

SUMQAYIT BİOLOJİ TƏMİZLƏYİCİ QURĞUSUNUN
AEROTENKLƏRİNDƏ İNFUZORLARIN ÖYRƏNİLMƏSİA.Q.MƏMMƏDOVA
Bakı Dövlət Universiteti

Sumqayıt sutəmizləyici qurğularının infuzor faunasının öyrənilməsi ilk təşəbbüsdür. Müəllifin tədqiqatlarına əsasən burada 103 növ infuzor müəyyən edilmişdir. Məqalədə infuzorların taksonomiyası, illik, fəsillik, aylıq və sutkalıq say dinamikası, onların müxtəlif faktorlara münasibəti, aerotenk üsulu ilə işləyən digər sutəmizləyici qurğuların (HAS, STQ) siliofaunası ilə müqayisəsi və suyun təmizlənməsində onların rolu verilir.

Bakı və Sumqayıt sutəmizləyici qurğular sisteminə Hövsan aerasiya stansiyası (HAS), Sumqayıt bioloji təmizləmə qurğusu (SBTQ), Sahil təmizləyici qurğusu (STQ), Mərdəkan – Şüvəlan, Zığ və Hacı – Həsən sutəmizləyici qurğuları daxildir. Bunlar içərisində Hövsan aerasiya stansiyası, Sumqayıt və Sahil sutəmizləmə qurğuları aerotenk üsulu ilə işləyirlər (Məmmədova, 2006).

Sumqayıt təmizləyici qurğusu 1967-ci ildən fəaliyyət göstərən Üzvi Sintez zavodunun təmizləyici qurğusunun bazasında qurulmuşdur. Bu qurğu məişət və iri sənaye müəssisələrinin (SK zavodu, Kimya zavodu, Üzvi Sintez, Superfosfat) tullantılarını bioloji üsul ilə təmizləyir. Qurğuda 20 ilkin durulducu hovuz, 6 aerotenk, 6 təkrar durulducu hovuz fəaliyyət göstərir. SBTQ sutka ərzində 200 – 300 min m³ həcmində çirkab suları təmizləyərək Xəzər dənizinə axıdır.

Bizim apardığımız tədqiqatlar nəticəsində aerotenk üsulu ilə işləyən təmizləyici qurğularda cəmi 153 növ infuzor aşkar olunmuşdur. Onlardan 60 növ ilk dəfə qeyd olunmuşdur (32 növ Azərbaycanın şirinsu faunasına, 28 növ isə aerotenk mühitinə yenidir). Sumqayıt təmizləyici qurğusunda 103 növ qeyd edilmişdir (Ağamalıyev, Məmmədova, 2005). İlkin durulducu hovuzlarda 33 növ, 88 növ aerotenklərdə, 43 növ isə təkrar durulducu hovuzlarda olmuşdur. Ən yüksək növ müxtəlifliyi aerotenklərdə müşahidə edilmişdir. Burada 3 dəstə (*Haptorida*, *Peritrichida* və *Hypotrichida*) növ müxtəlifliyinə görə fərqlənmişlər (müvafiq olaraq, 12, 22 və 19 növ) (cədvəl 1).

Qeyd etmək lazımdır ki, Sumqayıt təmizləyici qurğusunda Hövsan təmizləyici qurğusundan fərqli olaraq infuzorların növü tərkibcə və sayca zəif olmuşdur (Məmmədova, 2005). Düşünürük ki, bu da Sumqayıt zavodlarından təmizlənməyə daxil olan tullantı sularının zəhərli təsiri ilə əlaqədardır. Aerotenk təmizləmə mərhələsində sistemə yenidən daxil olan tullantı suyunda fəal lil formalaşmağa başlayır. Aerasiya sistemi işə düşdükdən sonra burada sanki sürətlə təbii təmizlənmə prosesi gedir. Bununla paralel olaraq mühidə fəal lil də formalaşır. Tullantı suyunda bakteriyalar güclü inkişaf etdiyindən, təmizlənmənin əvvəlində bir sıra polisaprob infuzorlar (*Paramecium*, *Colpidium*, *Uronema*, *Tetrahymena*, *Cyclidium*) inkişaf edir. Bu infuzorlar bakteriyalarla intensiv

qidalanır və tədricən suda sərbəst bakteriyaların miqdarı azalır, siliofaunada dəyişiklik baş verir. Polisaprob növləri, fəal lil komacıqları üzərində sürünən – gəzən formalar əvəz edir (*Cyrtophorida* və *Hypotrichida* dəstələrinin nümayəndələri). Eyni vaxtda lil komacıqları üzərində oturan formaların (*Peritrichida* dəstəsinin nümayəndələri) gur inkişafı müşahidə edilir. Aerotenklərdə bəzi növlər, məsələn, *Uronema marinum*, *Cyclidium citrullus*, *Vorticella*, *Epistylis*, *Opercularia*, *Aspidisca* və b. kütləvi populyasiya əmələ gətirmişlər.

Cədvəl 1

Sumqayıt BT qurğularında infuzorların dəstələr üzrə növlərinin sayı

DƏSTƏLƏR	Növlərin ümumi	Yayılması		
		İlkin durulducu hovuzlar	Aerotenklər	Təkrar durulducu hovuzlar
1. <i>Prostomatida</i> Schew.	8	3	3	2
2. <i>Haptorida</i> Corliss	12	6	12	7
3. <i>Pleurostomatida</i> Schew.	7	2	7	3
4. <i>Trichostomatida</i> Bütt.	2	1	1	1
5. <i>Colpodida</i> De Puyt.et.al.	3	0	2	2
6. <i>Cyrtophorida</i> F.Frem.	5	1	5	3
7. <i>Hymenostomatida</i> D.et.Her.	6	2	6	4
8. <i>Scuticociliatida</i> Sm.	8	5	8	3
9. <i>Peritrichida</i> Stein	22	3	20	4
10. <i>Heterotrichida</i> Stein	4	1	2	2
11. <i>Oligotrichida</i> Bütt	2	1	1	1
12. <i>Hypotrichida</i> Stein	19	8	17	10
13. <i>Suctoria</i> Cl.et.L.	5	0	4	1
Cəmi:	103	33	88	43

Biz tədqiqatda infuzorların orta illik, aylıq, fəsillik və sutkalıq say dinamikasına geniş yer vermişik. Sumqayıt qurğularında infuzorların orta illik say dinamikası göstərmişdir ki, infuzorların kəmiyyətə inkişafı ilkin durulducu hovuzlardan aerotenklərə doğru yüksələn xətt üzrə, aerotenklərdən təkrar durulducu hovuzlara doğru isə enən xətt üzrə inkişaf edir.

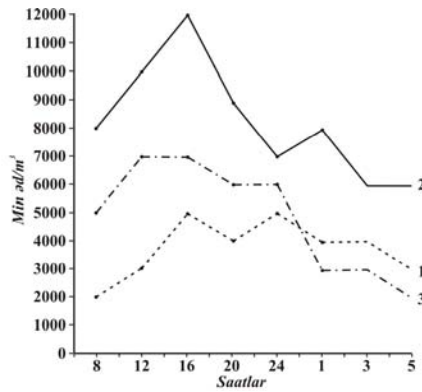
İnfuzorların fəsillər üzrə say dinamikası təmizləyici qurğuların mərhələlərindən asılı olaraq fərqlənir. Sumqayıt təmizləmə qurğusunda infuzorlar aerotenklərdə yüksək inkişafa yazda və qışda (56,20-63,25 mln./əd.m³) çatırlar. Minimal inkişaf isə yayda olmuşdur (25,90 mln. əd/m³).

Sumqayıt təmizləmə qurğusunda payız fəslində sutkanın müxtəlif saatlarında (8,12,16,20,24,1,3,5) infuzorların inkişafını öyrənmişik. Nümunələr adətən hər 4 saatdan bir götürülmüşdür. Götürülən nümunələrin analizi nəticəsində bütün sutəmizləmə mərhələlərində (ilkin durulducu və təkrar durulducu hovuzlar, aerotenklər) infuzorların yüksək inkişafı saat 12–16-da müşahidə edilmişdir. Burada üstün yeri *Uronema*, *Tetrahymena*, *Cyclidium*, *Vorticella*, *Paramecium* cinslərinin nümayəndələri tutmuşlar. Ən yüksək inkişaf zirvəsi saat 16-da aerotenklərdə qeyd olunmuşdur (12 mln. əd/m³). İkinci yeri təkrar durulducu hovuzlar tutmuşlar. Burada ən yüksək inkişaf saat 12 və 16-da (7 mln.əđ/m³) olmuşdur. İnfuzorların ən zəif inkişafı ilkin durulducu hovuzlarda qeyd olunmuşdur (2–4 mln.əđ./m³) (şəx.).

Cədvəl 2

2004 – 2006-cı illərdə Hövsan və Sumqayıt sutəmizləyici qurğularının aeroteknlərində infuzorların sayının fəsillərdən asılı olaraq dəyişməsi (ümumi orta hesabla, mln.əd/m³)

Sumqayıt							
№	Qruplar	Fəsillər	Yaz	Yay	Payız	Qış	Orta illik
		1.	<i>Kinetofragminophora</i>		10,50	7,25	
2.	<i>Oligohymenophora</i>		8,30	3,50	6,90	2,10	5,20
3.	<i>Peritricha</i>		24,10	10,90	12,85	54,15	25,50
4.	<i>Polyhymenophora</i>		11,50	4,25	9,50	2,75	7,00
5.	<i>Suctoria</i>		1,80	0,00	1,25	1,25	1,75
	Cəmi		56,20	25,90	40,75	63,25	47,15



Şəx. 1. Payız fəslində (2006) sutəkanın müxtəlif saatlarında (17-20°C temperatur şəraitində) Sumqayıt bioloji təmizləyici qurğusunda infuzorların say dinamikasına görə dəyişkənliyi (3 təkrarla orta göstərici).
1-İlkin durulducu hovuzlar;
2-Aeroteknlər;
3-Təkrar durulducu hovuzlar.

Tədqiq etdiyimiz sutəmizləyici qurğularda infuzorların inkişafı fəal lili formalaşmasından, temperatur şəraitindən, oksigen rejimindən, pH-dan və suda həll olmuş üzvi maddələrin tərkibindən asılıdır. Aerotek sistemində fəal lil biosenozu çox mühüm rol oynayır. Fəal lil açıq və tünd-qəhvəyi rəngli xırda dənəciklər yığıdır. Çox kiçik lil topacıqları olan şəraitdə sərbəst – üzən infuzorlar üstünlük təşkil edir, az miqdar dairəkirpikli infuzorlara təsadüf edilir. İri lil topacıqları adətən məişət və təsərrüfat tullantıları üstünlük təşkil edən çirkab sularında müşahidə edilir. Bunu Sumqayıt təmizləyici qurğusunun aeroteknlərində görmək olar. Ümumiyyətlə, iri lil topacıqları üzərində həm tək yaşayan (*Vorticella*), həm də koloniya əmələ gətirən (*Epistylis*, *Carchesium*, *Zoothamnium*, *Opercularia*) oturaq formalar üstünlük təşkil etmişlər.

Tədqiq etdiyimiz aeroteknlərdə çirkab suların bioloji təmizlənməsinin normal getməsi üçün optimal temperatur şəraitinin olması vacibdir. Sumqayıt təmizləyici qurğularının aeroteknlərində temperatur + 10°C və + 26°C arasında dəyişilir. Qeyd olunan temperatur həddindən

müxtəlif istiqamətlərə (- 5°C və 12°C; + 27°C və 30°C) kənarlanma halları biosenozun tərkibində baş verən dəyişilməyə səbəb olur, eyni zamanda çirkab suların təmizlənmə prosesinə mənfi təsir göstərir.

SBTQ-da oksigen rejimində müəyyən çatışmazlıq müşahidə olunmuşdur. Bu da təmizləyici qurğuda fəaliyyət göstərən bir sıra zavodların zəhərli və yüksək temperaturlu suyunun daxil olması ilə əlaqədardır. SBTQ-nin ilkin durulducu hovuzlarında çox az miqdarda oksigen olur (1,48–1,83 mq/l). Belə şəraitdə siliofaunanın tərkibində üstün yeri *Colpidium colpoda*, *Litonotus lamella*, *Vorticella alba*, *Paramecium putrinum* və b. növlər tutur. Aerotenklərə havanın vurulması nəticəsində mühitdə oksigenin qatılığı nisbətən artır (2,70–4,20 mq/l) və infuzorların inkişafı üçün optimal şərait yaranır.

Müxtəlif tullantı suları pH-ın qatılığına güclü təsir edir. İlkin durulducu hovuzlarda pH 9–10-a qədər yüksəlir. Bu şəraitdə Sumqayıt təmizləmə qurğusunda *Paramecium putrinum*, *Cyclidium citrullus*, *Colpidium colpoda*, *Oxytricha fallax* və b. üstün inkişaf edirlər. Aerotenklərdə mühitin pH-ı adətən 7–8 arasında dəyişir. Belə şəraitdə siliofaunanın yüksək müxtəlifliyi qeyd olunmuşdur. Aerotenklərdə pH-ın kəskin dəyişməsi yosunların və göbələklərin gur inkişafına səbəb olur, bu da bioloji təmizlənmənin q/normal getməsi ilə nəticələnir.

Təmizləyici qurğu şəraitində infuzorların suda həll olmuş üzvi maddələrə münasibətinə dair apardığımız tədqiqatlar göstərir ki, çirkabın yüksək qatılığında fəal lilin strukturu pozulur, lil topacıqları kiçik və sıx olur, belə şəraitdə polisaprob növlər yaşayır. Çirkabın aşağı qatılığında aerotenklərdə fəal lil topacıqları yumşaq–dənəvər olur, β mezosaprob növlər gur inkişaf edir. Tədqiq edilən sutəmizləyici qurğularda infuzorların ən yüksək növ müxtəlifliyi və inkişafı məişət və təsərrüfat tullantı sularında qeyd olunmuşdur.

Biz Sumqayıt təmizləyici qurğusunun siliofaunası ilə digər aerotenk üsulu ilə işləyən sutəmizləyici qurğuların siliofaunasının (HAS, STQ) müqayisəsini aparmış və müəyyən etdik ki, onlar bir-birindən fərqlənirlər. Ən yüksək oxşarlıq HAS (137 növ) və SBTQ (103 növ) arasında olmuşdur. Oxşarlıq əmsalı – 78,3%-dir Nisbətən aşağı oxşarlıq SBTQ (103 növ) və STQ (65 növ) arasında olmuşdur. Oxşarlıq əmsalı 59,4% - dir. Ən aşağı oxşarlıq HAS (137 növ) və STQ (65 növ) arasında olmuşdur. Oxşarlıq əmsalı – 57,4%-dir. Təmizləyici qurğular arasında siliofaunanın müşahidə edilən yüksək və aşağı oxşarlıq əmsalları güman ki, təmizlənməyə daxil olan çirkab suların tərkibi və çirkabın tipindən asılıdır.

Cədvəl 3

Təmizləyici qurğular arasında siliofaunanın növlərinin sayına görə oxşarlıq əmsalı

Nö	Qurğuların adları	Növlərin cəmi (sayı)	Ümumi növlərin sayı	Oxşarlıq əmsalı (%-lə)
Aerotenk üsulu ilə işləyən TQ				
1.	Hövsan Sumqayıt	137 103	90	78,3
2.	Hövsan Sahil	137 65	58	57,4
3.	Sumqayıt Sahil	103 65	50	59,4

Beləliklə, istər aerotenk üsulu ilə, istərsə də mexaniki üsulla işləy-

ən sutəmizləyici qurğularda infuzorların rolu böyükdür. İnfuzorlar sənaye və məişət tullantılarının bioloji təmizlənməsində mühüm əhəmiyyətə malikdirlər. İnfuzorlar suyun çirklənmə səviyyəsini, təmizlənmənin keyfiyyətini və mühitdə zəhərli maddələrin olmasını müəyyən edən ən yaxşı indikator orqanizmlərdir. Onlar, həmçinin fəal lil topacıqlarının formalaşmasında, aerotənkərdə bakterial məhsulun nizamlanmasında, eləcə də bakterial populyasiyaların təzələnməsində, üzvi maddələrin parçalanması və minerallaşmasında, suyun şəffaflaşmasında və sutəmizləyici qurğuların mövcud hovuzlarında qida zəncirində çox mühüm praktiki əhəmiyyət kəsb edirlər.

ƏDƏBİYYAT

1. Ağamalıyev F.Q., Məmmədova A.Q. Sumqayıt şəhəri təmizləyici qurğularında infuzorların faunası və inkişafı. Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin «Xəbərlər» jurnalı, təbiət elmləri seriyası, №4, 2005, s. 87 – 92.
2. Жадин В.И., Родина А.Г. Биологические основы водоснабжения и очистки воды. Жизнь пресных вод СССР. М.: 1950, т.3, с.779 – 818.
3. Məmmədova A.Q. Hövsan və Sumqayıt sutəmizləyici qurğularının infuzor faunası və onların aylar və fəsillər üzrə yayılması. BDU-nun «Xəbərlər» jurnalı, təbiət elmləri seriyası, 2005, №2, s.83 – 89.
4. Məmmədova A.Q. Bakı və Sumqayıt şəhərlərinin çirkab sularını təmizləyən qurğuların infuzor faunası və suyun təmizlənməsində onların rolu. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının məruzələri. Bakı: 2006, L XII cild, №2, s. 74–77.

ИЗУЧЕНИЕ ИНFUZOРИЙ В АЭРОТЕНКАХ СУМГАЙТСКОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ОЧИСТНОГО СООРУЖЕНИЯ

A.G.MAMADOVA

РЕЗЮМЕ

Впервые изучена силиофауна Сумгайтского биологического очистного сооружения. Выявлено 103 вида инфузорий, изучена их таксономия, годовая, сезонная, месячная, суточная динамика численности и отношение инфузорий на действие различных факторов. Приводится сравнение фауны инфузорий с другими очистительными сооружениями и их роль в очистке сточных вод.

THE STUDY OF INFUSORIANS IN THE AEROTANKS OF SUMGAYIT BIOLOGICAL TREATMENT WORK

A.G.MAMMADOVA

SUMMARY

The study of infusorian fauna of Sumgayit water – treatment work is the first initiative. The author, identifies 103 kinds of infusorians. The taxonomy of infusorians, their annual, seasonal, monthly and daily number dynamics, their attitude to various factors, the comparison with the sylioфауна of other water – treatment work trough aerotank methods and their role in the purification of water are presented in the article.