

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

З. В. ШКУРАТЕНКО

О ПОВЕДЕНИИ УСТЬИЦ У РАСТЕНИЙ АРКТИКИ

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 6 X 1950)

Ряд важнейших физиологических процессов (транспирация, фотосинтез, дыхание и др.) тесно связан со степенью открытости устьиц (^{1,2}). Влияние среды и природы растений на открывание и закрывание устьиц в настоящее время еще недостаточно изучено. Очень немного данных, носящих к тому же очень разноречивый характер, имеется о поведении устьиц у арктических растений. С. П. Костычев, В. А. Чесноков и Е. Н. Базырина (³), исследовавшие поведение устьиц у *Caltha palustris*, *Rubus chamaemorus*, *Rumex acetosella*, *Phleum pratense* и *Allium cepa*, отмечают, что у всех этих растений в Полярной области в июле, несмотря на низкую температуру воздуха, устьица были открыты, и только в последние дни июля замечены были слабые движения замыкающих клеток устьиц. Но о полном закрывании устьиц, как пишут авторы, не может быть и речи. Однако Стольфелт (⁴) выявил, что у некоторых растений в окрестностях г. Абиско (68° с. ш.) устьица были вечером и ночью закрыты. Мюллер (⁵) также констатировал у ряда растений Гренландии закрытые устьица. Г. И. Поплавская с сотрудниками (^{6, 7}) наблюдала в Хибинской тундре, что экземпляры одного и того же вида, но произрастающие в различных фитоценозах, в одно и то же время могут иметь устьица в разных состояниях, а также, что у многих растений устьица часто закрыты, особенно при большой влажности воздуха. Однако А. Н. Данилов и В. Н. Мириманян (⁸), изучая фотосинтез у растений Хибинской тундры, не пришли к каким-либо определенным выводам относительно поведения устьиц у изучаемых ими растений.

В настоящей статье излагаются результаты моих наблюдений за поведением устьиц у растений, произрастающих в Хибинской тундре, в окрестностях г. Кировска *.

Я изучала состояние устьиц в природных условиях, без повреждения самих растений, методом инфильтрации. Наблюдения велись с 9 до 21 часа, причем одновременно отмечались температура и влажность воздуха (табл. 1).

Поведение устьиц у исследованных растений приведено в табл. 2 (наблюдения 1948 г.).

Из этих данных можно сделать следующие выводы.

1. Устьица у растений Хибинской тундры днем могут находиться как в открытом, так и в закрытом состоянии.

2. Растения елового редколесья, за исключением *Milium effusum* на пойме р. Лопарской, в прирусловой ее части, имели открытые устьица, что, повидимому, вызвано было значительной влажностью почвы этих местообитаний. Это вполне согласуется с исследованиями

* Эти данные получены в 1948 г. во время экологической экспедиции, организованной Географическим факультетом Московского государственного университета под руководством Г. И. Поплавской.

Таблица 1

Местообитание	Дата	Ч а с ы												19	20	21
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Березовое криволесье	17 VII	Т-ра воздуха, °С . . .	14,8		18,8			24,0			22,2					18,0
		Относит. влажность воздуха, % . . .	78		57			50			43					57
		Дефицит влажности воздуха, % . . .	2,7		6,9			11,1			11,4					6,5
Березовое криволесье	18 VII	Т-ра воздуха, °С . . .	11,8	12,8	13,8	15,4	16,8	17,8	18,6	16,4	18,8					17,2
		Относит. влажность воздуха, % . . .	69	68	62	59	55	53	42	40	75					41
		Дефицит влажности воздуха, % . . .	3,2	3,5	4,5	5,3	6,4	7,0	8,2	8,2	4,0					8,6
Низинная тундра	20 VII	Т-ра воздуха, °С . . .	18,2	19,4	20,8	21,2	22,6	23,0	20,0	19,8	21,8	20,4				
		Относит. влажность воздуха, % . . .	45	47	56	57	62	52	58	61	58	55				
		Дефицит влажности воздуха, % . . .	8,5	8,6	8,09	8,07	7,7	10,0	7,4	6,8	8,3	8,1				
Еловое редколесье	22 VII	Т-ра воздуха, °С . . .		19,2	19,2	20,4		19,6	18,0	20,8	19,0	16,8				
		Относит. влажность воздуха, % . . .		64	63	59		57	63	58	63	72				
		Дефицит влажности воздуха, % . . .		6,0	6,1	7,3		7,4	5,4	7,7	6,05	4,0				
Пойма р. Лопарской (прирусловая часть)	27 VII	Т-ра воздуха, °С . . .	20,2	18,6	20,8	21,4	21,4	16,6	17,2	16,8	15,2	15,2				
		Относит. влажность воздуха, % . . .	83	79	75	77	72	87	80	83	81	85	89			
		Дефицит влажности воздуха, % . . .	3,0	3,3	4,5	4,3	5,3	1,8	2,9	2,4	2,6	1,9	1,4			

авторов, выяснивших, что влажность почвы оказывает влияние на движение устьиц (2).

3. Среди растений березового криволесья и низинной тундры можно выделить три группы растений: 1) с устьицами, в течение всего дня в той или иной степени открытыми (*Trientalis europaeus*, *Rubus saxatilis*, *Trollius europaeus*); 2) с устьицами, закрытыми лишь 1—2 часа в течение дня (*Arctous alpina*, *Pirola rotundifolia*); 3) с устьицами, закрывающимися в течение дня на долгое время (*Vaccinium vitis idaea*).

4. Устьица разных видов растений одного и того же сообщества в одно и то же время могут вести себя по-разному, что связано, как можно думать, с природой самих растений.

5. Экземпляры одного и того же вида, произрастающие в различных фитоценозах, могут иметь устьица в разном состоянии, что обусловлено различным комплексом факторов среды.

Таблица 2

Растение	Дата	Местообитание	Ч а с ы																	
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21					
<i>Vaccinium uliginosum</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	0	0	0					
	18 VII		+	+	×	×	+	+	+	+	+	+	+	+	×					
	20 VII	Низинная тундра Еловое редколесье Прирусовая часть р. Лопарской	—	—	—	+	+	+	—	—	×	—	—							
	22 VII		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
	27 VII		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
<i>V. myrtillus</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор	+	×	×	×	×	×	+	×	×	+	+	+	+	+	+			
	18 VII		+	+	+	+	×	×	0	×	×	×	×	×	×	×	×			
	20 VII	Низинная тундра Еловое редколесье Прирусовая часть р. Лопарской	+	—	—	—	—	—	×	×	×	×	×							
	22 VII		0	0	0	0	0	0	0	0	0	+								
	27 VII		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
<i>V. vitis idaea</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор	+	×	×	×	+	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—			
	18 VII		+	×	×	×	×	×	×	×	×	+	+	+	+	0				
	20 VII	Низинная тундра Еловое редколесье	—	—	—	+	×	×	—	—	—	—	—	—						
	22 VII		0	0	0	0	0	0	+	0	+	0								
<i>Solidago virga aurea</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	18 VII		—	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	22 VII	Еловое редколесье Прирусовая часть р. Лопарской	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0								
	27 VII		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
<i>Trientalis europaea</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор	+	+	×	0	0	0	0	0	0	+	+	+	0	+	+			
	18 VII		0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	0	+			
	22 VII	Еловое редколесье Прирусовая часть р. Лопарской	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0								
	27 VII		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
<i>Trollius europaeus</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор	—	—	—	—	—	—	+	+	+	0	0	0	0	0	0			
	18 VII		0	0	×	×	×	×	×	0	0	0	+	+	+	+	0			
	22 VII	Еловое редколесье Прирусовая часть р. Лопарской	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	27 VII		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
<i>Melampyrum silvaticum</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор Прирусовая часть р. Лопарской	0	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
	22 VII		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
	27 VII		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×							
<i>Pirola rotundifolia</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор Прирусовая часть р. Лопарской	×	+	+	+	×	×	×	—	×	×	×	×	×	×	×			
	18 VII		+	+	×	×	×	×	×	×	×	+	+	+	+	+	—			
	27 VII		0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Geranium silvaticum</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор Прирусовая часть р. Лопарской	—	0	0	×	×	×	×	×	—	—	—	—	×	×	×			
	18 VII		0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	+	+			
	27 VII		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
<i>Salix glauca</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор Прирусовая часть р. Лопарской	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
	18 VII		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0			
	27 VII		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						

Таблица 2 (продолжение)

Растение	Дата	Местообитание	Ч а с ы																		
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21						
<i>Alchemilla vulgaris</i> (s. l.)	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор Прирусловая часть р. Лопарской	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о			
	18 VII		о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о				
	27 VII		о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о				
<i>Linnaea borealis</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор Еловое редколесье	+	+	+	+	+	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—			
	18 VII		+	+	×	×	×	×	×	×	×	о	о	о	о	о					
	22 VII		+	+	+	+	+	+	×	×	×										
<i>Betula Kusmistscheffii</i>	20 VII	Низинная тундра Еловое редколесье Прирусловая часть р. Лопарской	+	—	—	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о			
	22 VII		о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о				
	27 VII		о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о				
<i>Rubus saxatilis</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор	о	о	о	о	о	о	о	о	о	+	+	+	+	+	+	+			
	18 VII		о	+	×	о	о	о	о	о	×	о	×	×	×	×	×				
<i>Betula nana</i>	20 VII	Низинная тундра Прирусловая часть р. Лопарской	+	—	—	о	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	27 VII		о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о				
<i>Sorbus aucuparia</i>	22 VII	Еловое редколесье Прирусловая часть р. Лопарской	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о			
	27 VII		о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о				
<i>Arctous alpina</i>	20 VII	Низинная тундра	+	—	—	+	о	о	+	о	о	о	о	+	+	+	+				
<i>Carex rigida</i>	20 VII	Низинная тундра	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
<i>Milium effusum</i>	22 VII	Еловое редколесье	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
<i>Salix lanata</i>	27 VII	Прирусловая часть р. Лопарской	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о			
<i>Alnus incana</i>	27 VII	Прирусловая часть р. Лопарской	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о	о			

Условные обозначения: о устья открыты; + устья сужены; × устья почти закрыты; — устья закрыты

6. В полярной зоне свет не есть важнейший фактор, влияющий на поведение устьиц, каким он является для северных и более южных зон. Как известно, как общее правило, свет способствует открыванию устьиц, в затемнение вызывает их закрывание (¹, ²).

В полярной же зоне при незаходящем солнце свет, как показали приведенные выше данные наших исследований, не всегда способствует открыванию устьиц у растений.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступило
6 IX 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. А. Максимов, Физиологические основы засухоустойчивости растений. Л., 1926. ² А. М. Алексеев, Водный режим растения и влияние на него засухи, 1948. ³ С. П. Костычев, Е. Н. Базырина и В. А. Чесноков, Изв. АН СССР, Сер. биол., № 7 (1930). ⁴ M. Stålfelt, Svensk botan. Tidskr., 19, 192, Stockholm (1925). ⁵ D. Müller, Planta, 6, H. 1 (1928). ⁶ Г. И. Поплавская, С. И. Петрова и Е. П. Яшумова, Тр. Ленингр. об-ва ест., 17, в. 3 (1938). ⁷ Г. И. Поплавская, Экология растений, 1948. ⁸ А. Н. Данилов и В. Н. Мириманян, Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова, сер. 4, эксп. бот., в. 4 (1948).