

А.Т.Нұркенова, А.С.Көкенова

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

БҰҚПА ӨЗЕНІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН БАЛДЫРЛАР ФЛОРАСЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН БАҒАЛАУ

В статье проведены данные по оценке экологического состояния реки Букпы города Караганды и возможности использования альгофлоры в качестве биоиндикаторов водной среды. Были определены основные представители водорослевой флоры Букпы, критерии оценки даны по методу Дель Уомо.

In this article information are given about estimate of ecological status of Karaganda's city Bukpa are given end possibility of use of algophlora as bioindicators of water media. The basic representatives seaweed flora of Bukpa were determined. The criteria of a rating by method Dell' Uomo.

Қазіргі кезде Қарағанды қаласының экологиялық жағдайы нашарлап барады. Қаламыздың күннен күнге кәсіпорындар мен өнеркәсіптердің көптеп дамуынан, автокөліктер санының өсуінен, тұрғындарымыздың қоршаған ортамызға жауапкершілікпен қарамауынан ластанулары жоғарылап келеді. Соның ішінде басты алаңдатушылықты тудыратын — қаламыздың су көздері. Қоршаған ортаның әр түрлі зиянды заттермен ластануы гидросфераға да әсерін тигізеді. Қарағанды қаласының су көздері қазіргі кезде табиғи және антропогенді түрде ластануда. Қарағанды қаласының су көздерінің сапасын және қаншалықты деңгейде ластанғанын анықтап бағалау үшін микробалдырлардың түрлік құрамы пайдаланылады.

Микроағзалардың табиғаттағы кең көлемде түр ерекшелігі, қызметі олардың компоненттерінің қосылу әрекеті мен өсу балансының нәтижелері балдырлардың бактериялармен қауымдастығы арасында ерекше орын алады. Балдырлардың басқа ағзалармен трофикалық байланысының негізі болып, альгобактериалды қауымдастықтың қызметінің маңыздылығы олардың ішкіжасушалы метаболиттері болып табылады [1]. Балдырлар табиғи түрлерінде бактерия серіктестіктердің қатысында автотрофтардың қолайсыз жағдайларда төзімді болуын қалыптастыратындығы көрсетілген. Микробалдырлардың сынап иондарының жоғары концентрацияларына төзімділік қасиетін зерттей отырып, оларды сынаппен ластанған өндірістік қалдық суларды тазартуда пайдалану мүмкіншіліктерін қарастыруды талап етеді [2].

Қарағанды қаласындағы Бұқпа өзенінің альгофлорасын зерттеу және олардың экологиялық жағдайы мен сапасын бағалап анықтауда балдырларды биоиндикатор ретінде пайдаландық.

Қарағанды қаласының су көздерінің экологиялық жағдайын биоиндикациялық әдістер арқылы, яғни балдырлар флорасының көмегімен, сапасын бағалау жұмыстары алғаш жүргізіліп отыр.

Зерттеулер барысында алынған мәліметтерді Қазақстанның альгофлорасын әрі қарай зерттеу үшін қолдануға болады. Сондай-ақ бұл мәліметтер ауданның биогеоценоздарындағы трофикалық байланыстар мен тізбектерді белгілеу үшін және аймақтың биологиялық алуан түрлілігін сақтауда пайдаланылуы мүмкін. Зерттеулерден алынған нәтижелерді Қарағанды өңірінің су көздерінің ғана альгофлорасын емес, сонымен қатар бүкіл ауданның, облыстың балдырлар флорасын ары қарай зерттеу үшін қолданылуы тиіс.

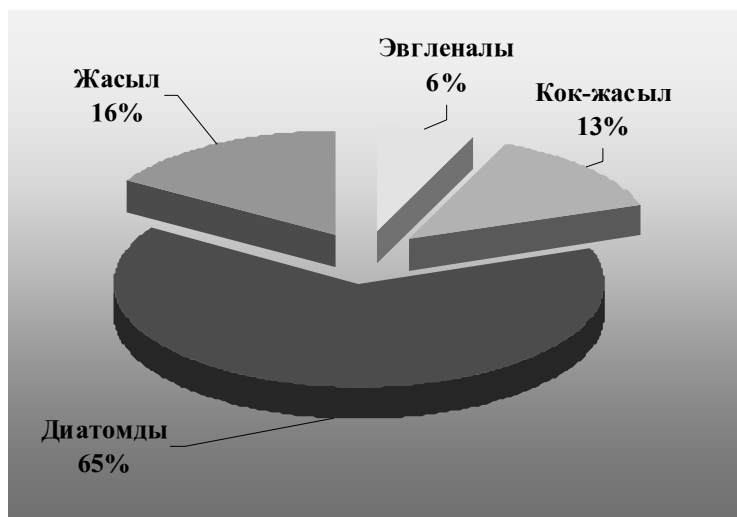
Зерттеу жұмыстарының барысында Бұқпа өзенінен 16 үлгі жиналды, яғни 4 нүктеден: Волочаевская көшесінің бойы, Федоровка су қоймасына қосылатын сағасынан, хайуанаттар бағының бойы және Михайловка шағын ауданындағы жерден 4 үлгіден (судың түбі, ортасы, беткі жағы және араласқан суы) жинап алынды. Осы үлгілерге микроскопиялық зерттеулер жүргізгенде жасыл, көк-жасыл, диатомды және эвгленалы балдырлардың бар екені анықталды. Бұл зерттеу аймақтарынан жалпы қырық шақты өкіл табылып, олардың 30 түрі тіркелді, сонымен қоса жиналған үлгілерден саңырауқұлақ споралары мен бактериялар көптеп кездесті. Зерттеу кезінде балдырлар 4 бөлімге, 5 класқа, 10 қатарға, 16 тұқымдасқа, 22 туыстасқа және 32 түрге жіктелініп алынды. Анықталған балдырлардың жүйеленуі 1-кестеде көрсетілді.

Бұқпа өзенінен жиналған балдыр түрі

Р/с №	Балдыр түрі	Су қоймасының тұздылығы	Экологиялық тобы	Кездесу молшылығы
1	Қуыршақ навикуласы	—	Тұзды-тұщылау	Cop 2
2	Сәулелік навикула	Олигогалооб, индиферент	Тұщы-тұздылау	Cop 2
3	Екі басты навикула	Убиквист	Тұщы су	Cop 2
4	Үлкен емес навикула	—	Тұщы су, сілтілі және эвтрофты	Cop 2
5	Ланцетті навикула	Индиферент	Тұзды-тұщылау	Cop 1
6	Үлкен емес навикула	—	Тұщы су, сілтілі және эвтрофты	Sp
7	Фалез навикуласы	—	Тұщы су	Un
8	Ұсақ крестті пиннулария	Олигогалооб	Тұщы су, сілтілі, аздап қышқыл су	Cop 1
9	Сурирелла var. Curta	—	Тұщы су	Cop 1
10	Сурирелла Var. Salina	—	Аз тұзданған	Sol
11	Тік ницшия	Олигогалооб	Тұщы су	Sp
12	Енжар ницшия	Олигогалооб	Тұщы су, сілтілі реакциялы орта	Cop 1
13	Құймақ тәрізді кокконеис	Олигогалооб, индиферент	Тұщы- жеңіл ащы	Sp
14	Сатылы синедра	—	Контин. су	Cop 2
15	Үрілген цимбелла	—	Тұщы су	Sol
16	Кішкентай эвноция	—	Тұщы су	Un
17	Қызықты бациллария	Эвригалинді	Тұзды және тұщы	Sp
18	Өзгермелі мелозира	Галофил, мезосапроб	Тұщы, сәл ащы	Cop 2
19	Овал тәрізді диплонеис	—	Тұщы су	Sp
20	Созылған гомфонема	Индиферент	Тұзды-тұщылау	Sol
21	Кротон фрагилариясы	Галофил, эвригалинді, олигосапроб	Тұщы және сәл ащы	Cop 2
22	Кілегейлі хлорелла	—	Тұщы су	Sol
23	Сценедесмус төрт клеткалы	—	—	Sol
24	Зигнема	—	—	Cop 1
25	Белдеулі спирогира	Олигогалооб	Тұщы су	Cop 1
26	Эдогониум	—	Тұщы су	Sol
27	Носток	—	—	Cop 1
28	Носток	—	—	Sp
29	Анабена	—	—	Sp
30	Осциллятория	—	Тұщы су	Cop 1
31	Сымбатты эвглена	Мезосапроб-олигосапроб	Тұщы немесе аздап тұзды	Sp
32	Жасыл эвглена	Полисапроб немесе мезосапроб	Нейтралды не аздап сілтілі ортада	Cop 2
33	Бактериялар	—	—	Cop 2
34	Саңырауқұлақ споралары	—	—	Cop 3

Ескерту. Бос қалған ұяшықтар аталған түр үшін талғамы жайлы нақты мәліметтің жоқтығын білдіреді.

Бұқпа өзенінен, көріп отырғанымыздай, 32 балдыр түрі және бактериялар мен саңырауқұлақтардың споралары көптеген мөлшерде табылды. Олардың 5 түрі — жасыл, 4 — көк-жасыл, 2 — эвгленалы, қалғандары — диатомды балдырлар. Суреттен Бұқпа өзенінен алынған үлгілерді зерттеу кезінде анықталған балдырлардан ең көп кездесетін балдыр бөлімін көруге болады.



Сур. Балдырлардың түрлік құрамы

Суреттен көріп отырғанымыздай, балдырлардың көп бөлігі диатомдылардың үлесіне тиіп отыр, яғни диатомдылардың саны — 20 түр, немесе 65 %, жасыл балдырлардың саны — 5 түр, немесе 16 %, көк-жасыл балдырлардың саны — 4 түр, немесе 13 %, эвгленалы балдырлардың саны — 2 түр, немесе 6 % тең.

Бұл балдырлардың 10 түрі — тұзды суда мекендейтіндер, ал кездесу жиілігі: азырақ кездескендер, жиі кездескендер, жеткілікті көп кездескендер, тұздылыққа қоятын талаптары бойынша — олигогалобтар. 9 түр тұзды-тұщылау, тұщы-тұздылау, тұзды және сәл ащы суларды мекендейді, тұзға қоятын талаптары бойынша — олигогалобтар мен индиференттер, галофилдер, сапробтылық деңгейі бойынша — мезосапроб-олигосапробтар. Нейтралды немесе аздап сілтілі ортада, сілтілі реакциялы ортада, аздап қышқылды ортада, сілтілі және эвтрофты ортада мекен ететін 12 түр бар. Кездесу жиіліктері: орташа көп (Сор 2), жеткілікті көп (Сор 1), жиі кездесетіндер (Sp). Бактериялар орташа көп (Сор 2) және саңырауқұлақтар өте көп (Сор 3) кездеседі.

Балдырлардың тұздылыққа қоятын талабы, экологиялық тобына, кездесу жиілігіне және балдырлардың түрлеріне қарап Бұқпа өзенінің сапасын анықтайтын болсақ, көк-жасыл, эвгленалы балдырлардың көптеп кездесуіне байланысты, бұл өзеннің «гүлденгеніне» және де биоиндикациялық зерттеулерге сүйенетін болсақ, онда көк-жасыл балдырлардың көптеп дамуы — судың органикалық заттармен қауіпті ластануын көрсететін индикатор. «Гүлдену» нәтижесінде судың иісі мен дәмі жағымсыз әсерлерге ие болады және судағы оттегінің азаюына әкеледі. Ал оттегі судағы организмдер үшін ең қажетті фактордың бірі болып табылады.

Балдырлардың басым көпшілігі тұщы суда, тұщы-тұзды, тұзды-тұщылау суларда, кейбір түрлердің әлсіз тұзды, сілтілі реакцияларда, ащы суда, тұздылау суларда тіршілік ететінін көруге болады. Сонымен қоса балдырларды таралу сипатына қарай да бөлінгенін көруге болады. Олардың ішінде кең таралған түрлері — 14, космополитті 5 түр бар.

Саңырауқұлақтар мен бактериялардың өте көп болуы су көзінің органикалық заттар ластанғанын және ол су ортасында саңырауқұлақтар мен бактериялар үшін қоректік ортаның бар болғаны білдіреді. Бактериялардың көп болуы — биологиялық ластанудың нәтижесі, яғни шіру процестері жүреді.

Сонымен қоса балдырлардың мекен ететін суларына назар аударатын болсақ, зерттеу нәтижесінде алынған балдырлардың көбі тұзды-тұщылау суда кездесетіндер және де сілтілі реакциялы, аз қышқылды су көздерінде болатын балдырлар. Бұдан біз Бұқпа өзенінде химиялық қоспалардың бар екенін де көруімізге болады. Ал химиялық қоспалардың болуы химиялық ластануға алып келеді. Бұдан шығаратын қорытындымыз, Бұқпа өзені биологиялық және химиялық ластанған.

Melosira varians пен *Fragilaria Crotonensis* галофил балдырлар болғандықтан, олардың көптеп кездесуінен Бұқпа өзенінің тұзды екенін де байқауымызға болады.

Бұқпа өзенінде кездесетін балдырлардың түрлерін, тұздылыққа қоятын талаптарын, балдырлардың экологиялық топтарын және балдырлардың кездесу жиіліктерін келесі кестеден көруге болады. Осы су көздерінің сапасын анықтап бағалауда сапробтылық, галобтылық және

трофтық деңгейлер көрсетілген Дель Уомоның су сапасының класын анықтайтын кестесіне сүйеніп, анықтадық [3].

2 - кесте

Сапробтылық, галобтылық және трофтық деңгейлерінің Дель Уомоның (Dell' Uomo, 1995) су сапасының кластарымен сәйкес келуі

Су сапасының кластары	Сапробтылық деңгейі	Галобтылық деңгейі	Трофтық деңгейі
0	Ксеносапробты	Галофобты	Гипотрофты
I	Олигосапробты	Олигогалобты-индиферентті	Олиготрофты
II	β -мезосапробты	Олигогалобты-индиферентті	Мезотрофты
III	α -мезосапробты	Олигогалобты-галофильді	Эвтрофты
IV	Полисапробты	Галофильді-мезогалобты	Гипертрофты

Осы кестеге сүйеніп Бұқапа өзенінің су сапасын анықтайтын болсақ, онда су сапасы бойынша — сапробтылық деңгейі α -мезосапробты, галобтылық деңгейі — олигогалобты-галофильді, трофтылық деңгейі — эвтрофты, яғни III класты суға жатады.

Су көзінде кездесу жиілігі бойынша өте көп таралғандар — жасыл балдырлар. Ал, жасыл балдырлардың көптеп дамуында су көзінің өзіндік тазалану процесі жүреді. Жасыл балдырлар су көздірін оттегімен байытады. Яғни жасыл балдырлардың биологиялық тазалау қабілеті бар. Су көздерінде көк-жасыл, эвгленалы балдырлардың көптеп дамуы «гүлдену» процесіне алып келеді. Ал, «гүлдену» экономикалық шығынға әкеледі немесе олардың әсерінен үлкен қолайсыздықтар туындайды. Олар су көздеріне жағымсыз иіс пен дәм беру арқылы ластайды. Кейбір жаппай көбейетін түрлері арнайы өзіне тән «жұпар иіспен» сәйкестендіріледі. Кейбір балдырлардың «гүлденуі» кезінде шомылуға арналған жерлерді бүлдіреді. Балдырлардың кейбір түрлері жануарлардың ағзаларына түскеннен кейін улану процесі жүріп, кейде өлімге дейін әкеледі. Басқалары жылыжайларда құрғақшылыққа әкеледі немесе өсімдіктерінің жапырақтарын зақымдайды.

Ал бактериялардың көп мөлшерде болуы бұл су көзінің биологиялық ластанғанын көрсетеді.

Балдырлардың экологиялық жағдайына байланысты таралу ерекшеліктері мен Қарағанды қаласының табиғи және жасанды су көздерінде кездесетін балдырлар түрлерін анықтау жұмыстың практикалық құндылығын құрайды. Зерттеулерден алынған нәтижелерді Қарағанды өңірінің су көздерінің альгофлорасын ғана емес, сонымен қатар бүкіл ауданның, облыстың балдырлар флорасын әрі қарай зерттеу үшін қолданылуы тиіс. Сонымен қоса бұл деректерді жоғары оқу орындарының, мектеп бағдарламаларының оқу үрдісінде және оқушылар мен студенттердің лабораториялық, тәжірибелік сабақтарында балдырларды зерттеуде және анықтауда қолдануға болады.

Әдебиеттер тізімі

1. Зайдан Б.К., Жубацова А.А. Перспективы использования цианобактерии — *Spirulina platensis* в медицинской биотехнологии // Биотехнология. Теория и практика. — 2002. — № 1. — С. 71–75.
2. Зайдан Б.К. Экологическая роль водорослей в водных экосистемах: Сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. «Развитие науки, новых технологий и проблемы высшего профессионального образования за десятилетие независимости: Итоги и перспективы». — Алматы, 2002. — С. 157–160.
3. <http://ecosoft.iatp.org.ua> / Биоиндикация качества воды.