

ӘОЖ 579.26

¹ Г.И. Ерназарова*, ² А.А. Базарғалиева, ³ Г.Ш.Жарылқасынова

¹Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан,

²Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан,

³Қазақ Ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ., Қазақстан

*e-mail: gulzira.ernazarova@rambler.ru

Сорбұлақ су қоймасының микроорганизмдермен ластану деңгейі

Мақалада Алматы облысы Іле ауданында орналасқан Сорбұлақ биотоғанының микроорганизмдермен ластануы арнайы сұйылту әдісімен анықталды. Сорбұлақ биологиялық тоғанының су құрамы зерттелді. Біріншіден судың микробиологиялық ластануын, мұндағы егер су жарамды болса 1 мл суда 100-ге жуық бактериялар болады» деген мәліметтерге байланысты микробиологиялық ластану деңгейін зерттеу мақсатында тәжірибе жасалды. Сұйылту коэффициенті 10^6 болғанда - 3 млн-ға жуық микроорганизмдер саны қарқынды көбейді. Жалпы Сорбұлақ биологиялық тоғанның қаншалықты микроорганизмдермен ластану деңгейі зерттелді.

Түйін сөздер: автохтонды және аллохтонды микроорганизмдер, полисапробты зона, қалдық су, бактерия, биологиялық тазалау

Г.И. Ерназарова, А.А. Базарғалиева, Г.Ш. Жарылқасынова

Степень микробиологического загрязнения водохранилища Сорбулака

В статье определен степень загрязнения воды методом разведения воды водоема Сорбулака, который расположенной в Илийском районе.

Определен состав воды биологического водоема Сорбулака. В составе обычной питьевой воды в 1 мл должно быть бактерий в количестве 100.

Поставлена задача для определения микробиологического загрязнения водоема Сорбулак. Выявлено, что при разбавлении до 10^6 концентрации, количество микроорганизмов в воде достигло до 3 млн.

Ключевые слова: автохтонные и аллохтонные микроорганизмы, полисапробная зона, сточные воды, бактерия, биологическая очистка

G.I. Ernazarova, A.A. Bazargaliev, G.Sh. Jarylkasinova

The degree microbiological contamination water of reservoir Sorbulak

In article pollution by microorganisms of a biological reservoir with a method Sorbulak's cultivation which is located in the Iliysky area is defined.

It is defined the content of water of a biologicheskiiy reservoir of Sorbulak. First with a research objective of microbiological pollution of water, drinking water is necessary unit volume 1 ml waters contains no more quantity of 100 bacteria. Therefore with a research objective extent of microbiological pollution experiment is made. If the coefficient of divorce 10^6 , number of microorganisms about 3 million to mean actively grows.

Keywords: autochthonous and allochthonous microorganisms polysaprobic zone, wastewater, bacteria, treatment biological

Алматы қаласында халық санының артуына байланысты әлеуеттің қажеттілігі жоғарылауда. Қалалықтардың пайдаланған тұрмыстық қатты қалдықтары қоқыс көздері ретінде ысырап болады. Әдетте зауыттар мен ірі өндіріс орындарының қалдықтары су көздерін жиі ластайды. Тұрмыстық коммуналды су Сорбұлақ биологиялық тоғанына жинақталады. Тоған ірі көлге айналууда.

Қазіргі жағдайда Сорбұлақ суы шамадан тыс көбейіп, қауіпті деңгейге жетті. Суды

азайтатын каналдар қалыпты жұмыс істемейді. Осының салдарынан Сорбұлақтағы су айдыны 60 км артып, ұзындығы-15 км, ені - 8 км, тереңдігі - 18 метрге тереңдеп, жинақталған судың көлемі-1 млрд м³-ға жетіп отыр [1].

Сорбұлақ жасанды көл суының құрамы өте қауіпті. Су құрамында көп мөлшерде улы токсиндер, фенолдар, мұнай өнімдері, нитриттер, ауыр металдар және т. б. белгісіз зиянды химиялық заттар жинақталған. Зиянды заттардың шекті рауалы мөлшері есепке

алынбаған. Әрине Сорбұлақ көлінде судың өздігінен тазалану процесі жүріп жатыр. Алайда оның тұрақты тазалану механизміне үздіксіз ағып келіп қосылып жатқан лас сулар мүмкіндік бермей отыр [2].

Ғалымдардың зерттеуі бойынша канализациялық су құрамында *Escherichia coli* бактериясының көп мөлшері анықталған және суды тазарту әдістері талқыланды.

Сумен қамтамасыз ету жүйесінде микроорганизмдер қалдықтарымен күресу үшін алдымен оңтайлы жағдайда микроорганизмдердің дамуын қарастырамыз. Әдетте зерттеушілер микроорганизмдерді өз алдына үлкен протистер немесе протобионттар ретінде қарастырады.

Су қоймаларына келіп түсетін органикалық заттар гиробионттардың барлық топтарының тарапынан әсерге ұшырайды. Органикалық қосылыстардың минералдану кезінде негізгі рөлді бактериялар атқарады. Су қоймасының бактериялық мекендеушілері сырттан келетін аллохтондық және су қоймаларына тән автохтондық болып бөлінеді. Аллохтондық бактериялар су қоймасына жаңбырдың ағын суларымен, сонымен қатар, ағын сулар құрамымен келіп түседі. Олардың арасында сапрофиттік түрлері және ауру қоздырғыш микроорганизмдер кездеседі. Автохтонды микроорганизмдер судың шығу қарқынымен суды қамтамасыз ету жүйелеріне түседі, ал аллохтонды микроорганизмдер су өту жүйелерінде тіршілік етеді және жылдам көбейеді. Аллохтонды микроорганизмдерге саңырауқұлақтар, балдырлар және жіпше тәріздес бактериялар жатады. Сонымен қатар автохтонды организмдермен күресу өте қиын, себебі олар су құбырларының қабырғаларына жабысып және тез көбейеді. Қыс мезгілінде су қоймаларында бактериялар қатысуымен өзін-өзі тазарту біршама ұзаққа созылады, сондықтан патогенді микроорганизмдердің таралу қаупі де жоғарылай түсетіні сөзсіз [6, с.45].

Морава өзені бассейнін сумен қамтамасыз ету жүйесінде судың сапасы микробиологиялық және биологиялық әдістер көмегімен зерттелген. Су құрамының ластануын бақылау кейбір практикалық маңызды нәтижелерді көрсетті [3, с.327].

Португалиядан оңтүстікке қарай Формоза өзенінің жағалауында орналасқан демалу

жағажайының су құрамының микробиологиялық сапасы 24 ай бойы зерттелді. Канализация қалдық суларының классикалық индикаторлары coliforms (ТС), фекальды (thermotolerant) coliforms (ФК), фекальды стрептококктар (FS) және coliphages жалпы сандарымен, сонымен қатар судың физико-химиялық параметрлері бойынша анықталды. Алынған нәтижелер бойынша фекальды стрептококктар ағынды суларда жоғары деңгейді екенін көрсетті [4, с.115].

Суда ластаушы органикалық заттармен бірге *Zoogeoaramigera* және *Sphaerolitus natans* микроорганизмдер жақсы дамиды. Таза суда көбінесе су құбырларында темір бактерияларының бактериалды өсімшелері үлкен қызмет атқарады. Жіпше темір бактериялары *Letothrix* және *Crenothrix* туысына жатады, таяқша тәріздес болып келеді. Кейде өзен суларында да темір бактериялары көп кездесуі суды қамтамасыз ету жүйелеріне кедергі келтіреді.

Ауыз су жүйелерінде көп мөлшерде моллюскалар болады, соның ішінде *Dreissena polymorpha* түрі ерекше қауіпті болып келеді. Яғни дрейссиналардың көбеюі су астындағы өсімдіктердің жақсы өсуіне септігін тигізіп, гидротехникалық қондырғыларда, суды жүргізу жүйесіндегі торшаларға тығылады. Жарамсыз дрейссиналардың әсерінен судың дәмі мен иісі нашарлайды. Саңырауқұлақтардың ішінде ең қауіптісі *Leptomitus lascteus* түрі болып саналады [7, с.256].

Басков еліндегі Сан-Себастьян қаласының үш жағажайы бойынша ластанған ағынды су сапасын бактериалды және вирусты индикаторлардың ара-қатынасына байланысты (ТС, ФК, E coli, FS, сальмонелла, сүр coliphages и фаги F-RNA) зерттеген. Сонымен қатар жағалауға жақын судың және ауа райының экологиялық ауысуы зерттелген. Микробиологиялық индикаторлар суда шомылу мерзімінде жоғары көрсеткішті көрсеткен [5, с.186].

Көптеген өндіріс және канализация қалдық сулары тұщы су жүйесінің биотикалық процестеріне тән емес, біршама заттардан тұрады. Бұл қажетсіз заттар, шектен тыс көп мөлшерде табиғи экожүйенің автотрофты және гетеротрофты компоненттерінің дамуын тежеп, эвтрофикациялану үрдісін ең қауіпті жағдайларға ұшыратады. Олар адам өміріне

зиянды патогенді және патогенді емес бактериялар мен вирустардың көбеюін туғызуы мүмкін. Судың химиялық сапасының төмендеуі негізінен улы металлдардың ластануымен шектелсе, қазіргі кезде өндіріс процестерімен ауыл шаруашылық әрекеттерінің нәтижелерінде пайда болатын әртүрлі органикалық заттардың микроқоспалары да қауіп тудыруда [9, с.9].

Қала территориясында халық санының өсуі тұрмыстық қалдық судың мөлшерін жоғарылатады. Осыған байланысты Бечер Оуед өзенінің (R) ағынды суының жеті нүктесіне 2008, 2009 және 2010 жылдардың сәуір айында зерттеу жүргізілген. Зерттеулер нәтижесі жан түршігерлік жағдайды көрсетті, яғни нитраттар, нитриттер, азот және аммоний, хром концентрациялары жоғары екенін көрсетті. Бактериологиялық көрсеткіштер (*1400 CFU coliform*, фекальды *coliform CFU 210*, *D 240* стрептококк *CFU*, сульфитті түзуші *Clostridium 5 CFU*) жоғары болған [8, с.56].

Зерттеу материалдары және әдістері

Зерттеу зерзаты ретінде (2013 жыл шілде айындағы) биологиялық тоған суы алынды. Арнайы микробиологиялық қоректік орта ет пептонды агар даярланды. Судың микробиологиялық ластануын бақылау үшін су шөкімінің әр түрлі концентрациялары дайын қоректік ортаға енгізілді.

Су құрамы зерттелетін су алдын-ала залалсызданған таза жуылған бөтелкеге құйып алынды. Бөтелкенің тығыны жақсы жабылуы керек. Су үлгілері су жағалауынан 1-2 м қашықтықта, су тереңдігі 0,5-1 метр аралықтан алынды. Үлгілерді анықтау арнайы 1 сағаттан кейін жүргізілді, егер тоназытқышқа қойылса, онда келесі күндері

анықталды. Су үлгілері нөмірленген бөтелкелерде сақталды.

Әдетте табиғи су құрамы алуан түрлі микроорганизмдерді қамтиды, сондықтан анализ жүргізу үшін сериялық сұйылту әдісі қолданды.

Колбаларды мұқият араластырып 1 мл сынаманы алып оларды залалсызданған жағдайда ламинар бокста ЕПА (ет пептонды агары бар) Петри табақшасына ауыстырып, сағат тілімен араластырылады. 1 мл су құрамындағы микроорганизмдер саны есептелді [10, с.157].

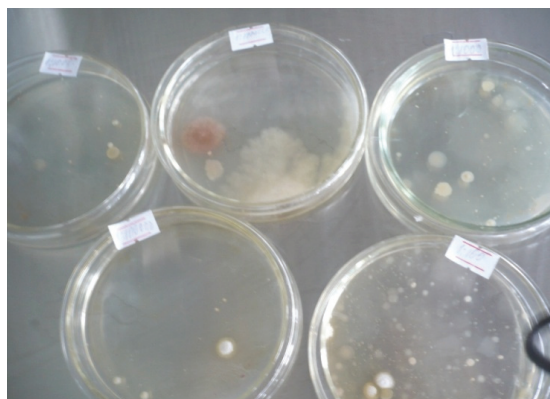
Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Жоғарыда келтірілген мәліметтерге байланысты Сорбұлақ биологиялық тоғанының су құрамы зерттелді. Жұмыстың мақсаты: су құрамындағы уытты қосылыстарды азайту және олардың алдын алу. Біріншіден судың микробиологиялық ластануын, мұндағы егер «су жарамды болса 1 мл суда 100-ге жуық бактериялар болады» деген мәліметтерге байланысты микробиологиялық ластану деңгейін зерттеу мақсатында тәжірибе жасалды.

Есептеу формуласы мынадай: $A = \text{колония саны} \div (\text{сұйылту қатынасы} * 1\text{мл})$

Кесте 1 – Микробиологиялық ластану деңгейі

Петри табақша нөмері	Сұйылту мөлшері	Колония саны
№1	0.001	60
№2	0.0001	21
№3	0.00001	13
№4	0.000001	13
№5	0.0000001	3



Сурет 1 – Колония санының көбеюі

Алматы облысы Сорбұлақ су қоймасының ластануы 1 мл суда 3457000 (Кесте 1). Қазіргі кезде су құрамындағы микроорганизмдердің санын және ластануды азайту мәселелері өзекті мәселелердің бірі. Ғалымдардың айтуынша 1мл

суда бактериялар саны 500-ге жуық болса ішуге жарамсыз, яғни күдікті болып табылады. Зерттеу нәтижесі бойынша су көрсеткіші полисапробтық зона немесе өте ластанған зонаға тән.

Әдебиеттер

1. www.karavan.kz. М.Хегай. Что такое Сорбулак?
2. www.normativ.kz.
3. McEnroe, N. A., Buttle, J., M.; Marsalek, J., et al. Thermal and chemical stratification of urban ponds// Are they 'completely mixed reactors'? Urban ecosystems.-2013. V.16, № 2. –P. 327-339
4. Horakova, K., Mlejnkova, H., Mlejnek, P. Direct detection of bacterial faecal indicators in water samples using PCR// 13th Conference on Health-Related Water Microbiology Location.-2005.-V.3, № 04-09. –P. 115
5. Dionisio, LPC., Rheinheimer, G., Borrego, JJ. Microbiological pollution of Ria Formosa (South of Portugal)//*Marine pollution Bulletin*. -2000. –V.40, № 2, - P. 186-193.
6. Коробкин В.А., Лященко Л.В., Грановский Э.И. Токсикологические свойства сточных вод г.Алматы. – М.:Наука, 1999. -45-46с.
7. Грюнкова С.В., Демина Н.С. Водоросли - продуценты токсических веществ. -М.:Наука, 1974. -256 с.
8. Дж. Ибарлузеа., Delegación de Sanidad de Gipuzkoa. Отдел здравоохранения баскского правительства// Avda. Navarra.-2013.-V4. №20013. –P. 56.
9. Ernazarova, G., I., Dzhokebaeva, S. A., Orazova, S. B., Karpenyuk, T. A., Goncharova, AV., et al. THE USE OF MICROALGAE AND HIGHER AQUATIC PLANTS IN THE ACCUMULATION OF CHROMIUM// Conference: 5th International Symposium: on Biosorption and Bioremediation (BioBio). Prague, 2012. – P. 9-13 .
10. Дарқанбаев С.И. Микробиология негіздері. -Алматы.: Ғылым, 2001. -157б.