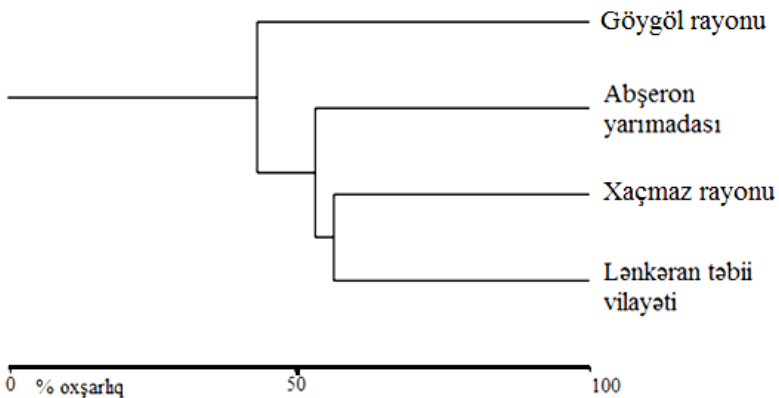
Tədqiqatlarımız zamanı *Diffflugia corona* su hövzələrində bütün il boyu rast gəlinmişdir və su bitkilərinə qida kimi üstünlük verən növdür. Qida axtarışı zamanı sürünərək hərəkət edir və daha çox mikroskopik yosunlarla qidalanır. Ümumiyyətlə *Diffflugia* cinsinin nümayəndələri əsas saprofit olaraq yosunların ilkin konsumentləridir. *Diffflugia acuminata* əksər tədqiq etdiyimiz su tutarlarında sapşəkilli yosunlar arasında rast gəlinmişdir. Bu növ əsasən bentik olub, detritdə yaşayır. Qeydə aldığımız *D.lobostoma* su tutarlarında müxtəlif səthlərdə rast gəlinmişdir, çox güman ki, yırtıcı növdür. *D.oblonga* bentik detritdə il boyu rast gəlinsə də, su səviyyəsinin yüksək olduğu dövrlərdə tərəfimizdən qeydə alınmamışdır. *D.tuberculata* növü də il boyu su makrofitləri və yosunlar arasında rast gəlinmişdir.

Həmçinin tərəfimizdən Lənkəran təbii vilayətinin müxtəlif rayonlarının tədqiq olunan su tutarlarında çanaqlı amöblər faunasının dominantlıq dərəcəsinə görə analizi aparılmışdır. Belə ki, dominant növlər qrupunun faiz nisbəti vilayətin tərkibinə daxil olan 6 rayon üzrə 12-26 % intervalında qeydə alınmışdır. Bütün tədqiqat aparılan rayonların şirin su hövzələrində *Diffflugia corona*, *D.acuminata*, *Centropyxis aculeata* kimi növlər Tışlərin təsnifatına əsasən dominant növlər kimi qeydə alınmışdır. *Arcella* cinsinin bir sıra növləri isə (*Arcella gibbosa*, *A.vulgaris*, *A.polypora*, *A.discooides*, *A.hemisphaerica*) subdominant növlər sayılır.

## VI FƏSİL. Lənkəran təbii vilayətinin çanaqlı amöblər faunasının növ tərkibinin Azərbaycanın digər regionlarının faunası ilə müqayisəsi

Hər hansı bir heyvan qrupunun ilk tədqiqi həmişə faunistik işlərlə başlayır. Faunanın xüsusiyyətlərini anlamaq və onun sonrakı faunagenezini öyrənmək üçün yalnız strukturunu tədqiq etmək kifayət deyil. Müxtəlif regionların faunasının strukturunun dəqiq müqayisəli analizi nəticəsində onların fərqi və spesifikliyi aydın olur. Belə ilkin müqayisələr üçün adətən qonşu regionların müəyyən heyvan qruplarının faunasına dair məlumatlardan istifadə olunur.

Lənkəran təbii vilayətinin çanaqlı amöblər faunasının xüsusiyyətləri, spesifikliyi və fərqi aydınlaşdırmaq üçün biz Azərbaycanın müxtəlif regionlarının testasidlər faunası arasında oxşarlığın müqayisəli təhlilini aparmışıq. Müqayisə edilən ərazilər olaraq Azərbaycanın faunistik cəhətdən daha çox öyrənilmiş regionları – şimal-şərq hissəsi (Xaçmaz), qərb hissə (Göygöl) və Abşeron yarımadası götürülmüşdür (Qrafik 2). Sadalanan regionların faunistik müqayisəsi üçün Brey-Kertis klaster analizi tətbiq olunmuşdur.



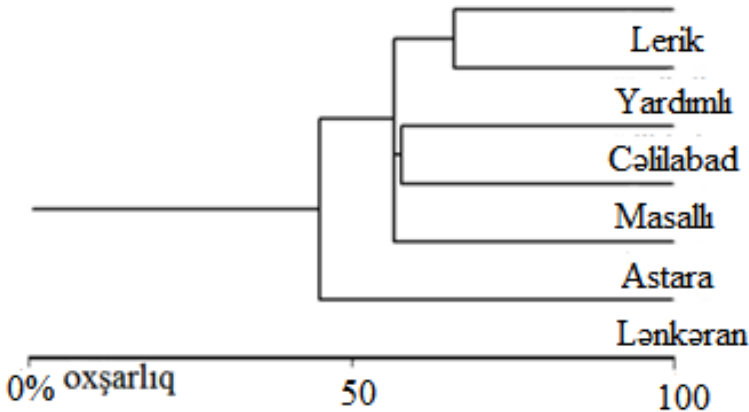
**Qrafik 2. Azərbaycanın müxtəlif regionlarının çanaqlı amöblərinin faunistik oxşarlığının klaster analizi.**

Lənkəran təbii vilayətinin və Azərbaycanın şimal-şərq hissəsinin (Xaçmaz) növ tərkibinin birləşmiş klasterinin Abşeron yarımadası ilə müqayisəsi zamanı faunaların oxşarlığı 52,98%-ə

çatır. Azərbaycanın qərb hissəsinin şirin su testasidlərinin növ tərkibi ilə yuxarıda göstərilən regionların növ tərkibinin birləşmiş qrupları arasındakı oxşarlığı müqayisə edərkən ən az oxşarlıq faizi 42,9% olmuşdur.

Tərəfimizdən həmçinin Azərbaycanın müxtəlif regionlarının çanaqlı amöblər faunası arasında oxşarlığın Çekanovski-Serensen indeksi ilə müqayisəsi aparılmışdır. Bu müqayisənin nəticələri klaster analizin nəticələrinə uyğun olmuşdur. Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanın testasidlər faunasının oxşarlığının dəqiq müqayisəsi üçün gələcəkdə əlavə tədqiqatların aparılmasına ehtiyac var.

Azərbaycanın müxtəlif regionlarının çanaqlı amöblər faunasının müqayisəsi ilə yanaşı, tərəfimizdən Lənkəran təbii vilayətinin tətqiqat aparılan rayonlarının şirin su çanaqlı amöblərinin növ tərkibinin müqayisəsi aparılmışdır. Müqayisənin nəticələri qrafik 3-də verilmişdir.



**Qrafik 3. Lənkəran təbii vilayətinin tədqiqat aparılan rayonlarının çanaqlı amöblərinin faunistik oxşarlığının klaster analizi.**

Dendroqramdan görüldüyü kimi ən çox oxşarlıq Lerik və Yardımlı rayonlarının çanaqlı amöblərinin növ tərkibi arasında müşahidə edilmiş və 65,6% təşkil etmişdir; Cəlilabad və Masallı rayonları arasında oxşarlıq 57,5% olmuşdur. Yuxarıda sadalanan regionların birləşmiş klasterləri ilə Astara rayonunun çanaqlı

amöblərinin növ tərkibinin klasteri arasında oxşarlıq 56,3% təşkil etmişdir. Ən az oxşarlıq isə yuxarıda sadalanan 5 rayon (Masallı, Cəlilabad, Lerik, Yardımlı və Astara) ilə Lənkəran rayonu arasında qeydə alınmışdır və 44,8%-ə bərabər olmuşdur.

Azərbaycanın müxtəlif bölgələri üzrə çanaqlı amöblər faunasının müqayisəli təhlilini aparmaq məqsədilə Lənkəran təbii vilayəti ilə yanaşı tərəfimizdən Naxçıvan MR (Batabat gölü – N39°32'27.39"; E45°47'09.17"; dəniz səviyyəsindən 2120 m hündürlük) və Göygöl rayonunda (Maralgöl – N40°22'39.11"; E46°18'52.41"; dəniz səviyyəsindən 1920 m hündürlük) tədqiqatlar aparılmışdır. 2016-cı ilin iyul ayında adı çəkilən yüksək dağ göllərindən toplanılmış nümunələrin analizi zamanı elm üçün 1 yeni növ (*Awerintzewia minuta* Snegovaya and Tahirova, 2018) təsvir edilmiş, Qafqaz faunası üçün isə 1 cins (*Awerintzewia* Schouteden, 1906) və 1 yeni növ (*Difflugia serbica* Ogden and Živković, 1983) ilk dəfə qeydə alınmışdır<sup>12</sup>.

## YEKUN

Yekun bölməsində Lənkəran təbii vilayətinin 30-a yaxın şirin su hövzəsində aparılan faunistik və ekoloji tədqiqatların ümumiləşdirilmiş nəticələri və müqayisəli analizi qısa şəkildə verilmişdir.

## NƏTİCƏ

1. Lənkəran təbii vilayətinin şirin su hövzələrində 11 fəsiləyə aid 126 növ çanaqlı amöb qeydə alınmışdır. Onlardan 17 növ Arcellidae, 18 növ Centropyxidae, 2 növ Plagiopyxidae, 6 növ Trigonopyxidae, 70 növ Diffugiidae, 2 növ Lesquereusidae, 1 növ Heleoperidae, 3 növ Pseudodiffugiidae, 3 növ Euglyphiidae, 3 növ Cyphoderiidae, 1 növ Cryptodiffugiidae fəsiləsinə aiddir [2, 4, 5, 7, 11, 12, 15].
2. Tərəfimizdən 8 növ və yarımnöv ilk dəfə qeydə alınmışdır. Onlardan 2 növ (*Difflugia alekperovi* Snegovaya and Tahirova,

---

<sup>12</sup>Snegovaya, N.Y., Tahirova, E.N. The new and rare species of testate amoebae (Amoebozoa: Arcellinida) from mountain lakes of Azerbaijan // – Saint Petersburg: Protistology, vol. 12, № 1, – 2018, – pp. 38–46.

2015; *Awerintzewia minuta* Snegovaya and Tahirova, 2018) elm üçün ilk dəfə təsvir edilmiş, 4 növ (*D.microclaviformis* Ogden, 1983; *D.petricola* Cash, 1909; *D.biconcava* Ertl, 1964 və *D.serbica* Ogden and Živković, 1983) Qafqaz üçün, 2 yarım növ isə (*Arcella discoides ssp. scutelliformis* Playfair, 1918 və *D. corona ssp. tuberculata* Vuchetich, 1973) Azərbaycan faunası üçün ilk dəfə qeyd olunmuşdur [2, 6, 13, 14].

3. Bütün tədqiqat aparılan su tutarlarında Arcellidae (13%), Centropyxidae (14%) və Diffugiidae (55%) fəsilələrinin nümayəndələri dominantlıq təşkil etmişlər [1, 11].
4. Çanaqlı amöblərin kəmiyyət inkişafının ən yüksək qiyməti yay fəslində Lənkəran rayonunun Azfilial qəsəbəsindəki su tutarında (7,4 min fərd/dm<sup>2</sup>), ən aşağı göstərici isə Yardımlı rayonu Porsova qəsəbəsindəki su tutarında (min fərd/dm<sup>2</sup>) qeydə alınmışdır. Ümumi sayın minimal həddi qışda müşahidə edilmişdir və 0,1 min fərd/dm<sup>2</sup> olmuşdur (Təngərud çay və Porsova qəsəbəsindəki su tutarında) [14].
5. Müxtəlif saprobluq zonalarının testasid-indikator növlərinin siyahısı tərtib edilmişdir. Ümumilikdə çanaqlı amöblərin qeydə alınan növlərindən 15-i müxtəlif saprobluq zonalarının bioindikatorlarıdır. Əldə olunan nəticələrə əsasən Xanbulançay su anbarı üzvi çirklənmə səviyyəsinə görə β-mezosaprob, Viləşçay su anbarı isə indikator növlərə görə β-α-mezosaprob zonaya aiddir.
6. Azərbaycanın şimal-şərq, qərb regionları və Abşeron yarımadası ilə Lənkəran təbii vilayətinin çanaqlı amöblər faunasının müqayisəsi üçün yerinə yetirilmiş Brey-Kertis klaster analizinin nəticələrinə görə yüksək uyğunluq (56,17%) Lənkəran təbii vilayəti və Xaçmaz rayonunun faunası arasında qeydə alınmışdır. Təbii vilayətinin 6 rayonunun şirin su çanaqlı amöblərinin növ tərkibinin oxşarlığının müqayisəsi göstərdi ki, yüksək uyğunluq Lerik və Yardımlı rayonlarının faunaları (65,6%), ən az oxşarlıq isə Lənkəranla digər rayonların faunalarının birləşmiş klasteri arasındadır (44,8%) [16, 17].

## ƏMƏLİ TƏKLİFLƏR

Əldə etdiyimiz nəticələrə əsasən aşağıdakı təklifləri irəli sürürük:

1. Tərəfimizdən qeydə alınan çanaqlı amöblərin bioindikator növləri şirin su hövzələrinin biomonitorinqinin aparılması üçün test-obyekt kimi istifadə oluna bilər.
2. Çanaqlı amöblərin bioindikator növləri hidrobiontların digər qruplarının indikator növləri ilə birlikdə Azərbaycanın şirin sularının biomonitorinqi və keyfiyyətinin müəyyənləşdirilməsi üçün ümumi multitest hazırlanmasında istifadə oluna bilər.
3. Hazırda müasir məktəblərdə bioloji tədris və tərbiyə prosesinin gücləndirildiyi hiss olunur. Bütün bunlar öz növbəsində yeni müasir metodların cəlb olunmasını tələb edir. Hazırkı iş bu baxımdan istifadə oluna bilər. Ali və orta məktəb proqramında Zoologiya kursunda “İbtidailər” mövzusu tədris olunarkən dissertasiya işində verilən ibtidailərin özünütənzimləmə, onlardan istifadə edərək çirklənmə dərəcəsinin müəyyənləşdirilməsi və su hövzələrinin təmizlənməsi proseslərində əhəmiyyəti haqqında məlumat vermək tövsiyyə olunur. Bununla yanaşı, “saprobluq”, “saprobluq səviyyəsi”, “indikator orqanizmlər” kimi anlayışlar haqqında təsəvvür yaranır.

### **Dissertasiya mövzusu üzrə nəşr olunan elmi əsərlərin siyahısı**

1. Tahirova, E.N. Lənkəranın bəzi şirin su hövzələrinin çanaqlı amöblər faunası haqqında ilkin məlumat // Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XVIII Respublika elmi konfransının materialları, I cild – Bakı: – 19 – 20 dekabr, – 2013, – s. 153-155.
2. Тагирова, Э.Н. К изучению фауны раковинных амёб (Rhizopoda, Testacea) пресных вод Ленкоранской природной области // – Баку: Труды Института зоологии НАН Азербайджана, – 2014. т. 32, №1, – с. 208-216.
3. Tahirova E.N. Ümumi qəbul edilmiş metodlarla çanaqlı amöblərin (Testacea) tədqiqi // Ulu öndər H.Əliyevin anadan olmasının 91-ci ildönümünə həsr olunmuş Gənc Alimlərin və Tədqiqatçıların “Müasir Biologiyanın İnnovasiya Problemləri” mövzusunda IV Beynəlxalq Elmi Konfrans, – Bakı: – 16 – 17 may, – 2014, – s. 90-91.



4. Тагирова, Э.Н. Видовой состав раковинных амёб пресных вод Ленкоранского региона // – Баку: Известия НАНА (Биологические и медицинские науки), «Элм», – 2014, т. 69, №3, – с. 33-37.
5. Tahirova, E.N. Lerik rayonunun (Cənub-şərqi Azərbaycan) şirin su hövzələrinin çanaqlı amöblərinin (Testacea) morfoloji təsviri // – Naxçıvan: AMEA Naxçıvan bölməsinin xəbərləri (Təbiət və texniki elmlər seriyası), “Tusi”, – 2015. cild 11, – s. 245-252.
6. Snegovaya, N.Y., Tahirova, E.N. A new species of testate amoebae of the genus *Diffflugia* from the freshwaters of Azerbaijan (Rhizopoda, Testacea, Difflogiidae) // – Kiev: Vestnik zoologii, – 2015. vol. 49, № 2, – pp. 99-104.
7. Tahirova, E.N. Cənub-şərqi Azərbaycanın Astara rayonunun şirin su hövzələrinin çanaqlı amöblərinin növ tərkibi // – Bakı: Gənc Alimlərin Əsərləri, – 2015, №12, – s.117-121.
8. Tahirova, E.N. Azərbaycanda çanaqlı amöblərin (*Testacea*) müasir metodlarla tədqiqi // AMEA-nın 70 illiyinə həsr olunmuş Akademik Elm Həftəliyi-2015 Beynəlxalq Multidissiplinar Forum, – Bakı: – 2 – 4 noyabr, – 2015, – s. 414-415.
9. Tahirova, E.N. Çanaqlı amöblərin (Protozoa, Testacea) hidrobiontların digər qrupları ilə trofik əlaqələri // XXI əsrdə Dünya elminin inteqrasiya prosesləri Gənclərin Beynəlxalq Forumu, – Gəncə: “Xəzər Universiteti” nəşriyyatı, – 10 – 14 oktyabr, – 2016, – p. 170-171.
10. Тагирова, Э.Н. Влияние некоторых факторов среды на видовой состав раковинных амёб // – Гянджа: «Сборник Известия», Гянджинское отделение НАН Азербайджана, «Элм», – 2016. т. 65, №3, – с. 22-28.
11. Тагирова, Э.Н. Биоразнообразии раковинных амёб (Rhizopoda, Testacea) пресных вод Ленкорани // XIX Международная научная конференция с элементами научной школы молодых ученых «Биологическое разнообразие Кавказа и Юга России», – г. Махачкала: 2 том, – 2017, – 4 – 7 ноября, – с. 516-518.
12. Alekperov, I.Kh., Snegovaya, N.Y., Tahirova, E.N. The cadastre of free-living ciliates and testate amoebae of Azerbaijan // –Saint Petersburg: Protistology, – 2017. vol.11, № 2, – pp. 57-129.

13. Snegovaya, N.Y., Tahirova, E.N. The new and rare species of testate amoebae (Amoebozoa: Arcellinida) from mountain lakes of Azerbaijan // – Saint Petersburg: Protistology, – 2018. vol. 12, №1, – pp. 38–46.
14. Tahirova, E.N. The fauna of testate amoebae in freshwater basins of Jalilabad and Yardimli districts in the Lankaran natural area (Rhizopoda, Testacea) // – Baku: Proceedings of ANAS (Biological and Medical Sciences), “Elm”, – 2018. vol. 73, №1, – pp. 98-103.
15. Tahirova, E.N. Species composition of testate amoebae in mountain rivers of Lankaran Natural Area (South-Eastern Azerbaijan) // International Scientific Conference "Biodiversity of the Caucasus and Southern Russia". – Magas: – 15– 18 November, – 2019, – p. 435-438.
16. Tahirova, E.N. Lənkəran təbii vilayəti çanaqlı amöblər faunasının Azərbaycanın digər regionları ilə müqayisəli analizi // Gənc alim və mütəxəssislərin “Fundamental və tətbiqi elmlərin müasir problemlərinin həllində multidissiplinar yanaşma” adlı II beynəlxalq elmi konfransı. – Bakı: – 3 – 6 mart, – 2020, – s.141-143.
17. Tahirova, E.N, Snegovaya, N.Yu. A comparative analysis of freshwater testate amoebae species composition between the south-eastern part of Azerbaijan and other regions of Azerbaijan // – Saint Petersburg: Amurian Zoological Journal, – 2020. vol. XII, №2, – pp. 189-200.



Dissertasiyanın müdafiəsi 23 aprel 2021-ci il tarixində saat 14:00 Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Zoologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.09 Dissertasiya şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZE 1004, Bakı, A.Abbasadə, 1128-ci keçid, 504-cü məhəllə.

Dissertasiya ilə Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Zoologiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Zoologiya İnstitutunun rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat 16 mart 2021-ci il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: 12.03.2021

Kağızın formatı: 60x84<sup>1/16</sup>

Həcm: 37197 işarə

Tiraj: 100