

УДК 561.261.551.482.2

Э.С. САМЕТОВА, С.Б. НУРАШОВ

ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ РЕКИ ШАРЫН

ДГП («Институт ботаники и фитоинтродукции» РГП «ЦБИ» КН МОН РК
г. Алматы, Республика Казахстан)

В настоящей статье дана систематическая, экологическая характеристика обнаруженных диатомовых водорослей реки Шарын.

Водоросли являются одним из первых древних организмов, населяющих нашу планету. Они активные участники в круговороте веществ, в природе. Являются компонентами различных биогеоценозов, участниками повышения плодородия почв. Многие виды водорослей ценные источники питательных веществ, так как содержат макро- и микроэлементы, витамины и биологически активные вещества. Велик эффект водорослей в биологической очистке вод от различных видов загрязнений, в том числе они активно поглощают радиоактивные элементы. Биомасса водорослей в чистом виде или в смеси с сорго, кукурузой, клевером, люцерной и другими бобовыми и злаковыми растениями, являются прекрасном кормом для животных, и хорошим удобрением для растений. Вопросы, связанные с разработкой рациональных путей использования водорослей в народном хозяйстве, сохранения их видового разнообразия в Казахстане, требуют неотложного всестороннего изучения. Необходимость изучения водорослей вызвано еще и тем, что они до сих пор остаются малоизученной группой споровых растений в этом регионе.

Актуальность работы в том, что при нынешних темпах антропогенного изменения флоры существует реальная угроза того, что многие таксоны водорослей исчезнут с лица Земли, прежде чем они будут описаны специалистами. Поэтому в числе неотложных задач, стоящих перед альгологической наукой, одной из важнейших является продолжение флористических исследований, проведение инвентаризации видового состава водорослей, выяснение закономерностей их географического распределения, создание фундаментальных сводок по водорослям.

Целью настоящей работы было всестороннее изучение флоры диатомовых водорослей реки Шарын и анализ характера их распределения в регионе. В связи с чем перед нами стояли следующие задачи: выявить видовой состав диатомовых водорослей в реке Шарын; проанализировать систематическую структуру выявленной флоры; провести эколого-географический анализ флоры диатомовых водорослей региона.

Диатомовые водоросли – *Bacillariophyta*, микроскопические одноклеточные, иногда колониальные или образующие ложные нити, организмы. Наружная оболочка их кремневая, называется - панцирем и состоит из двух половинок, вдвинутых одна в другую. В настоящее время диатомовые водоросли широко распространены по всему земному шару – в морях, солоноватых и пресноводных водоемах, в различных местообитаниях: планктоне, бентосе и обрастании, а также в почве, на скалах, на коре деревьев, снегу и льду.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследования послужили альгологические пробы, собранные авторами в течение вегетационного периода с 2003- 2005гг. Илийской межгорной котловины. Для выяснения видового состава и закономерностей распределения водорослей нами были собраны более 45 проб в разных частях реки Шарын. При сборе материала отмечали место и

характер сбора (планктон, бентос, обрастания), прозрачность, рН, температуру, скорость течения, глубину водоема и т.д.

Собраный фиксированный материал по современным диатомеям перед работой в лаборатории следует разделить на две части. Одна часть пробы, в которой среди других диатомей присутствуют формы с тонкоструктурным панцирем, растворимым в кислотах при сжигании органического вещества, используется для таксономических целей во временных препаратах без специальной технической обработки. Вторая часть пробы подвергается технической обработке, состоящей в очистке панцирей и приготовлении из них постоянных препаратов. Очистка панцирей производится в нескольких приемах: а) очистка пробы от случайных примесей, б) отмывка ее от фиксатора и растворимых солей, в) удаление из пробы нерастворимых солей кальция, г) сжигание органического вещества. При наличии в пробе случайных примесей необходимо их удалить процеживанием пробы сквозь мелкоячеистое сито с отверстиями 1 мм². Отмывание от фиксатора и растворимых солей производится осаждением содержимого пробы центрифугированием, последующим осторожным отсасыванием пипеткой фиксатора пробы без взмучивания осадка и двукратным центрифугированием в воде. Чтобы удалить нерастворимые в воде углекислые соли в осадок заливают 10 %-ой HCl, медленно нагревают и кипятят 2-3 мин. Остывшую пробу отмывают повторным центрифугированием до полного удаления следов HCl. Для того чтобы, пробу освободить от органического вещества применяются способ сжигания, кипячение в крепких кислотах. В отмытый от соляной кислоты осадок, по возможности обезвоженный, приливают концентрированную серную кислоту и осторожно переливают в колбу, помещают в вытяжной шкаф и кипятят 10-15 мин. К этому времени обугленный осадок начинает светлеть. Остывший белый осадок состоит из чистых панцирей. Его переносят в пробирку и тщательно отмывают от серной кислоты повторным центрифугированием в дистиллированной воде до полного удаления следов кислоты. Далее готовим препарат из этих очищенных осадков.

Отбор проб, их камеральную обработку и определения материала проводили по общепринятой методике в альгологии и гидробиологии /3, 4, 5, 6, 7/.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Река Шарын является одним из основных левых притоков р. Или, впадающей в озеро Балхаш. Река образуется от слияния нескольких горных рек из хр. Кунгей Алатау (р. Шет Мерке, Орта Мерке, Улкен Талды Булак), из хр. Терской Алатау (р. Каркара), и хр. Кетмень (р. Кегень). Эти реки имеют смешанное питание, за счет таяния ледников и снежников /1/. В верхнем течении Шарын носит название Шалкыдысу, в среднем – Кегень и только с поворота Кегени на север называется Шарын. Став полноводной рекой, прорезает восточные части Жаланащской впадины и гор Торайгыр грандиозным каньоном. Затем вытекает в крупный приток Темирлик и, несколько отклонившись на северо-восток, впадает в реку Или. Длина реки около 255 км, ширина 20-30 м, глубина 1-1,5 м, дно песчанно-каменистое, температура воды в летнее время 11-16°C./2/.

Основу альгофлоры реки Шарын создают диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*), 62 вида из 26 родов, 8 семейств, 4 порядков и 2 классов. Большинство диатомовых являются формами дна (бентос), обрастаний и планктона. Последние виды в верхнем течении реки встречаются единично. Это связано с тем, что в летний период в горах, с резким повышением температуры воздуха и таянием снега, при этом река сильно разливается и размывает берег. Сильным течением, с водой уносятся все смытые частицы песка, камни и обрастания водорослей. Благодаря чему, вода в реке становится чрезвычайно мутной, (прозрачность ее в среднем 10-15 см). Особенно богаты видовым разнообразием семейства

Naviculaceae – 45 видов из 9 родов и *Fragilariaceae* – 22 вида из 5 родов. К числу ведущих родов относятся *Navicula* Borg., *Cymbella* Ag., *Nitzschia* Hass., *Gomphonema* Ag., *Fragilaria* Lyngb., *Synedra* Ehr.

В верхнем течении реки Шарын планктонные виды встречаются очень редко. Планктонная популяция должна удерживаться в той части водной толщи, где освещенность обеспечивает уровень фотосинтеза, достаточный для роста и размножения. Для планктонных диатомей основным жизненным условием является способность к парению в воде. Основное значение для плавучести клеток имеют малый удельный вес, мелкие хлоропласты, сравнительно небольшой объем цитоплазмы и богатство многочисленными включениями капелек масла, противостоящий их погружению вглубь. Кроме того, некоторые виды снабжены тонкими длинными щетинками. Видовой состав зависит от многих факторов и, возможно, более всего от богатства воды основными биогенными элементами.

Бентос – совокупность организмов, всю жизнь или большую ее часть обитающих на дне водоемов, в грунте и на грунте. В бентосе исследуемой реки по видовому разнообразию и длительности вегетации доминировали виды диатомовых, как *Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kutz., *Meridion circulare* Ag., *Cocconeis placentula* Ehr., *Melosira varians* Ag., *Cymbella ventricosa* Kutz., *Fragilaria crotonensis* Kitt., *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kutz.

Эпифитные водоросли прикреплены к субстратам или частицам высших водных растений. Эпифитные диатомовые водоросли прочно прилипают к частицам или прикрепляются к ним короткими слизистыми ножками. В горных водоемах с сильным течением, они отрываются от субстрата и пребывают во взвешенном состоянии. На берегу в средней части реки (выше ясеновой рощи) часто встречаются заросли *Cladophora glomerata* (L.) Kutz., на нитях которой было обнаружено такие эпифитные виды диатомовых, как: *Cocconeis placentula* Ehr., *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib., *D. vulgare* Borg., *Navicula radiosa* Kutz., *N. gracilis* Ehr., *N. exigua* (Greg.) O.Mull., *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kutz., *G. lanceolatum* Ehr., *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun., *C. affinis* Kutz., *C. cymbioformis* (Ag. Kutz.) V.H., *Rhoicosphenia curvata* (Kutz.) Grun., *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr., *S. acus* Kutz., *Gyrosigma Spenceri* (W. Sm.) Cl., *Didymosphenia geminata* (Lyngb.) M. Schmidt. Последний вид развивается в большом количестве на подводных камнях или на камнях, заливаемых волнами или увлажняемых брызгами. Иногда от срастания колоний образуется сплошная серая войлокоподобная масса с бугорками на поверхности.

В низовьях реки Шарын, где вода сравнительно прозрачная, теплая и течение спокойнее, были отмечены *Didymosphenia geminata* (Lyngb.) M. Schmidt., *Nitzschia sigmaidea* (Her.) W. Sm., *Cymatopleura solea* (Breb.) W. Sm., *Amphora ovalis* Kutz., *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun., *Epithemia zebra* (Ehr.) Kutz., *Fragilaria crotonensis* Kitt.

В источниках (в ясеновой роще) обнаружено 30 видов диатомовых водорослей. Вода в источнике прозрачная и холодная. Здесь часто встречались такие виды диатомовых водорослей, как: *Gomphonema constrictum* Ehr., *Fragilaria capucina* Desm., *Surirella Capronii* Breb., *Campylodiscus noricus* Taf., *Cymatopleura elliptica* (Breb.) W.Sm., *Melosira arenaria* Moore., *Asterionella formosa* Hass., *Amphora ovalis* Kutz., *Nitzschia vermicularis* (Kutz.) Grun., *Pinnularia viridis* (Nitzsch.), *P. major* (Kutz.) Cl., *Cymatopleura solea* (Breb.) W. Sm., *Achnanthes exigua* Grun.

В исследуемой реке редко встречались такие виды, как *Surirella linearis* var. *helvetica* (Brun) Meist., *Cymatopleura elliptica* (Breb.) W. Sm., *Campylodiscus noricus* Ehr., *Staurodesmus pachyrhynchus* (Nordst.) Teil.

Таким образом, в результате наших исследований установлено, что в обследованных водоемах бассейна реки Шарын доминирующее положение занимают диатомовые водоросли, относящихся к формам планктона, обрастаний и бентоса. Сравнительно большая скорость течения воды в верхнем течении реки не дает возможности развиваться планктонным формам. Большинство обнаруженных видов очень чувствительны к условиям

среды: температуре, свету, скорости течения и химизму воды. Не все виды водорослей выносят одно и то же количество органических веществ. Некоторые хорошо развиваются при большом загрязнении, а при уменьшении органических веществ погибают. Другие могут развиваться только в чистой воде. Зная степень органического загрязнения, при которой живут определенные водоросли, можно решать обратную задачу, по наличию тех или иных видов водорослей в воде определять степень ее загрязнения и о качестве данной воды с санитарной точки зрения. Кроме того, выделяемый водорослями в процессе фотосинтеза кислород усиливает в воде процессы окисления и окончательной минерализации органических продуктов. Развитие водорослей наблюдается в основном в заводях в нижнем течении реки, где вода прозрачная, теплая и богата с биогенными элементами.

Большинство видов водорослей обнаруженных в бассейне реки Шарын относятся к космополитным формам - широко распространенным в различных типах водоемов.

Река Шарын по видовому составу диатомовых и по климатическим условиям мало отличается от р. Шелек и других горных рек Заилийского Алатау и Средней Азии /8,9,10/.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гвоздецкий Н.А., Николаев В.А. Казахстан. - М. Мысль, 1971. - 296 с.
2. Жандаев М. Ж. Природа Заилийского Алатау. - Алма-Ата. Казахстан, 1978. - 160 с.
3. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.4. Диатомовые водоросли. - М., 1951. - 619 с.
4. Определитель пресноводных водорослей Украинской ССР. Вып. XI. Диатомовые водоросли. - Киев, 1960. - 412 с.
5. Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Т. 1. - Л. 1974. - 404 с.
6. Lothar Kalbe. Kieselalgen in Binnengewässern. Diatomeen. Wittenberg Lutherstadt. 1980. - 206 p.
7. Диатомовые водоросли России и сопредельных стран: Ископаемые и современные. Т. II. Вып. 3. СПб. 2002. - 112 с.
8. Музафаров А.М. Флора водорослей горных водоемов Средней Азии. - Ташкент. 1958. - 380 с.
9. Каримова Б. К. Альгофлора водоемов юга Кыргызстана. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. - Бишкек. 1996. - 46 с.
10. Саметова Э. С., Нурашов С. Б. Водоросли бассейна реки Чарын // Труды III межд. ботанич. конф. «Исследование растительного мира Казахстана» посвященной памяти выдающихся ботаников Казахстана. - Алматы, 2006. - С. 74-75.

Мақалада Шелек өзені алгофлорасын зерттеу барысында анықталған диатомды балдырларына систематикалық және экологиялық сипаттама берілген.

Systematical and ecological descriptions of diatomaceous algae of the Sharyn river are adduced in present paper.

Раздел 2
Оценка действия загрязнителей окружающей среды
на биоту и здоровье населения

УДК 57034

Л.Ж. ГУМАРОВА

О ВЛИЯНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ НА ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ
ГОРМОНОВ НАДПОЧЕЧНИКОВ ПРИ СТРЕССЕ

(Казахский национальный университет имени аль-Фараби)

Анализируется влияние сезонов года на среднесуточное содержание гормонов надпочечников при хроническом стрессе в периферической крови крыс в условиях естественного освещения. В зимний и осенний периоды содержание катехоламинов на вторые сутки гипокинезии снижается, весной и летом при той же продолжительности стрессового воздействия наблюдается стабилизация уровня катехоламинов. Среднесуточное содержание кортикостерона в плазме крови крыс на вторые сутки гипокинезии повышается в течение всего года, наиболее высокие значения концентрации кортикостерона наблюдаются в весенние и летние месяцы. Наиболее высокий показатель прироста общего кортикостерона в ответ на стрессовое воздействие наблюдается в зимние месяцы.

Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система – важная физиологическая система, способная вызывать и адаптивные реакции, и неадекватные, имеющие негативный эффект для выживания, реакции /1/. Кратковременная реакция гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГГНС) весьма эффективна при появлении опасности, но в то же время длительное напряжение ГГНС ослабляет организм, потребляя значительное количество запаса энергии, необходимого для зимнего выживания /2, 3/. Фотопериодическое регулирование ГГНС может обеспечить баланс между положительным и отрицательным влиянием гормонов стресса. О влиянии фотопериодизма, сезонов года на ГГНС млекопитающих сообщается в научной литературе /4, 5, 6/, однако различия во времени суток в различных работах не дают возможности их однозначной интерпретации. Зависимость ответа гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси от времени дня, в который применен стрессор, также активно изучалась различными исследователями /7, 8/. Однако исследований, анализирующих влияние на ГГНС и сезонов года, и времени суток, в научной литературе мы не обнаружили. Целью данного исследования было изучение влияния сезонов года на изменение среднесуточного уровня (учитывая, таким образом, циркадианные ритмы) адреналина, норадреналина и кортикостерона в плазме крови крыс при стрессе.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования служили беспородные крысы обоего пола в возрасте от 2 до 5 месяцев весом $0,3 \pm 0,03$ кг. Животных содержали в стандартных условиях вивария при свободном доступе к пище и воде. Стресс моделировали помещением крыс в клетки-пеналы (7 мм × 12 мм) сверху натягивалась металлическая сетка. Крыс забивали мгновенной декапитацией, которую начинали с 24-го часа, т.е. на 2-сутки гипокинезии, ежедневно.