

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Костромской государственный университет имени Н. А. Некрасова
Российский фонд фундаментальных исследований
Московский педагогический государственный университет
Марийский государственный университет
Государственный природный заповедник «Кологривский лес» имени М. Г. Синицына»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ, ГЕОБОТАНИКИ, СИСТЕМАТИКИ И ФЛОРИСТИКИ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 110-ЛЕТИЮ А. А. УРАНОВА

Кострома, 31 октября – 3 ноября 2011 г.

Том 1

Кострома
2011

УДК 58
ББК 28.58я431
С-568

Печатается по решению редакционно-издательского совета
КГУ им. Н. А. Некрасова

Ответственные редакторы:
Ю. А. Дорогова, Л. А. Жукова, И. Г. Криницын, В. П. Лебедев

Современные проблемы популяционной экологии,
С-568 геоботаники, систематики и флористики : материалы международной
научной конференции, посвященной 110-летию А. А. Уранова
(Кострома, 31 октября – 3 ноября 2011 г.) : в 2 т. Т. 1 / отв. ред. и сост.
Ю. А. Дорогова, Л. А. Жукова, И. Г. Криницын, В. П. Лебедев. –
Кострома : КГУ им. Н. А. Некрасова, 2011. – 358 с.

ISBN 978-5-7591-1243-3
ISBN 978-5-7591-1244-0 (Т. 1)

В сборнике представлены материалы международной научной конференции, посвященной 110-летию А. А. Уранова «Современные проблемы популяционной экологии, геоботаники, систематики и флористики». В публикациях отражены результаты исследований, затрагивающих значимые на современном этапе вопросы в сфере популяционной экологии, геоботаники, а также флористики и систематики растений и животных.

Адресован биологам, экологам, специалистам в области охраны природы и рационального использования природных ресурсов, педагогам, аспирантам, студентам, учителям и школьникам.

УДК 58
ББК 28.58я431

*Печатается при финансовой поддержке
Российского Фонда Фундаментальных Исследований
(грант № 11-04-06128/г)*

ISBN 978-5-7591-1243-3
ISBN 978-5-7591-1244-0 (Т. 1)

© Ю. А. Дорогова, Л. А. Жукова,
И. Г. Криницын, В. П. Лебедев,
составление, 2011
© КГУ им. Н. А. Некрасова, 2011

обладает свойствами, для него характерными. Сущность биологического времени, по нашему мнению, проявляется в особом бытии биологических объектов, происходящем в пространстве-времени, захваченном жизнью. Представления о биологическом времени складывались и вне тесной связи с развитием понимания философской сущности времени. Независимо многие биологи при исследованиях возраста биологических систем, в большей мере организмов, не связывая с реляционно-генетической концепцией времени, интуитивно правильно пользовались понятием биологического возраста и использовали, связанные с самой системой операторы времени. Концепции возраста организмов и популяций растений, разработанные А.А. Урановым, показывают изменения во времени биологических систем данного уровня организации. Идеи А.А. Уранова – прекрасная иллюстрация определения реального биологического времени.

Литература

Кренке Н.П. Теория циклических старения и омоложения растений. – М.: Сельхозгиз, 1940. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. – 1975, №2. – С. 7 – 25.

СПЕЦИФИКА НАКОПЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ ГИГРОФИТОВ

Алябышева Е. А., Жукова Л. А.

ФГБОУ «Марийский государственный университет»

Исследования гидро- и гигрофитов показали, что существует не только широкая межвидовая, но и внутривидовая изменчивость емкости и селективности поглощения различных элементов (Boyd, 1971; Brinson, Davis, 1976; Кокин, 1982; Лукина, Смирнова, 1988, Мережко, 1991; Эйнон, 1992; Вахмистров, Воронцов, 1994; Рудаков, 1995 и др.). Несмотря на то, что частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.) и стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia* L.) встречаются практически во всех прибрежно-водных фитоценозах, специфика распределения минеральных элементов на разных этапах развития, в надземных и подземных органах растений, а также адаптационные возможности видов изучены не достаточно полно.

Исследования проводили в 2008-2010 гг., на территории Национального парка «Марий Чодра» (Звениговский район Республики Марий Эл). Определение онтогенетических состояний проводили на

основе морфофизиологических признаков-маркеров (Алябышева, Жукова, Воскресенская, 2000 а, б).

В совокупности процессов, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность растительных клеток в постоянно меняющихся условиях окружающей среды, существенную роль играет транспорт ионов через плазматическую мембрану (Юрин, 1991). Укореняющиеся гигрофиты извлекают минеральные элементы не только из водной, но и эдафической среды, в связи с этим нас заинтересовали особенности скорости выхода внутриклеточных электролитов на разных этапах онтогенеза *A. plantago-aquatica* и *S. sagittifolia*. Так, ювенильные особи изучаемых видов характеризовались довольно низкой величиной проницаемости. В дальнейшем скорость выхода внутриклеточных электролитов возрастала и достигала максимальных значений у молодых генеративных особей (0,79 мС/г сырой массы у *A. plantago-aquatica* и 0,63 мС/г сырой массы у *S. sagittifolia*). С переходом растений в средневозрастное и старое генеративное состояние значения проницаемости клеточных мембран уменьшились на 14-20% как в листьях, так и корнях. По-видимому, это связано с начавшимися процессами старения растений.

Для наземных растений установлено существование положительной корреляции между содержанием калия в растительной клетке и значением проницаемости клеточных мембран (Вахмистров и др., 1994, 1997). Как показали результаты работы, по мере взросления особей обоих видов уменьшалось содержание калия в растительных тканях как листьев, так и корней. Уменьшение содержания калия в растительных тканях генеративных особей, по-видимому, связано с его вторичной миграцией в интенсивно растущие органы.

Важным показателем, отражающим метаболическую активность различных органов, является концентрация азота и азотсодержащих соединений (Головко, Добрых, 1993; Добрик, 1993). Нами отмечено, что характер изменения содержания азота в листьях в онтогенезе *A. plantago-aquatica* и *S. sagittifolia* имеет вид одновершинной кривой с максимумом в средневозрастном генеративном состоянии (39,3 мг/г у *A. plantago-aquatica* и 55,7 мг/г у *S. sagittifolia*). Переход растений в старое генеративное состояние сопровождался снижением содержания данного элемента как в листьях, так и корнях, что, по-видимому, связано с перестройкой метаболизма корней при подготовке растений к перезимовке, перераспределением азотсодержащих соединений.

Фосфор – один из важнейших биогенных элементов, необходимых для жизнедеятельности растений (Дикиева, Петрова, 1983; Драчев, 1991; Дмитриева, Эйнон, 1994). Анализ полученных нами данных показал, что максимальное количество фосфора обнаружено в листьях средневозрастных генеративных особей (6,72 мг/г) частухи подорожниковой и в листьях молодых генеративных особей (7,47 мг/г) стрелолиста обыкновенного. При переходе растений в средневозрастное (*S. sagittifolia*) и старое генеративное (*A. plantago-aquatica*) состояния содержание фосфора в надземных органах снижалось, а в корнях, наоборот, возрастала в 1,6 раза у стрелолиста обыкновенного и 2,1 раза у частухи подорожниковой.

По своей значимости для растений серу ставят в один ряд с фосфором и азотом (Шевякова, 1979). Нами обнаружено, что максимальная концентрация данного элемента была в листьях средневозрастных генеративных растений обоих видов (1,61 мг/г у *A. plantago-aquatica* и 1,10 мг/г у *S. sagittifolia*). Переход особей в старое генеративное состояние сопровождался снижением содержания серы.

Таким образом, каждый исследуемый этап онтогенеза гигрофитов соответствует определенному морфофизиологическому состоянию особей, характеризующемуся некоторым базовым уровнем морфологических, физиологических и биологических показателей. Наибольшие концентрации Р, N и S отмечено у средневозрастных генеративных растений исследуемых видов. В листьях ювенильных растений содержалось максимальное количество калия. При значительном сходстве характера накопления минеральных элементов, в вегетативных органах частухи подорожниковой накапливается в большей степени сера и фосфор, а стрелолиста обыкновенного – азот.

Литература

- Алябьева Е.А., Жукова Л.А., Воскресенская О.Л. Онтогенез стрелолиста стрелолистного (*Sagittaria sagittifolia* L.) / Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГУ. – 2000а. – Т. 2. – С. 116-123. Алябьева Е.А., Жукова Л.А., Воскресенская О.Л. Онтогенез частухи подорожниковой (*Alisma plantago-aquatica* L.) / Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГУ. – 2000б. – Т. 2. – С. 123-130. Вахмистров Д.Б., Воронцов В.А. Соотношение элементов минерального питания в среде и рост растений // Физиология растений. – Т. 41, № 1, 1994. – С. 56-63. Вахмистров Д.Б. Питание растений. – М.: Знание, 1997. – 64 с. Головки Т.К., Добрых Е.В. Связь дыхания содержанием азота в биомассе ратраса однолетнего // Физиология растений. – 1993. – Т. 40, № 3. – С. 412-415. Дикиева Д.Н., Петрова Н.А. Химический состав макрофитов и факторы, определяющие концентрацию минеральных веществ в высших водных растениях // Гидробиологические процессы в водоемах. – Л.: Наука, 1983. – С. 107-213. Дмитриева Н.Г., Эйнон Л.О. Формы и содержание фосфора в природной воде, и определяющие факторы его круговорота // Водные ресурсы, 1994. – № 4. – С. 110-120. Добрик Г.Е. Биологический азот. Проблемы экологии растительных организмов. – М.: Изд-во МСХА, 1993. – 272 с. Драчев В.С. Роль ионов неорганического фосфора в процессах адаптации растений // Физиология растений. – 1991. – № 9. – С. 123-127. Кокин К.А. Экология высших водных растений. – М.: МГУ, 1982. – 158 с. Лукина Л.Ф., Смирнова Н.Н. Физиология высших водных растений. – Киев: Наук. думка, 1988. – 185 с. Мережко А.И. Эколого-физиологические особенности высших водных растений и их роль в формировании качества воды // Физиология растений, 1991. – Т. 32. – № 2. – С. 282-287. Рудаков К.М. Геоботаническая индикация антропогенного загрязнения ручьев // Экология. – 1995. – № 2. – С. 99-102. Шевякова Л.И. Метаболизм серы в растениях. – М.: Наука, 1979. – 166 с. Эйнон Л.О. Макрофиты в экологии водоемов. – М., 1992. – 256 с. Юрин В.М. Регуляция ионного транспорта через мембраны растительных клеток. – Минск: Наука и техника, 1991. – 271 с. Boyd C.E. The dynamics of dry matter and chemical substances in *Juncus effusus* population // Amer. Natur., 1971. – Vol. 86. – P. 27-45. Brinson M.M., Davis G.J. Primary productivity and mineral cycling in aquatic macrophyte communities of the Chowan River, North Carolina / Water Resour. res. – North Carolina, Raleigh, 1976. – 137 p.