

UOT 593.175

**HACIHƏSƏN SUTƏMİZLƏYİCİ QURĞULARININ  
İNFUZOR FAUNASI****A.Q.MƏMMƏDOVA***Bakı Dövlət Universiteti*  
*q-mustafayev@mail.ru*

*Hacihəsən sutəmizləyici qurğularında aparılan tədqiqatlara əsasən 55 növ infuzor müəyyən edilmişdir. Müxtəlif biotoplarda inkişaf göstərir ki, infuzorların ən yüksək say dinamikası su qatındadır (19 mln. 550 min əd/m<sup>3</sup>). İnfuzorların fəsillər üzrə tədqiqi nəticəsində ən yüksək inkişaf yaz fəsilində (8 mln. əd/m<sup>3</sup>), ən aşağı inkişaf isə qış fəsilində (3 mln. əd/m<sup>3</sup>) qeyd olunmuşdur.*

**Açar sözlər:** infuzor, durulducu hovuzlar, sutəmizləyici qurğular.

Məlumdur ki, təbii su hövzələrində ardıcıl olaraq suyun öz-özünə təmizlənmə prosesi gedir. Bakteriyaların, bitki və heyvan orqanizmlərinin fəaliyyəti nəticəsində hövzələrdə mütəmadi olaraq müxtəlif üzvi maddələr parçalanır və nəticədə mineralaşır. Bütün bu proseslər eynilə təmizləyici qurğularda baş verir. Fərq ondan ibarətdir ki, təmizləyici qurğularda proseslər qapalı sistem daxilində gedir və insanlar tərəfindən idarə olunur. Mexaniki təmizləmə üsulu ilə işləyən qurğuların siliofaunası aerotenk üsulu ilə işləyən qurğuların ilkin durulducu hovuzlarının siliofaunası ilə oxşarlıq təşkil edir. Belə ki, bunların hər ikisində mexaniki təmizlənmə gedir və fauna tərkibcə oxşar olur.

Təmizləyici qurğu sistemləri iki formada fəaliyyət göstərir. Bir qrup təmizləyici qurğular sadəcə olaraq mexaniki təmizləmə üsulu ilə işləyir. 2-ci qrup isə aerotenk üsulu ilə işləyir. Tədqiqat apardığımız mexaniki üsulla işləyən sutəmizləyici qurğular (Zığ, Mərdəkan–Şüvəlan, Hacihəsən) içərisində Hacihəsən təmizləyici qurğusu 1974-cü ildən fəaliyyət göstərir. Təmizləyici qurğu Hacihəsən kəndinin yaxınlığında, kəndin şimal hissəsində yerləşir; Koka–Kola, Pepsikola zavodlarının və dəyirmanların tullantı sularını təmizləyir. Təmizləyici qurğuda 12 durulducu hovuz fəaliyyət göstərir. Sutka ərzində 18 min 600 m<sup>3</sup> çirkab suyunu təmizləyərək birbaşa Xəzər dənizinə buraxır [3, 4, 5].

## Material və metodika

Tədqiqat işi 2008–2010-cu illərdə aparılmışdır. İnfuzorları öyrənmək üçün nümunələr ilkin durulducu hovuzlardan, aeroteknlərdən və təkrar durulducu hovuzlardan götürülmüşdür.

Nümunələr xüsusi bankaların köməyi ilə götürülmüş, polietilen bankalarda laboratoriyaya gətirilərək MBS-6 və MBR-1 mikroskoplarının köməyi ilə infuzorların növ tərkibi (canlı material əsasında) öyrənilmişdir. Keyfiyyət nümunələri 0,5 və 1 m<sup>3</sup> tullantı suyunda öyrənilərək, infuzorların sayı 1 m<sup>3</sup> su üçün hesablanmışdır. İnfuzorların kirpik örtüyünü, ağız aparatının quruluşunu aşkar etmək üçün Şatton və Lvov (Chatton et Lwoff, 1930) gümüşləmə metodundan istifadə olunmuşdur.

## Nəticələr və onların müzakirəsi

Hacıhəsən təmizləyici qurğusunda cəmi 55 növ qeyd olunmuşdur. 30 növ ilkin, 40 növ isə təkrar durulducu hovuzlarda aşkar edilmişdir. İnfuzorlar ən yüksək növ müxtəlifliyinə təkrar durulducu hovuzlarda çatır. Xarakter nümayəndələrinə misal olaraq *Coleps hirtus*, *Colpoda cucullus*, *C. aspera*, *Tetrahymena vorax*, *Paramecium putrinum*, *Colpidium colpoda*, *Oxytricha fallax* və b. göstərmək olar. Siniflər üzrə ən yüksək növ müxtəlifliyi *Kinetofragminophora* sinfinin payına düşmüşdür. İkinci yeri *Polyhymenophora* sinfi tutmuşdur. Sutəmizləyici qurğularda polisaprob növlər hovuzlarda üstünlük təşkil etmişlər. *Coleps hirtus*, *Litonotus lamella*, *Colpoda cucullus*, *Paramecium caudatum*, *Paramecium putrinum*, *Frontonia marina*, *Tetrahymena pyriformis*, *Uronema marinum*, *Vorticella convallaria*, *Oxytricha fallax* və b. kütləvi populyasiya əmələ gətirmişlər.

Hacıhəsən və Mərdəkan–Şüvəlan sutəmizləyici qurğularının hovuzlarında infuzorların müxtəlif biotoplarda tədqiqi nəticəsində ən yüksək inkişaf **su qatında** qeyd olunmuşdur (19 mln. 550 min əd/m<sup>3</sup>). İkinci yeri sutəmizləyici hovuzların divarlarında formalaşan **bioloji örtük** tutmuşdur. Bu biotopda infuzorların inkişafı üçün əlverişli şərait vardır (qida və oksigen). Burada infuzorların sayı hər m<sup>3</sup> suda 18 mln. 680 min ədəd olmuşdur. **Dib çöküntülərində** üzvi maddələrin parçalanması nəticəsində müxtəlif zəhərli qazlar əmələ gəldiyinə görə infuzorların sayı bu biotoplarda nisbətən az olmuşdur (10 mln. 810 min əd/m<sup>3</sup>) (cədvəl).

Cədvəl

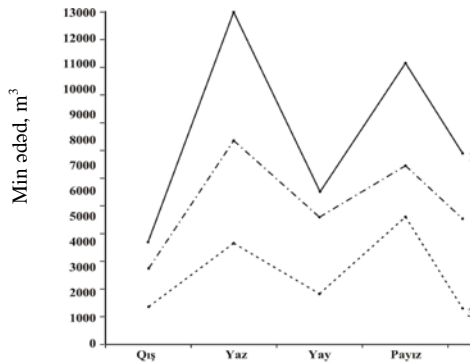
### Hacıhəsən və Mərdəkan–Şüvəlan təmizləyici qurğularının sutəmizləyici hovuzlarında infuzorların biotoplar üzrə say dinamikası (min əd./m<sup>3</sup>)

Qruplar	Yayılməsi		
	Su qatı	Dib çöküntüləri	Bioloji örtük
Kinetofragminophora	7540	3370	9500
Oligohymenophora	8700	2800	3600
Peritricha	510	680	3080
Polyhymenophora	2800	3960	2500
Cəmi:	19550	10810	18680

Sutəmizləyici hovuzların su qatında sərbəstüzən formalar üstünlük təşkil etmişdir. Bu biotopda dominant növlərə misal olaraq *Prorodon ovum*, *Lacrymaria popula*, *Spathidium simplex*, *Litonotus lamella*, *Colpoda cucullus*, *Paramecium caudatum*, *Frontonia marina*, *Tetrahymena pyriformis*, *Uronema marinum* və b. göstərmək olar. Hər m<sup>3</sup> suda onların sayı 5-6 mln. ədəd arasında dəyişmişdir. Hovuzların dib çöküntülərində ən çox substrat üzərində sürünən, yaxud gəzən və bəzi oturaq formalara rast gəlinmişdir. Bu biotopun dominant növlərinə misal olaraq *Coleps hirtus*, *Vorticella putrina*, *V. campanula*, *Spirostomum sp.*, *Oxytricha fallax*, *Euplotes patella*, *Aspidisca costata* və b. göstərmək olar. Hər m<sup>3</sup> suda bunların sayı orta hesabla 4 milyondan çox olmamışdır. Bioloji örtükdə (hovuzların divarında) infuzorlar həm növ tərkibi, həm də say dinamikasına görə zəngin olmuşdur. Bu biotopda bütün həyat formalarına (üzən, gəzən, sürünən və oturaq) rast gəlinmişdir. Dominant növlərə misal olaraq *Coleps hirtus*, *Colpoda aspera*, *Paramecium caudatum*, *Frontonia marina*, *Tetrahymena pyriformis*, *Cyclidium citrullus* və b. göstərmək olar. Onlar bioloji örtükdə yüksək populyasiya əmələ gətirmişlər. Hər m<sup>3</sup> suda onların sayı 8 – 9 milyon ədədə çatmışdır.

İnfuzorların ayrı-ayrı fəsilələr üzrə yayılması göstərmişdir ki, onlar Hacıhəsən təmizləyici qurğusunda ən yüksək inkişafa yaz fəslində (8 mln. əd/m<sup>3</sup>) çatmışlar. Burada üstün yeri *Haptorida*, *Peritrichida* və *Hypotrichida* dəstələrinin nümayəndələri tutmuşdur. İkinci inkişaf zirvəsi isə payız fəslində qeyd olunmuşdur (7 mln. əd/m<sup>3</sup>). Ən aşağı inkişaf qışdadır (3 mln. əd/m<sup>3</sup>) (şəkil 1). Bu təmizləyici qurğunun hovuzlarında *Coleps*, *Loxophyllum*, *Paramecium*, *Tetrahymena*, *Cyclidium*, *Oxytricha*, *Tachysoma*, *Aspidisca* və b. yaz və payız fəsilələrində kütləvi populyasiya əmələ gətirmişlər. Qış fəslində ən yüksək inkişaf *Cyrtophorida* və *Hypotrichida* dəstələrinin payına düşmüşdür.

Təmizləyici qurğularda infuzorların növ tərkibini və inkişafını müəyyən edən əsas amillərə fəal lil, suyun temperaturu, oksigen rejimi, mühitin fəal reaksiyası (pH) və üzvi maddələrin qatılığı daxildir.



**Şək. 1.** Mexaniki təmizləmə üsulu ilə işləyən təmizləyici qurğuların hovuzlarında infuzorların fəsilələr üzrə orta illik say dinamikası 1-Mərdəkan, 2- Hacıhəsən, 3-Zığ.

Beləliklə, istər aerotenk üsulu ilə işləyən, istərsə də mexaniki üsulla işləyən təmizləyici qurğularda infuzorların əhəmiyyəti böyükdür.

Sərbəstyaşayan infuzorlar Yer kürəsinin su hövzələrində çox geniş yayılmışlar. Onlara su mühiti olan bütün sahələrdə rast gəlinir, su və quru ekosistemlərinin tərkibinə daxil olurlar. Bir çox su ekosistemlərində infuzorlar birinci dərəcəli konsumentlər hesab olunurlar. Digər ibtidai orqanizmlərlə yanaşı infuzorlar da dənizlərdə, şirinsu hövzələrində və torpaqda maddələr dövrəsinə iştirak edir, mikrobentosun, mikroplanktonun, mikroperifitonun tərkibinə daxil olaraq orqanizmlərin qida əlaqələrində mühüm rol oynayırlar. Redusent kimi, infuzorlar digər orqanizmlərlə yanaşı, su mühitində bitki və heyvanların bədənindəki üzvi maddələrin parçalanmasında da iştirak edirlər. Konsument kimi isə produsentlər tərəfindən yaradılan üzvi maddələrin müxtəlif səviyyədə istifadə olunmasında və destruksiyasında rol oynayırlar.

Hazırda təbii hövzələrdə və sutəmizləyici qurğularda suyun bioloji təmizlənməsində infuzorların rolu və əhəmiyyəti danılmazdır. Infuzorlar hövzələrin çirklənmə səviyyəsini müəyyən edən indikator olmaqla yanaşı, suyun bioloji təmizlənmə prosesində mühüm rol oynayırlar. Hövzələrdə və təmizləyici qurğularda infuzorların geniş yayılması, yüksək say dinamikasına malik olması, mühitdə bakteriyaların sayını nizamlaması, qrup halda olan növlərin isə indikator rolu oynaması onlardan bioloji monitorinqdə test obyektinə kimi istifadə olunmasına zəmanət verir.

Bakteriyalarla birlikdə iştirak edən orqanizmlər çirkab sularında olan üzvi maddələri daha sadə birləşmələrə qədər parçalayır. Bu cür parçalanmış məhsullarla və eləcə də bakteriyalarla qidalanan ibtidailər, ilk növbədə infuzorlar mühitdə kütləvi inkişaf edərək bir tərəfdən bakteriyaların sayının tənzimlənməsində, digər tərəfdən isə bakterial populyasiyaların təzələnməsində mühüm rol oynayırlar. Deməli, infuzorlar təmizlənmənin stimulədiciləri kimi də fəaliyyət göstərirlər.

Infuzorların çoxu, ilk növbədə filtratorlardır. Belə ki, onlar təmizlənmə prosesinin bütün mərhələlərində iştirak edərək bakteriyalarla qidalanır və onları ardıcıl məhv edirlər. Infuzorlar fəal lil biosenozunun özünəməxsus «santitarları» da hesab olunurlar [1,2]. Onlar çirkab suların tərkibində olan xəstəlik törədən bakteriyaların məhv edilməsində də rol oynayırlar.

Beləliklə, ekosistemlərdə, o cümlədən təmizləyici qurğularda infuzorların ən vacib ekoloji funksiyalarından biri də bakterial floranın sayının yüksək səviyyədə nizamlanmasıdır. Bunun sayəsində mühitdə üzvi maddələrin tam biokimyəvi oksidləşməsi gedir.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Ağamalıyev F.Q. Bakı körfəzi infuzorlarının ekologiyası və suyun təmizlənməsində onların rolu / «Ətraf mühit və ekologiya» mövzusunda elmi-metodik konfransın materialları. Bakı, 1997, s. 136.
2. Ağamalıyev F.Q., Əliyev A.R. Su hövzələri və bioloji təmizlənmə. Bakı: «Bakı Universiteti» nəşriyyatı, 1992, 55 s.

3. Məmmədova A.Q. Mexaniki üsulla işləyən təmizləyici qurğuların infuzor faunası // AMEA-nın məruzələri. Bakı: Elm, LXIV c. № 3, 2008, s. 287.
4. Məmmədova A.Q. Bakı və Sumqayıt şəhərlərinin çirkab sularını təmizləyən qurğuların infuzor faunası və suyun təmizlənməsində onların rolu // Azərb. Milli Elmlər Akademiyasının məruzələri. LXII c. №2, Bakı, 2006, s.67-70.
5. Məmmədova A.Q. Çirkab suların təmizlənməsində infuzorlarının rolu / Akad. Həsən Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfransın materialları. «Ekologiya: təbiət və cəmiyyət problemləri», Bakı, 8-9 noyabr, 2007, s.391-392.

## ФАУНА ИНФУЗОРИЙ НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ХАДЖИ-ГАСАН

А.Г.МАМЕДОВА

### РЕЗЮМЕ

На основании исследований, проведённых на очистных сооружениях Хаджи-Гасан, выявлено 55 видов инфузорий. Развитие в разных биотопах показывает, что наибольшее число видов встречается в толще воды (19 млн. 550 тыс.экз/м<sup>3</sup>). В результате исследований фауны инфузорий по сезонам года было обнаружено, что наивысшее развитие попадает на весенний период (8 млн. экз/м<sup>3</sup>), самое слабое развитие происходит зимой (3 млн. экз/м<sup>3</sup>).

**Ключевые слова:** инфузории, отстойники, очистные сооружения.

## INFUSORIA'S FAUNA ON HAJI-HASAN TREATMENT PLANTS

A.G.MAMMADOVA

### SUMMARY

On the basis of the investigations conducted on Haji-Hasan treatment plants there were revealed 55 species of infusoria. The development in different biotopes shows that the most number of the species are met in water column (19 mln 550 thous. copies\m<sup>3</sup>). As the result of the investigations of infusoria's fauna it was found out that the highest development falls on spring period (8 mln. copies\m<sup>3</sup>), the weakest one takes place in winter (3 mln. copies\m<sup>3</sup>).

**Key words:** treatment plant, sedimentation tank, infusoria.

*Redaksiyaya daxil oldu: 15.02.2012-ci il*

*Çapa imzalandı: 31.05.2012-ci il*