

3. Савченков М.Ф., Денисов В.Б., Бенеманский В.М. Отдаленные последствия НДМГ и гидразина. НДМГ. Токсикология, гигиена и профпатология. – Москва, 1982. – С.39-46.
4. Ермекбаев К.К., Сраубаев Е.Н., Токбергенов Е.Т. Актуальные проблемы влияния космодрома «Байконур» на состояние здоровья населения // Вестник КарГУ. 2001. - №1 (21). – С.193-198.
5. Бенеманский В.В. Зависимость морфофункциональных изменений печени и почек крыс на ранних этапах канцерогенеза от возраста животных и ритма поступления N – нитрозодиметиламина // Цитология. – 1982. – Т. 24, №9. – С. 1091.
6. Бенеманский В.В. О канцерогенной опасности НДМА для человека // Гигиена и санитария. – 1989. - №8. – С. 4-7.
7. Айтуллина А.А. Экспериментальная фармакинетика нового потенциального гепатопротектора – «Цитафат»: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кан. мед. наук: Караганда, 1998. – 22 с.
8. Алимбаев Е.А., Гуляев А.Е., Михайлова С.С., Мусин Н.О., Толеухан Н.Ж. Первый опыт клинического применения нового отечественного препарата «Цитафат» в лечении токсической гепатопатии при острых экзогенных отравлениях // Материалы сети интернет. - Сайт <http://critical.onego.ru/critical/forum/resp18.htm/>

Тәжірибеде ақ тұқымды емес егеуқұйрықтарды нитрозодиметиламинмен өткір және ұдайы уландыру, сонымен бірге бөлектелген кеуденің сөл тармақтар кесінділерінің жиырылу белсенділігінің өзгерісі зерттелген және функционал бұзушылық түзету үшін «Цитафат» дәріні пайдалануының мүмкіндігі қарастырылған.

At the experiments on the isolated parts of the chest lymph duct of the white not purebred rats the NDMA influence to the contraction activity under the action of the acute and chronic intoxication was researched; the possible using of the «Cytafat» preparation for the dysfunction correction was also researched.

УДК 581. 526. 3; 574.1; 574.2

Н.В. ШАДРИНА

**ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА МОРФОЛОГИЮ
НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ ВОДОЕМОВ
ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ СТЕПНОЙ ПРОВИНЦИИ**

(Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК)

*В статье излагаются результаты изучения морфологии некоторых растений водоемов Западно-Казахстанской степной провинции. В связи с изменениями глубины водоемов и степени высыхания отмечена разнолистность (гетерофиллия) у *Batrachium circinatum*, *B. trichophyllum*, *Rorippa amphibia*, *Oenanthe aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Alisma gramineum*, *A. lanceolatum*, *Sparganium emersum*. Приводятся рекомендации по сбору растений водоемов.*

При определении некоторых растений, собранных в воде, у исследователя нередко возникают затруднения, так как в водной среде некоторые морфологические признаки видов изменяются, однако в определителях это не находит отражения. В водоеме развиваются не только водные, но и заходящие в воду береговые растения, что ведет к образованию переходных форм растений. В связи с этим считаем необходимым более подробно рассмотреть морфологические признаки некоторых растений водоемов, связанные с глубиной произрастания.

Материалом для данной статьи послужили сборы и наблюдения автора, проводившиеся с 1996 по 2001 годы при изучении флоры водоемов Западно-Казахстанской, Актюбинской и Кустанайской областей. Маршруты экспедиций охватили реки: Карагайлы, Иргиз, Тургай, Сарыхобда, Карахобда, Большая Хобда, Илек, Урал, Чаган, Ембулатовка, Утва. Кроме того, были обследованы небольшие пресные и соленые озера: Карасу, Челкар, Дубовое, Даниляколь, Садовское и другие. Основное внимание уделялось изучению видового состава, экологии и особенностям распределения гидрофитов в водоемах.

Основной метод исследований - маршрутно-рекогносцировочный. Сбор и обработка гербарного материала проведены по методикам А.К. Скворцова /1/, В.М. Катанской /2/, К.А. Кокина /3/, А.П. Белавской /4, 5/. При определении видов использованы: «Флора Казахстана» /6/, «Водные растения» /7/, «Водные растения России и сопредельных государств» /8/.

Глубина водоема является одним из главных факторов, от которого зависит распределение растений в водоеме /2, 9/. С ней тесно связаны освещенность и динамические факторы (ветер, волноприбойная деятельность, течения). Распределение погруженных макрофитов в сильной степени определяется условиями освещенности, которая слабеет с увеличением глубины. Солнечная энергия видимого диапазона длин волн при прозрачности около 1 м проникает в достаточном количестве для осуществления фотосинтеза на глубину до 1,5-2 м /10, 11/. Кроме того, с увеличением глубины происходит изменение и температурного режима. Тепловой энергии солнца в воду поступает сравнительно мало, так как часть лучей отражается от поверхности, и много тепла уходит при испарении. Происходит суточная циркуляция тепла: охладившиеся за ночь слои воды опускаются, вытесняя вверх придонные, более теплые.

В связи с относительно небольшим количеством кислорода в воде, погруженные в воду растения отличаются большим развитием поверхности по отношению к общей массе их тела, что достигается наличием или длинных, обычно тонких стеблей, тонких и прозрачных листьев (*Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*) или листьев, рассеченных на мелкие нитевидные дольки, как это наблюдается у водяного лютика (*Batrachium circinatum*). Потребность в кислороде у водных растений различна и некоторые из них, особенно требовательные в этом отношении, живут только в проточных водах, другие же встречаются в стоячих водах.

Большая плотность водной среды, которая сама поддерживает растения, обуславливает слабое развитие механических элементов. Механические элементы, которые имеются в стеблях водных растений, развиваются главным образом ближе к их центральным частям. Это придает водным растениям большую гибкость в сравнении со стеблями наземных растений, у которых механические ткани чаще развиваются по периферии.

У одних и тех же видов величина листовых пластинок подводных листьев обычно больше величины листовых пластинок воздушных листьев, что можно увидеть, сравнивая их длину и ширину. Кроме того, изменяется толщина листа – подводные листья становятся тонкими, прозрачными. Длинные лентовидные листья вообще характерны для многих погруженных растений, что вызвано особыми условиями водной среды, влияющей на увеличение поверхности листьев и сопротивлением течению.

Для многих водных растений очень характерна разнолистность – **гетерофиллия**, которая проявляется в том, что обычно плавающие листья по своей форме и величине резко

отличаются от листьев, погруженных в воду. Первые чаще всего состоят из более крупных пластинок, а вторые имеют пластинки, рассеченные на мелкие, нитевидные, узкие дольки.

Особенно поражает случай, когда встречаешь на одном листе какого-либо растения одну половину его, находящуюся над поверхностью воды, в виде почти цельной или немного изрезанной пластинки, а другую его половину, погруженную в воду, сильно рассеченную на мелкие дольки. Для таких видов характерна высокая фенотипическая и экологическая пластичность:

Batrachium circinatum (Sibth.) Spach. – Водяной лютик жестколистный. Гидрофит обитающий в водоемах с медленно текущей водой и проточных заводях на глубине 1-1,5 м. Способен образовывать наземные формы при понижении уровня воды. Вид собран на слиянии рек Иргиза и Тургая 23.06.96 и в заводи р. Чаган - 15.07.2001.

B. trichophyllum (Chaix) Bosch. – В. л. волосистый. Вид стоячих и медленно текущих вод на глубине 0,5-1 м, встречается также на мокрой почве временно пересыхающих водоемов. Собран в реке Ембулатовка - 18.07.2001.

Rorippa amphibia (L.) Bess. – Жерушник земноводный. Водная форма встречается в стоячих и медленно текущих водах заводей рек и озер, на глубине 0,5-1,2 м. Сухопутная форма растет по берегам водоемов, на травянистых болотах. Для данного вида интересным является то, что на растении развиваются и почти цельные и глубоко разрезные листья. Иногда растение образует куртинки, которые отрываясь от берега могут уноситься течением на середину водоема, продолжая при этом развиваться (цвести и плодоносить). Водная форма собрана в воде оз. Карасу - 23.07.97; сухопутная - на берегу р. Утва при слиянии с р. Бурла - 23.07.2001. *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. – Омежник водяной. Водная форма встречается в воде, на глубина до 1 м. При наличии сильного течения стебли становятся тонкими, гибкими и пластичными. Подводные листья сильно рассечены на очень тонкие дольки. Сухопутная же форма - очень мощное растение с крепким, мощным, толстым стеблем и с листьями рассеченными на широкие дольки. Растет по берегам рек, озер, на болотах. Причем, обе формы могут встречаться на одном растении. Когда растение произрастает на глубине 0,5-0,8 м, течение слабое, то развивается мощный стебель, верхние листья выглядят как сухопутные, а нижние, подводные сильно рассеченные. Нами собрана переходная форма у берега в воде р. Иргиз - 22.06.96, на глубине 0,6 м; сухопутная – по берегу р. Сары Хобда - 29.07.98; водная форма – в проточной заводи р. Чаган - 15.07.2001, на глубине 0,9 м.

Отмеченные черты водных растений могут сильно варьировать в связи с изменениями глубины водоемов и степенью их высыхания. Поэтому среди большинства видов водных растений можно установить целый ряд экологических форм, приспособленных к определенным свойствам водной среды, обусловленной характером водоема. Это приводит к трудностям при определении видовой принадлежности. Например, можно указать следующие экологические формы стрелолиста (*Sagittaria sagittifolia*), характерные для определенной глубины водоемов:

Sagittaria sagittifolia f. *terrestris* (Klinge) – наземная форма, обычно встречающаяся по берегам водоемов на мелководье, в воде замкнутых и слабо проточных водоемов (0,2-0,4 м) или же в водоемах, которые уже почти высохли. Характерной чертой является слабое развитие линейных листьев и большое развитие воздушных листьев. Собран по влажному берегу реки Иргиз - 22.06.96.

Sagittaria sagittifolia f. *natans* Klinge – плавающая форма. Характерна для более глубоких водоемов (глубина 0,5-1 м) и отличается от предыдущей наличием плавающих листьев. Собран в слабо проточной заводи р. Сары Хобда - 18.07.97.

Sagittaria sagittifolia f. *vallisneriifolia* Cosson. et Germ. – валлиснериевидная форма. Встречается в водоемах 1,5-3 м глубиной с длинными, лентовидными подводными листьями, напоминающими лентовидные листья валлиснерии. Отмечен на глубине 2,5 м в реке Большая Хобда при слиянии с рекой Илек - 30.07.98.

Наличие длинных лентовидных листьев наблюдается также у погруженных форм частух (*Alisma*) и ежеголовников (*Sparganium*) растущих в глубоких или сильно проточных водоемах на глубине 0,5-1,5 м.

Alisma gramineum Lej. (*A. loeselii* Gorski) – Частуха злаковидная. Встречается по берегам рек и озер. Нами собран на глубине 1,5 м в р. Утва при слиянии с р. Бурла - 23.07.2001.

A. lanceolatum Wither. – Ч. ланцетная. Встречается по берегам рек, озер, сырым лугам и на глубине 0,2-0,5 м. Отмечены две формы на мелководье р. Ирғиз при слиянии с Тургаем - 23.06.96.

Sparganium emersum Rehm. (*S. simplex* Huds.) – Ежеголовка всплывшая. Встречается по берегам рек, озер и в воде на глубине 0,5-1,5 м. Отличается характерным жилкованием листьев: темные продольные жилки связаны такими же темными поперечными, в результате чего образуется узор в виде решетки, видимой в проходящем свете. Нами собран в воде у берега: оз. Карасу в окр. с. Акраб - 31.07.98; р. Чаган - 15.07.2001. Сухопутная форма растет по берегам рек, озер и стариц. Собрана по берегу р. Ирғиз - 22.06.96.

Следует отметить, что водные растения легко дают наземные формы в связи с частыми изменениями уровня водной среды, что нередко ведет к временному высыханию воды. Наземные формы были найдены А.Г. Вороновым /12/ даже у погруженных гидатофитов - у водяной сосенки (*Hippuris vulgaris*), урути колосистой (*Myriophyllum spicatum*), кувшинки (*Nymphaea candida*) для озер Наурзумского государственного заповедника. Что также приводит к изменениям формы листовой пластинки. Кроме того, семена и плоды водных растений долго сохраняют способность прорасти. Эти способности, по-видимому, выработались в процессе естественного отбора как приспособление к временному пересыханию водоемов. В результате одни и те же виды водных растений занимают огромные области, находящиеся в различных климатических условиях и далеко отдаленные одна от другой.

Таким образом, при определении растений, собранных в воде, необходимо учитывать следующее:

1. Наличие длинных лентовидных листьев и рассеченность листовой пластинки наблюдается не только у некоторых водных видов, но и наземных растений, заходящих в водоем или затопленных водой, особенно при наличии течения;

2. При определении форм с лентовидными листьями необходимо учитывать не только ширину и длину листовой пластинки, но и наличие или отсутствие сосудов, шипиков и расположение механических тканей;

3. При сборах следует обращать внимание на все формы, растущие как по берегам, так и в воде и производить сбор в полном объеме со всеми имеющимися листьями. Кроме того, необходимо производить более полные сборы корней, клубней, столонов, которые также являются характерным признаком для многих видов и облегчают их определение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике.- М.: Наука, 1977.- 198 с.
2. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л. 1981. 187 с.
3. Кокин К.А. Экология высших водных растений. М. 1982. 158 с.
4. Белавская А.П. Высшая водная растительность // Методика изучения биоценозов внутренних водоемов. М. 1975. С. 117-132.
5. Белавская А.П. К методике изучения водной растительности. // Первая Всесоюз. конф. по высш. вод. и прибреж.-вод. растениям: Тез. докл. – Борок, 1977. - С. 42-44.
6. Флора Казахстана. Алма-Ата: Изд. АН Каз. ССР, 1961-1966. Т.Т. I-IX.

7. Доброхотова К. В., Ролдугин И. И., Доброхотова О. В. Водные растения. Алма-Ата: Кайнар, 1982. – 192 с.
8. Белавская А.П. Водные растения России и сопредельных государств (прежде входивших в СССР) // Тр. Бот. Ин-та им. В.Л. Комарова. - Санкт-Петербург. - 1994. - Вып 11. - 64 с.
9. Богдановская-Гиенэф И. Д. Водная растительность СССР // Бот. журн. 1974. Т. 59. № 12. - С. 1728-1733.
10. Константинов А.С. Общая гидробиология. - М. - 1972. - 472 с.
11. Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. - М. - 1984. - 207 с.
12. Воронов А. Г. О некоторых приспособлениях растений к изменению уровня озер // Бот. журн. - 1943. - Т. 28, № 5. - С. 181-186.

Мақалада Батыс-Қазақстан дала провинциясының бірнеше су өсімдіктерінің морфологиялық зерттеулерінің нәтижесі баяндалады. Су-суаттардың тереңдігінің өзгеруі және кеуіп қалу дәрежесіне байланысты *Batrachium circinatum*, *B. trichophyllum*, *Rorippa amphibia*, *Oenanthe aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Alisma gramineum*, *A. lanceolatum*, *Sparganium emersum* өсімдіктерінде жапырақтардың әртүрлілігі (гетерофиллия) белгіленді.

The article represents results of morphological investigation of several plants from reservoirs of West-Kazakhstan steppes' provinces. Heterophylly of *Batrachium circinatum*, *B. trichophyllum*, *Rorippa amphibia*, *Oenanthe aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Alisma gramineum*, *A. lanceolatum*, *Sparganium emersum* depend on reservoirs debt and drying level was established. The recommendations about water plant' gathering are represented.