

ЕРТІС ӨЗЕНІ АЛЬГОФЛОРАСЫНЫҢ АЛУАН ТҮРЛІЛІГІН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ФОТОТРОФТЫ МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ ЖАҢА ШТАМДАРЫН БӨЛІП АЛУ

Шисенбаева Н.Ж.*, Садвақасова А.К., Акмуханова Н.Р., Сарсекеева Ф.К., Бауенова М.Ө., Қаншора Ә.С.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан

E-mail: shisenbaevan00@gmail.com

ТҮЙІН

Мақалада Павлодар облысындағы Ертіс өзенінің альгофлора құрамының алуан түрлілігінің зерттеу нәтижелері берілген. Ертіс өзенінің әртүрлі нүктелерінен алынған су сынамаларынан 85 микробалдырлардың түрлері анықталды. Кездесу жиілігі бойынша оның негізгі бөлігін жасыл және көк жасыл балдырлар құрайды. Сапробты микробалдырлардың белгілі бір түрлерін талдау нәтижесінде Ертіс өзенінің микробалдырлардың индикаторлық түрлерінің 16 түрінің болуын анықталды. Биоиндикациялық талдау бойынша сапробтылық индекс 1,8 (β -мезосапробты) тең. Таза дақылдарды бөліп алу жұмыс нәтижелері бойынша Ертіс өзенінен 5 альгологиялық және бактериологиялық таза дақылдар: *Oscillatoria tenuis* F-1, *Phormidium autumnale* L-2, *Anabaena variabilis* F-2, *Synechococcus elongatus* L- 6, *Nostoc calcicola* ZL-3 бөліп алынды.

Негізгі сөздер: Ертіс өзені, микробалдыр, цианобактерия, альгофлора, биоиндикациялық талдау, флуоресценция қарқындылығы

КІРІСПЕ

Ертіс - Қазақстан Республикасы мен Сібірдің өнеркәсіптік кешендерінің қалдық суларымен ластанған және жоғарғы ағысын Бұқтырма, Өскемен және Шульба су қоймаларынан алуына байланысты ауыр антропогендік ықпалдың салдарына ұшыраған трансшекаралық өзендердің бірі. Ертіс алқабы ежелден қарқынды егіншіліктің аймағы болғандықтан, өзеннің экожүйесіне ауылшаруашылық жерлерінен, мал шаруашылығы кешендерінен, топырақ эрозиясының өнімдерінен және көптеген елді мекендердің тазартылмаған ағынды суларынан келетін ағындар үлкен әсер етеді. Қазақстан Республикасы шегіндегі Ертіс бассейнінің су жинау алаңы ауыр металдармен айтарлықтай техногендік ластануға ұшырауы, халықтың денсаулығына елеулі қауіп төндіреді. Қазіргі жағдайда Ертіс экожүйесінің жай-күйін және оның суларының сапасын бақылау өте маңызды міндеттердің бірі болып табылады [1].

Су экожүйелерінің тұрақсыздығын ескере отырып, антропогендік зардаптардың қарқынының өсуі, климаттық өзгерістер жағдайында биологиялық әртүрліліктің фондық көрсеткіштері туралы ақпарат алуға және оның антропогендік динамикасын зерттеуге көбірек көңіл бөлінуде. Төменгі трофикалық деңгейлер бойынша экожүйелердің жағдайын биоиндикациялық бағалау өте кең қолданылады. Бұл әдісті қолданған кезде негізгі көрсеткіштер су қоймасының трофикалық жағдайын, оның экологиялық жағдайын және болып жатқан өзгерістердің бағыттарын жедел бағалауға мүмкіндік беретін балдырлар қауымдастығының түрлері, құрылымы және көптігі болып табылады [2].

Биологиялық индикация әдістері табиғи сулардың ластануын шешуде маңызды орын алады. Бұл әдістер судағы ластаушы заттардың пайда болуын гидробионттарда қайтымсыз уытты әсерлер пайда болғанға дейін анықтауға және бақылауға мүмкіндік береді. Индикация әдістері микробалдырлардың көміртектің жалғыз көзі ретінде арнайы органикалық қосылыстарды пайдалану қабілетіне,

сондай-ақ ластаушы улы заттардың жоғары концентрациясы бар ортада өмір сүру және көбею қабілетіне негізделген [3].

Осыған байланысты зерттеу жұмысының мақсаты Ертіс өзенінің альгофлорасының түрлік алуантүрлілігін зерттеу және биотехнологияда қолдану үшін перспективалы микробалдырларды бөліп алу болды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысаны ретінде әртүрлі химиялық реагенттер мен заттардың барлық түрлерімен ластанған Павлодар облысындағы Ертіс өзені таңдалды.

Зерттелген аудандардың альгофлорасы 2022 жылдың көктем, жаз, күз мезгілдерінде зерттелді. 78-ге жуық альгологиялық сынама өңделді. Су сынамаларын алу үшін шыны бөтелкелер, арнайы тығындары бар бөтелкелер пайдаланылды. Сынамалар таяз тереңдікте, балдырлардың айқын вегетациясы бар жерлерде жиналды. Альгологиялық сынамаларды алу кезінде судың температурасы 18-20° С, рН 4,8-5,3, мөлдірлігі – 0,5-1 м, тереңдігі 0,5-тен 1,5-2 м аралығында болды. Жиналған барлық сынамалар мұқият таңбаланған. Жапсырмаларда сынама нөмірі, жинау уақыты мен орны және жинаушының тегі көрсетілген.

Әр түрлі су экожүйелерінен алынған сынамалардағы микробалдырлардың түрлік құрамын анықтау Сиренко әдісімен жүргізілді [5]. Фитопланктон бойынша тұщы су экожүйелерінің жағдайын бағалау үшін Сладечко модификациясында Пантле мен Букка әдісі қолданылды [6]. Осы әдісті қолдану нәтижесінде формула бойынша есептелген сапробтық индекс алынады. Микробалдырлардың жинақы дақылды алу дәстүрлі әдістеме бойынша жүргізілді. Альгологиялық таза дақылды жинақы дақылдардан бөліп алу үшін әдеттегі микробиологиялық әдістер қолданылды [7]. Микробалдырлар штамдарын бактериялар мен саңырауқұлақтардан тазарту, антибиотиктер қоспасымен жүргізілді [8]. Микробалдырлар стерильді жағдайда 500 мл колбада өсірілді.

Бір жасушалы протококк балдырларының дақылдарын

алу үшін Прата және 04 орталары пайдаланылды. Осы орталармен қатар іріктеу Майерс пен Тамия қоректік орталарында жүргізілді. Цианобактериялардың кумулятивті дақылдарын бөліп алу үшін Заррука, Громов, BG-11 қоректік орталары пайдаланылды.

Зерттеу нәтижелері мен талдаулар

Қазақстанның 80-ге жуық су объектілері әртүрлі дәрежеде барлық химиялық реагенттермен және заттармен ластанған. Зерттеу үшін Қазақстанның ластанған су ресурсы - Павлодар облысындағы Ертіс өзені объект ретінде таңдалды.

Зертханалық жағдайда, тұрақты өсуді көрсеткен таза микробалдыр дақылдарының морфологиялық және физиологиялық қасиеттері зерттелді. Құрғақ биомассаның өсу жылдамдығы мен шығу коэффициенті бойынша бөлінген дақылдардың ішінен ең өнімді штамдары таңдалды. Әрі қарай, ауыр металдардың әртүрлі концентрациясындағы микробалдырлар мен цианобактериялардың бөліп алынған штамдарының өмір сүруі анықталды.

Зерттеу нәтижесінде Ертіс өзенінің альгоценоздары таксондар бойынша жасыл балдырлардың басым болуымен сипатталады. Зерттеу нәтижесінде 4 бөлім, 9 класс, 9 қатар, 17 тұқымдас, 22 туыс, 28 түр анықталды. Диатомдардың ішінде *Navicula*, *Fragilaria* және *Synedra* туысы басым болды. Жасыл балдырлардың ішінде *Scenedesmus* туысының протококк балдырлары басым болды. Эвглен балдырлардан бір ғана өкілі анықталды, ал көк-жасыл балдырлардан *Merismopedia* және *Anabaena* туысының өкілдері табылды. Ертіс фитопланктонының саны мен биомассасының едәуір бөлігін құрайтын цианобактериялар түрлердің байлығы бойынша жасыл балдырлардан едәуір төмен. Ертіс өзенінің фитопланктонындағы диатомдар түр байлығы бойынша үшінші орында. Цианобактериялардың саны жоғары және олардың фитопланктонның жалпы биомассасындағы үлесі үлкен.

Ертіс фитопланктонында анықталған эвглен балдырлары *Euglenales* және *Euglenaceae* тұқымдасына жатады.

Индикатор-сапробты микробалдырлардың белгілі бір түрлерін талдау нәтижесінде Ертіс өзенінің микробалдырлардың индикаторлық түрлерінің 16 түрі анықталды, оның ішінде альфа-мезосапробтар (α) - 1, бета-мезосапробтар (β) - 8, бета-олигосапробтар (β -o) - 2, бета-альфа-мезосапробтар (β - α) - 1, олиго - бета-мезосапробтар (o - β) - 1, олиго - мезосапробтар (o) - 2, ксено-альфамезосапробтар (α) - 1.

Сонымен, Ертіс өзеніндегі микробалдырлардың индикатор түрлерінің құрамы бойынша органикалық ластанудың β -мезосапробты аймағы ретінде сипаттайды. Пантле – Букка әдісі бойынша сапробтық индекс $S = 1,8$ тең болды. Ертіс өзеніндегі индикаторлық микробалдырлардың негізгі өкілдері β -мезосапробты түрлер болып табылады.

Цианобактериялар бірқатар физиологиялық ерекшеліктердің болуына байланысты қоршаған ортаның өзгеретін жағдайларына ерекше бейімделуге ие: оксигенді және аноксигенді фотосинтез, гетеротрофты фотоассимиляция, молекулалық азотты бекіту, күкірт қосылыстарын тотықтыру, көптеген органикалық субстраттарды жою мүмкіндігі. Цианобактериялардағы металдарды залалсыздандыру олардың синтезі транскрипция деңгейінде реттелетін және Cd^{2+} , Zn^{2+} сияқты ауыр металл иондарымен индукцияланатын сульфгидрилдік топтарға бай металлотионеиндердің арнайы төмен молекулалық ақуыздарымен байланысуы нәтижесінде пайда болады. Сонымен қатар, цианобактериялардың жасушадан тыс метаболиттері (полисахаридтер, дәрумендер және т.б.) және олардың жіп тәрізді құрылымы олармен симбиозда микроорганизмдердің әртүрлі топтарын дамыту үшін қолайлы орта құруға ықпал етеді. Цианобактериялар көптеген элементтерді жоғары концентрацияда жинап, оларды улы емес

1-кесте - Ертіс өзенінде табылған микробалдырлардың индикаторлық-сапробты түрлері

Түрі	Сапробтылық	S	Жиілігі h	Sh
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehr) Nag	β	1,8	3	5,4
<i>Merismopedia major</i> (Ehr) Nag	β -o	1,5	5	7,5
<i>Anabaena constricta</i> (Szaf) Geitl.	β	2	3	6
<i>Spirulina major</i> Skuja	o - β	1,5	2	3
<i>Pediastrum boryanum</i> Meyen	β	2	5	10
<i>Scenedesmus acuminatus</i> var. <i>biseriatus</i>	β	2	3	6
<i>Scenedesmus acutus</i> var. <i>quadricauda</i>	β	2	7	14
<i>Ankistrodesmus longissimus</i> var. <i>longissimus</i>	β - α	2,3	3	6,9
<i>Gleotilla pallide</i> Kutz.	β	2	2	4
<i>Zygnema</i> sp.	o	1,1	2	2,2
<i>Spirogyra</i> sp.	o	1,1	2	2,2
<i>Ulothrix zonata</i> var. <i>zonata</i>	α	1,9	1	1,9
<i>Euglena spathirhyncha</i> Skuja	β	2	2	4
<i>Amphiprora paludosa</i> W. Sm.	β	2	2	4
<i>Fragilaria capucina</i> Desm.	β -o	1,5	1	1,5
<i>Synedra ulna</i> var. <i>amphirhynchus</i> Grun	χ - α	1,95	1	1,95

түрге айналдыра алады, бұл қазіргі уақытта биоремедиация мақсатында - су ағындарын тазарту үшін кеңінен қолданылады.

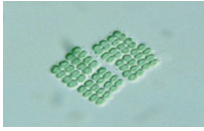


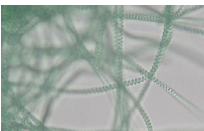
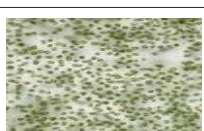
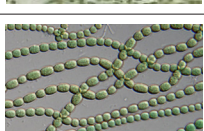
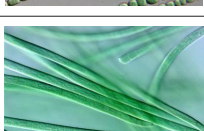
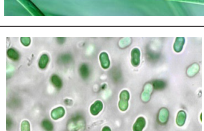
Ластанған су экожүйелерінен цианобактериялардың 8 дақылды алынды. Бұдан әрі алынған жинақтаушы дақылдардан тиісті қоректік ортаға бірнеше рет дәйекті қайта егу әдістерімен альгологиялық таза дақылдар алынды. Бөлінген дақылдардың альгологиялық тазалығы микроскопия әдісімен тексерілді. Қайта егудің нәтижесінде 8 цианобактерия дақылдарының альгологиялық таза дақылдары анықталды (2 – кесте). Цианобактериялардың морфологиялық белгілері бойынша негізінен нитчат немесе колониялар түзеді, тек L-4 дақылды кокк тәрізді жасуша пішініне ие. Келесі кезеңде алынған альгологиялық таза цианобактерия дақылдары спутниктік бактериялардан тазартылды.

Бөлінген цианобактериялардың ілеспе микрофлорасы негізінен грам-оң және грам-теріс бактериялардан, ашытқылардан және саңырауқұлақтардан тұратыны **2-кесте** - Өртүрлі экожүйелерден оқшауланған цианобактериялардың альгологиялық таза дақылдары

анықталды.

Цианобактерияларды бактериологиялық тазарту үшін әртүрлі антибиотиктер қолданылды. Антибиотиктерді төмен концентрацияда қолданған кезде ілеспе микроорганизмдердің, ашытқылардың, зендердің, грам-оң және грам-теріс бактериялардың өсуі әлі де байқалғаны анықталды. Ілеспе микрофлораның антибиотикке сезімталдығын талдау барысында кейбір бактериялардың кейбір антибиотиктерге, ал екіншісінің басқаларға сезімтал екендігі анықталды. Әрі қарай, тазарту үшін антибиотиктердің қоспалары таңдалады: грам-оң және грам-теріс бактерияларға қарсы кең спектрлі антибиотиктер және саңырауқұлаққа қарсы антибиотиктер, әр түрлі концентрацияда, өйткені ілеспе микрофлора әр түрлі антибиотиктерге әр түрлі әсер етті. Саңырауқұлаққа қарсы антибиотик ретінде барлық нұсқаларда кең спектрлі фунгицидтік антибиотик нистатин таңдалды.

Ластанған су экожүйелерінен 8 альгологиялық таза цианобактерия дақылдары бөлініп алынды, дегенмен

Атауы	Бөлініп алынған жер	Микрофотография
Дақыл L -1	Ертіс өзені	
Дақыл ZI -2	Ертіс өзені	
Дақыл L-5	Ертіс өзені	
Дақыл ZL-3	Ертіс өзені	
Дақыл L-2	Ертіс өзені	
Дақыл ZI-4	Ертіс өзені	
Дақыл ZI-3	Ертіс өзені	
Дақыл L-4	Ертіс өзені	

антибиотиктермен әсер еткеннен кейін, 5 цианобактерия дақылдары ілеспе микроорганизмдерден таза күйінде бөлініп алынды. Осылайша, жарық микроскопиясының көмегімен, морфологиялық сипаттау арқылы, бөлініп алынған цианобактерия штамдарының таксономиялық орнын анықтауға мүмкіндік берді: *Oscillatoria tenuis* F-1, *Phormidium autumnale* L-2, *Anabaena variabilis* F-2, *Synechococcus elongatus* L- 6, *Nostoc calcicola* ZL-3.

Зерттеудің келесі кезеңінде әртүрлі ауыр металдармен ластанған су экожүйелерін биоремедиациялауда болашағы мол микробалдыр мен цианобактерияларының штамдарын іріктеу жүргізілді. 0,001, 0,01, 0,1 және 1 ,0 мг/л концентрациясында Co^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} ауыр металл иондарымен ластанған су жағдайында дақылдардың өміршеңдігін бағалау үшін, осы металдардың фототрофты микроорганизмдердің өсу қарқынына әсері зерттелді. Бөлінген дақылдар 0,001, 0,01, 0,1 және 1 ,0 мг/л концентрациясында ауыр металдарға ұшырады. Деректерге сүйенсек, жер үсті суларындағы бұл металдардың мөлшері ШРК-дан әлдеқайда жоғары (3-кесте).

Қазіргі уақытта хлорофиллдің флуоресценция көрсеткіші экофизиологиялық зерттеулерде кеңінен қолданылады. Хлорофилл флуоресценциясының қарқындылығымен анықталатын микробалдырлар мен цианобактериялардың өсу және фотосинтетикалық белсенділігі ортаның уыттылық деңгейінің және организмдердің осы ортаға төзімділік дәрежесінің көрсеткіштері болып табылады. Біз цианобактериялардың 5 дақылдың таңдалған өнімді штамдарына әсерін зерттедік. 1-суретте ауыр металдардың әр түрлі концентрациясында окшауланған 5 цианобактерия дақылдарының хлорофилл флуоресценциясының қарқындылығының салыстырмалы мәндері көрсетілген. Ауыр металдары жоқ ортада жасушалардың флуоресценциясының қарқындылығы 100% -ға қабылданды.

Зерттеу нәтижесінде, әртүрлі көздерден бөліп алынған цианобактериялар үшін мыс пен мырыш ең улы болып табылатыны анықталды. Ең улылығы аз металл никель болғандығы белгілі болды. Цианобактерияларды өсірудің алғашқы кезеңінде ауыр металдарды енгізу барлық дақылдарда лаг фазасының ұзаруына әкелді. Бірақ ауыр кобальт, никель металдарының қатысуымен цианобактериялардың сызықтық өсуі тез қалпына келді және дақылдардың флуоресценция қарқындылығы бақылаудан 45-55% төмен болды. Мыс пен мырышты 0,001 мг/л, 0,01 мг/л, 0,1 мг/л концентрациясына енгізгенде флуоресценция қарқындылығы 60-80% дейін төмендеді (сурет 1).

Сурет 1 - Ауыр металдардың әртүрлі концентрация-

сында өзгеріске ұшыраған хлорофилл цианобактерияларының флуоресценция қарқындылығының салыстырмалы мәндері,

а - Co^{2+} , б - Ni^{2+} , в - Zn^{2+} , г - Cu^{2+}

Oscillatoria tenuis F-1 және *Nostoc calcicola* ZL-3 флуоресценциясының қарқындылығы мыс пен мырыштың барлық концентрациясында төмендеді, ал 1,0 мг/л концентрациясы фотосинтез процесін толығымен тежеді. Цианобактерия дақылдарының ішінде *Oscillatoria tenuis* F-1 және *Nostoc calcicola* ZL-3 мыс пен мырыш иондарына сезімтал болып шықты. Ертис өзенінен бөліп алынған цианобактериялардың қалған штамдары, атап айтқанда *Phormidium autumnale* L-2, *Anabaena variabilis* F-2, *Synechococcus elongatus* L-6 ауыр металдардың әсеріне төзімді болды. Нәтижесінде микробалдырлар мен цианобактериялардың окшауланған штамдарының 3-і ауыр металдарға төзімді, 2-і ауыр металдардың зерттелетін концентрациясына сезімтал дақылдар екені анықталды. Кейбір штамдарда мырыш пен мыс әсерінен плазмолиз құбылыстары, жасушалардың деформациясы байқалды. Әр түрлі ауыр металдармен ластанған су экожүйелерін биоремедиациялаудың перспективалы штамдары ретінде цианобактериялардың окшауланған дақылдарының ішінен келесі түрлер таңдалды: *Phormidium autumnale* L-2, *Anabaena variabilis* F-2, *Synechococcus elongatus* L-6.

Алынған барлық таза дақылдар ҚазҰУ биотехнология кафедрасының фототрофты микроорганизмдер жинағында сақталады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 В.Скворцов, М.Абишев «Экология безопасности стран центрально-азиатского региона». Астана: изд, 2004 г.
- 2 Федоров В.Д. Загрязнение водных экосистем (принципы изучения и оценка действия) // Самоочищение и биоиндикация загрязненных вод. - М., 1980. - С. 21-54.
- 3 Абакумов В.А. Экологические модификации и развитие биоценозов /Экологические модификации и критерии экологического нормирования. Труды Междунар. сим-позиума. - Л.: Гидрометеоздат, 1991. - С. 18-40.
- 4 Унифицированные методы исследования качества воды // Методы биологического анализа воды. Приложение II. Атлас сапробных организмов. -М.: СЭВ, 1977 - С.102
- 5 Унифицированные методы исследования качества вод // Методы биологического анализа воды. Приложение I. Меликаторы сапробности. - М.: СЭВ, 1977. - С.11-42.

3– кесте-Шекті рұқсат етілген концентрация (ШРК)

Металл	ШРКбс(Балық шаруашылығы мақсаттары үшін пайдаланылатын су айдынының суындағы шекті рұқсат етілетін концентрация), мг/дм ³	ШРКшс (шаруашылық-ауыз су және тұрмыстық су пайдаланудың су объектілерінде), мг/дм ³
Co^{2+}	0,01	0,1
Ni^{2+}	0,01	0,02
Zn^{2+}	0,01	1,0
Cu^{2+}	0,001	1,0

6 Гайсина Л.А., Фазлутдинова А.И., Кабиров Р.Р. Современные методы выделения и культивирования водорослей: учебное пособие [Текст]. - Уфа: Изд-во БГПУ, 2008. - 152с.

7 Темралева А.Д., Минчева Е.В., Букин Ю.С., Андреева А.М. Современные методы выделения, культивирования и идентификации зеленых водорослей (Chlorophyta). - Кострома: Костромской печатный дом, 2014. - 215 с.

8 Культивирование коллекционных штаммов водорослей / Ред. Б.В. Громов. - М.: МГУ, Л-д., 1983. - 152с

REFERENCES

1 V.Skvortsov, M.Abishev «Ecology of security of the countries of the Central Asian region». Astana: Publishing House, 2004.

2 Fedorov V.D. Zagrjaznenie vodnyh jekosistem (principy izuchenija i ocenka dejstvija) // Samoochishhenie i bioindikacija zagrjaznennyh vod. - M., 1980. - S. 21-54.

3 Abakumov V.A. Jekologicheskie modifikacii i razvitie biocenozov /Jekologicheskie modifikacii i kriterii jekologicheskogo normirovanija. Trudy Mezhdunar. simpoziuma. - L.: Gidrometeoizdat, 1991. - S. 18-40.

4 Unificirovannye metody issledovanija kachestva vody // Metody biologicheskogo analiza vody. Prilozhenie II. Atlas saprobnnyh organizmov.-M.: SJeV, 1977 - S.102

5 Unificirovannye metody issledovanija kachestva vod // Metody biologicheskogo analiza vody. Prilozhenie I. Indikatory saprobnosti. - M.: SJeV, 1977. - S.11-42.

6 Gajsina L.A., Fazlutdinova A.I., Kabirov R.R.Sovremennye metody vydelenija i kul'tivirovanija vodoroslej: uchebnoe posobie [Tekst]. - Ufa: Izd-vo BGPU, 2008. - 152s.

7 Temraleeva A.D., Mincheva E.V., Bukin Ju.S., Andreeva A.M. Sovremennye metody vydelenija, kul'tivirovanija i identifikacii zelenykh vodoroslej (Chlorophyta). - Kostroma: Kostromskoj pechatnyj dom, 2014. - 215 s.

8 Cultivation of collectible strains of algae / Ed. B.V. Gromov. - M.:MSU, L-D., 1983. - 152s

ИЗУЧЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ АЛЬГОФЛОРЫ РЕКИ ИРТЫШ И ВЫДЕЛЕНИЕ НОВЫХ ШТАММОВ ФОТОТРОФНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Шисенбаева Н.Ж.*, Садвакасова А.К., Акмуханова Н.Р., Сарсекеева Ф.К., Бауенова М.Ө., Каншора Ә.С.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

*E-mail: shisenbaevan00@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты исследований разнообразия состава альгофлоры реки Иртыш в Павлодарской области. В пробах воды из разных точек реки Иртыш выявлено 85 видов микроводорослей. По частоте встречаемости основную ее часть составляют зеленые и сине-зеленые водоросли. Анализ отдельных видов сапробных микроводорослей выявил наличие 16 видов индикаторных видов микроводорослей реки Иртыш. Индекс сапробности по биоиндикационному анализу равен 1,8 (β-мезосапробный). По результатам работ по выделению чистых культур из проб, отобранных из реки Иртыш получены 5 альгологически и бактериологически чистые культуры микроводорослей: *Oscillatoria tenuis* F-1, *Phormidium autumnale* L-2, *Anabaena Variabilis* F - 2, *Synechococcus elongatus* L-6, *Nostoc calcicola* ZL-3 выделены.

Ключевые слова: Река Иртыш, микроводорослей, цианобактерий, альгофлора, биоиндикационный анализ, интенсивность флуоресценции.

STUDY OF THE DIVERSITY OF THE ALGOFLORA OF THE IRTYSH RIVER AND ISOLATION OF NEW STRAINS OF PHOTOTROPHIC MICROORGANISMS

Shissenbayeva.N.Zh., Sadvakasova A.K., Akmuhanova N.R., Sarsekeeva F. K., Bauenova M.O., Kanshora A.S.

Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty

*E-mail: shisenbaevan00@gmail.com

ABSTRACT

The article presents the results of studies of the diversity of the composition of the algoflora of the Irtysh River in the Pavlodar region. 85 species of microalgae were detected in water samples from different points of the Irtysh River. According to the frequency of occurrence, the main part of it is made up of green and blue-green algae. Analysis of individual species of saprobic microalgae revealed the presence of 16 species of indicator microalgae of the Irtysh River. The saprobity index for bioindication analysis is 1.8 (β-mesosaprobic). According to the results of work on the extraction of pure cultures from samples taken from the Irtysh River, 5 algologically and bacteriologically pure cultures of microalgae were obtained: *Oscillatoria tenuis* A-1, *Phormidium autumnale* D-2, *Anabaena Variabilis* A - 2, *Synechococcus elongatus* D-6, *Nostoc calcicola* YAD-3 were isolated.

Key words: Irtysh river, microalgae, cyanobacteria, algoflora, bioindication analysis, fluorescence intensity.