

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Г. И. ПОПЛАВСКАЯ

**СОДЕРЖАНИЕ ВОДЫ И ЕГО ДНЕВНОЕ КОЛЕБАНИЕ В ЛИСТЬЯХ
ЛЕСНЫХ МЕЗОФИТОВ**

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 19 VII 1947)

В настоящее время содержание воды и его дневное колебание в листьях наименее изучено у мезофитов. Эта сторона водного режима растений многими авторами изучалась главным образом у ксерофитов (1-5) или у культурных, большей частью зерновых растений (6-10). Если же принять во внимание, что под мезофитами понимают чрезвычайно большую и неоднородную группу растений, то можно ожидать, что для различных их типов колебание содержания воды в листьях будет очень различно. Особенно мало изучен водный режим лесных мезофитов. Ввиду этого в состав комплексного изучения соснового биогеоценоза в Серебряноборском опытном лесничестве, предпринятого Институтом леса АН СССР, входило изучение водного баланса растений леса. Одной из частей этого изучения было выяснение содержания воды и его дневное колебание у этих растений.

Таблица 1

Содержание воды и его дневные колебания в листьях
Oxalis acetosella

Дата	На высоте 10 см				Влажность почвы от сухого веса в %				Содержание воды в листьях в %			Поведение устьиц	
	Час	Темп-ра в °С	Относит. влажн. воздуха	Дефицит влажн. воздуха	лесная подстилка		почва на глубине 5-7 см		от сырого веса	от сухого веса	Разница в содержании воды по сравнению с утренним со-держ. в %		
					I	II	I	II					
26 VII	10	20,0	81	3,0	89,1	118,9	9,4	13,8	87,4	693,7	—	Закрываются	
	13	22,5	74	5,0	102,0	103,2	15,2	12,2	88,3	760,0	+9,5		»
	16	22,5	66	6,6	81,17	111,11	5,6	6,4	88,8	800,0	+15,3		»
	19	19,0	90	1,5	75,2	63,0	20,6	14,9	89,0	810,0	+16,7		»
11 VIII	11	17,5	100	0,0	161,7	183,3	10,3	12,9	87,4	700,0	—	Сужены Почти закрыты	
	14	21,5	82	3,3	130,7	108,0	15,2	12,3	86,0	615,4	-12,1		»
	17	19,5	90	1,6	91,1	106,1	10,6	11,1	85,3	583,3	-16,6		»
	19	17,5	90	1,4	—	—	—	—	—	—	—		»
	20	—	—	—	122,7	125,7	8,4	8,1	85,8	605,9	-13,4	»	
23 VIII	11	25,0	83	3,7	106,1	102,5	12,1	12,9	85,2	576,9	—	Закрываются	
	14	24,5	91	2,0	92,9	72,7	9,6	11,6	87,3	691,6	+19,9		»
	19	21,5	91	1,6	—	—	—	—	88,4	763,7	+32,4		»

Сосновый лес, в котором велось данное исследование, представляет собой влажноватый тип сложного сосняка *Pinetum querceto-corylosum* на супеси с подлеском, местами довольно густым, и травяным покровом из многих типичных мезофитов. Содержание воды в листьях растений определялось обычным путем и выражалось в процентах от сырого и сухого веса растений. Параллельно велись наблюдения над поведением устьиц (методом инфильтрации Молиша), температурой и влажностью воздуха на высоте 10, 30 и 100 см, так как растения разных высот имели разные климатические условия воздуха, их окружающего, и определялась влажность лесной подстилки и почвы на глубине 5—7 см. Такие исследования велись в лесу и на открытой поляне. Взвешивание растений производилось утром в 9—10 час., днем в 13—16 час. и вечером в 18—19 час.

В лесу объектами изучения были: *Oxalis acetosella*, *Fragaria vesca*, *Calamagrostis silvatica*, *Vaccinium myrtillus*, *Rubus saxatilis*, *Majanthemum bifolium*, *Trifolium medium*, *Evonymus verrucosus*, *Corylus avellana* и *Lonicera xylosteum*. На поляне: *Fragaria vesca*, *Alchimilla minor*, *Calamagrostis epigeios*, *Hieracium pilosella*, *Phleum pratense*, *Sedum maximum*, *Brunella vulgaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Salix caprea*, *Solidago virga aurea*, *Trifolium pratense*.

Полученные данные выявили ряд интересных фактов водного режима лесных мезофитов. Так, оказалось, что содержание воды в листьях наших лесных мезофитов достигает относительно больших величин и что в наших условиях в их листьях не всегда наблюдается констатированный до сих пор для всех высших растений полуденный дефицит воды. В табл. 1 и 2 приведены в качестве примера некоторые результаты, иллюстрирующие эти положения.

Из табл. 1 видно, что у *Oxalis acetosella*, характернейшего лесного мезофита, содержание воды в листьях достигало 576—816% от сухого веса и 89% от сырого веса. Это количество воды значительно превышало то, которое приводится в литературе⁽⁵⁾ не только для ксерофитов, но и для мезофитов. В соответствии с этим можно предположить, что крупные клетки верхнего и нижнего эпидермиса листьев *Oxalis acetosella* несут функции водоносных клеток, так как трехслойный мезофил листа состоит из небольших клеток. По содержанию воды в листьях *Oxalis acetosella* является совершенно особым лесным мезофитом, так как воды в листьях остальных исследованных нами лесных травянистых растений обычно было меньше, хотя по сравнению с ксерофитами содержание воды в их листьях большее. Так, у *Vaccinium myrtillus* 28 VIII было воды в листьях 74,9—76,9% от сырого веса и 298—333% от сухого веса (табл. 2).

Большое содержание воды в листьях *Oxalis acetosella* связано, повидимому, с постоянной большой влажностью лесной подстилки, которая в наших опытах доходила до 183% от сухого веса. Большая влажность лесной подстилки, возможно, обусловлена конденсацией водяных паров из воздуха и верхних слоев почвы, в силу чего здесь происходит обильное рособразование. Надо думать, что при такой большой влажности лесной подстилки доступной воды для растений достаточно. Эту воду растения с поверхностными, простирающимися в лесной подстилке корнями легко и быстро перекачивают в свои надземные части. Вообще лесные мезофиты, корни которых находятся почти только в лесной подстилке, представляют собой, несомненно, особый тип мезофитов, который можно назвать корнеподстилочными. Лесные же мезофиты с корнями, углубленными в почву под подстилкой, представляют собой вторую группу лесных мезофитов — корнеуглубленных, которые имеют отличный водный режим. Представителями корнеподстилочных мезофитов являются *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium*, *Trientalis europaea* и др.

Таблица 2

Содержание воды и его дневные колебания в листьях
Vaccinium myrtillus

Дата	На высоте 10 см				Влажность почвы от сухого веса в %				Содержание воды в листьях в %			Поведение устьиц
	Час	Темп-ра в °С	Относит. влажн. воздуха	Дефицит влажн. воздуха	лесная подстилка		почва на глубине 5-7 см		от сырого веса	от сухого веса	Разница в содержании воды по сравнению с утренним со-держ. в %	
					I	II	I	II				
26 VII	10	21,0	81	3,3	89,1	118,9	9,4	13,8	67,7	209,1	—	Открыты
	13	23,5	74	5,4	102,0	103,2	15,2	12,2	69,8	231,5	+10,7	Сужены
	16	23,5	74	5,4	81,1	111,1	5,6	6,4	71,2	247,1	+18,1	Почти закрыты
	19	19,5	90	1,6	75,2	63,0	20,6	14,9	67,3	205,5	-1,7	Сужены
28 VIII	11	17,5	90	1,4	180,9	153,5	5,9	4,7	74,9	298,0	—	Открыты
	14	19,5	90	1,6	172,8	181,6	17,2	13,2	75,3	305,3	+2,4	»
	18	18,5	90	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—
	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Большое количество воды в листьях *Oxalis acetosella*, повидному, является уже ее организационной особенностью, которая, возможно, выработалась еще во время ее произрастания в более древних влажных лесах. Поэтому в настоящее время лесная подстилка с большой влажностью в фитоценозах ее современного обитания является благоприятной средой для *Oxalis acetosella*.

Наши исследования показали, что в лесу вообще у всех мезофитов содержание воды в листьях больше, чем у мезофитов, выросших, например, на поляне. Это особенно хорошо видно, если сравнить

Таблица 3

Содержание воды и его дневные колебания в листьях
Fragaria vesca

Дата	На высоте 10 см				Влажность почвы от сухого веса в %				Содержание воды в листьях в %			Поведение устьиц
	Час	Темп-ра в °С	Относит. влажн. воздуха	Дефицит влажн. воздуха	лесная подстилка		почва на глубине 5-7 см		от сырого веса	от сухого веса	Разница в содержании воды по сравнению с утренним со-держ. в %	
					I	II	I	II				
В л е с у												
11 VIII	11	17,5	100	0,0	161,7	183,3	10,3	12,9	71,0	245,5	—	Сужены
	14	21,5	82	3,3	130,7	103,0	15,2	12,3	70,5	239,1	-2,6	Почти закрыты
	17	19,5	90	1,6	91,1	106,1	10,6	11,1	69,7	230,4	-6,1	Закрыты
	19	17,5	90	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Н а п о л я н е												
10 VIII	10	22,0	82	3,3	—	—	10,2	10,3	63,4	173,7	—	Открыты
	13	24,5	67	7,3	—	—	11,6	—	61,6	160,4	-7,6	Сужены
	16	24,5	—	—	—	—	11,3	10,2	—	—	—	—
	19	20,0	81	3,0	—	—	9,6	10,8	64,5	181,8	+4,6	Закрыты

в этом отношении один и тот же вид, выросший в лесу и на поляне. Так, у земляники *Fragaria vesca* в лесу максимальное содержание воды в листьях было равно 245,5%, а на поляне 181% от сухого веса или 69,7—71% и 61,6—64,5% от сырого веса (табл. 3).

Что касается обычного послеполуденного дефицита, констатированного, как сказано выше, до сих пор многими авторами для всех высших растений, то в наших условиях он не всегда наблюдался, особенно в листьях корнеподстилочных мезофитов. Так, у *Oxalis acetosella* 26 VII и 23 VIII содержание воды после полудня по сравнению с максимальным, т. е. с утренним содержанием, не уменьшалось, а значительно превышало его, и это превышение, например 23 VIII, достигало 19,9% от сухого веса. Также не наблюдался послеполуденный дефицит и у *Vaccinium myrtillus* 26 VII и 28 VIII (табл. 1 и 2). Наблюдавшийся 11 VIII дневной дефицит у *Oxalis acetosella*, повидимому, был вызван отсутствием транспирации в первую половину дня из-за большой влажности воздуха. Так, дефицит влажности воздуха 11 VIII в 11 час. был равен нулю. Когда же дефицит воздуха к 14 час. увеличился до 3,3, то трата воды через транспирацию уже происходила, но подача воды была ослаблена, так как деятельность корней не была еще достаточно восстановлена.

Итак: 1) Содержание воды в листьях лесных мезофитов значительно больше, чем не только у ксерофитов, но и у многих луговых мезофитов. 2) Особенно большое содержание воды оказалось у *Oxalis acetosella*, т. е. у наиболее типичного корнеподстилочного мезофита. 3) Установленный у высших растений послеполуденный дефицит воды в листьях лесных мезофитов не всегда наблюдается, и дневное содержание воды в их листьях часто превышает утреннее содержание.

Институт леса
Академии Наук СССР

Поступило
15 VII 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Livingston and Brown, Bot. Gaz., 53 (1912). ² Н. А. Максимов, Развитие учения о водном режиме и засухоустойчивости растений от Тимирязева до наших дней, М., 1944. ³ Н. А. Максимов, Физиологические основы засухоустойчивости растений, Л., 1926. ⁴ Н. А. Максимов и Т. А. Красносельская-Максимова, Тр. Петрогр. об-ва естествоисп., 53 (1923). ⁵ Т. А. Красносельская-Максимова, Тр. Тифл. бот. сада, 19, № 1 (1917). ⁶ А. М. Алексеев, Уч. зап. Каз. гос. ун-та, 97, № 5—6 (1937). ⁷ И. М. Васильев, Тр. С.-Кавк. ассоц. н.-и. ин-та, № 28, в. 7 (1927). ⁸ Д. М. Новогрудский, ДАН, 51, № 2 (1946); 52, № 8 (1946); 52, № 9 (1946); 55, № 6 (1947). ⁹ С. В. Тагеева, Докл. Всесоюз. совещ. по физиол. раст., в. 1, 1946. ¹⁰ П. А. Генкель, Тр. Ин-та физ. раст. им. К. А. Тимирязева, 5, в. 1 (1946).