

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* сера, 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 Стольфельт⁽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 прирусовой 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			Часы												
				9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Березовое криволесье	17 VII	T-ра воздуха, °C	14,8		18,8					24,0						18,0
		Относит.влажность воздуха, %	78		57					50						57
		Дефицит влажности воздуха, %	2,7		6,9					11,1						6,5
Березовое криволесье	18 VII	T-ра воздуха, °C	11,8	12,8	13,8	15,4	16,8	17,8	18,6	16,4						17,2
		Относит.влажность воздуха, %	68	62	59	55	53	42	40							41
		Дефицит влажности воздуха, %	3,2	3,5	4,5	5,3	6,4	7,0	9,2	8,2						8,6
Низинная тундра	20 VII	T-ра воздуха, °C	18,2	19,4	20,8	21,2	22,6		23,0	20,0	19,8					20,4
		Относит.влажность воздуха, %	45	47	56	57	62		52	58	61					55
		Дефицит влажности воздуха, %	8,5	8,6	8,09	8,07	7,7		10,0	7,4	6,8					8,4
Еловое редколесье	22 VII	T-ра воздуха, °C	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
Пойма р. Лопарской (прирусская часть)	27 VII	T-ра воздуха, °C	20,2	18,6	20,8	21,4	21,4		16,6	17,2	16,8	16,2				15,2
		Относит.влажность воздуха, %	83	79	75	77			72	87	80	83				89
		Дефицит влажности воздуха, %	3,0	3,3	4,5	4,3			5,3	1,8	2,9	2,4				1,4

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

3. Среди растений бересового криволесья и низинной тундры можно выделить три группы растений: 1) с устьицами, в течение всего дня в той или иной степени открытыми (*Trientalis europaea*, *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	Часы											
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Vaccinium uliginosum</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юксфор	×	×	×	×	×	×	×	o	o	o	o	o
	18 VII		+	+	×	×	+	+	+	+	+	+	+	x
	20 VII	Низинная тундра	—	—	—	+	+	+	—	—	x	—	—	—
	22 VII	Еловое редколесье	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
<i>V. myrtillus</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юксфор	+	×	×	×	×	×	+	x	x	+	+	+
	18 VII		+	+	+	+	+	+	o	x	x	x	x	x
	20 VII	Низинная тундра	+	—	—	—	—	—	x	x	x	x	x	x
	22 VII	Еловое редколесье	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	+	o
	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
<i>V. vitis idaea</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юксфор	+	×	×	×	+	x	x	—	x	—	—	—
	18 VII		+	×	×	×	+	x	x	x	x	+	+	o
	20 VII	Низинная тундра	—	—	—	+	x	x	—	—	—	—	—	—
	22 VII	Еловое редколесье	o	o	o	o	o	o	+	o	+	o	—	—
<i>Solidago virga aurea</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юксфор	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
	18 VII		—	×	×	×	x	x	—	—	—	—	—	—
	22 VII	Еловое редколесье	o	o	o	o	o	o	+	o	o	o	o	o
	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
<i>Trientalis europaea</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юксфор	+	+	×	o	o	o	o	o	o	+	+	o
	18 VII		o	+	o	o	o	o	o	o	o	+	+	+
	22 VII	Еловое редколесье	o	o	o	o	o	+	o	o	o	o	o	o
	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
<i>Trollius europaeus</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юксфор	—	—	—	—	—	—	+	+	+	o	o	o
	18 VII		o	o	x	×	x	x	x	o	o	o	+	o
	22 VII	Еловое редколесье	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
<i>Melampyrum silvaticum</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юксфор	o	×	×	×	×	x	x	x	x	x	x	x
	22 VII		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	27 VII	Еловое редколесье	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x
		Прирусовая часть р. Лопарской	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
<i>Pirola rotundifolia</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юксфор	×	+	+	+	x	x	x	x	—	x	x	x
	18 VII		+	+	+	x	x	x	x	x	x	+	+	—
	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	o	o	o	o	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Geranium sylvaticum</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юксфор	—	o	o	x	x	x	x	x	—	—	—	x
	18 VII		o	o	o	o	o	x	o	o	o	o	o	+
	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
<i>Salix glauca</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юксфор	o	o	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	18 VII		+	+	+	+	+	+	+	+	+	o	o	o
	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

Таблица 2 (продолжение)

Растение	Дата	Местообитание	Часы												
			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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18 VII		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Linnaea borealis</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор	+	+	+	+	+	—	—	—	×	×	—	—	—
	18 VII		+	+	×	×	×	—	—	—	—	—	0	0	0
	22 VII	Еловое редколесье	+	+	+	+	+	+	+	+	×	×	—	—	—
<i>Betula Kusmistscheffii</i>	20 VII	Низинная тундра	+	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	22 VII	Еловое редколесье	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rubus saxatilis</i>	17 VII	Березовое криволесье западного склона г. Юкспор	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+
	18 VII		0	+	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Betula nana</i>	20 VII	Низинная тундра	+	—	—	0	+	+	—	—	—	—	—	—	—
	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sorbus aucuparia</i>	22 VII	Еловое редколесье	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arctous alpina</i>	20 VII	Низинная тундра	+	—	—	+	0	0	+	0	0	0	0	+	—
<i>Carex rigida</i>	20 VII	Низинная тундра	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	—	—
<i>Milium effusum</i>	22 VII	Еловое редколесье	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix lanata</i>	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alnus incana</i>	27 VII	Прирусовая часть р. Лопарской	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Условные обозначения: о устьица открыты; + устьица сужены; × устьица почти закрыты; — устьица 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. Stålfeit, Svensk botan. Tidskr., **19**, 192, Stockholm (1925). ⁵ D. Müller, Planta, **6**, N. 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).