

А. Г. Гаспарян

ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО РЕЖИМА НЕКОТОРЫХ АЛЬПИЙСКИХ РАСТЕНИЙ

Условия существования накладывают глубокий отпечаток как на морфологию, так и физиолого-биохимические особенности растений. С этой точки зрения особый интерес представляют исследования представителей альпийской флоры, которые в ходе длительной эволюции приобрели ряд морфо-физиологических особенностей и приспособились к "крайним" условиям существования с весьма сжатым периодом вегетации. В таких условиях выработался особый тип обмена веществ, обуславливающий высокую стойкость к неблагоприятным воздействиям среды. Перенесение альпийских растений в новые условия обитания, резко отличающиеся от тех, к которым они приспособились в течение филогении, должно несомненно сказаться на их физиолого-биохимических показателях (1, 2). Определенный интерес с этой точки зрения представляет исследование показателей водного режима растений в связи с их местообитанием, ибо активность процессов обмена веществ тесно связана со степенью насыщения клеток водой.

Для выявления действия внешних факторов на содержание воды в листьях исследуемых растений, нами проводилось исследование изменения содержания различных форм воды на протяжении дня. Объектами исследования служили многолетние травянистые растения альпийской флоры: кисличник пружинистый—*Oxuria clatior* R.Br.; трехреберник приснежный—

***Tripleurospermum subnivale* Pobed., ; одуванчик - *Taraxacum stevenii* DC.**

Одна группа растений (контроль) произрастала на г. Арагац на высоте 3250 м, другая (опытная) вместе с дерном была перенесена в альпинарий Ереванского ботанического сада (1200 м). Приведенные данные по водному режиму этих растений (табл. 1-3) показывают, что максимальное содержание общей воды в листьях как арагацких, так и ереванских растений наблюдается в утренние часы. В послеполуденное время (в связи с повышением температуры воздуха и уменьшением величины его относительной влажности) содержание воды в листьях достигает минимума, вновь увеличиваясь к вечеру. Подобное изменение в содержании воды наблюдается на всех фазах развития.

В течение дня определенные изменения претерпевает и количество свободной и связанной воды.

Таблица 1

Дневная динамика различных форм воды в листьях вегетирующих растений, произрастающих в различных условиях, % от сырого веса

Название растений	Часы наблю-дений	Свободная		Связанная		Общая	
		Ара-гац	Ере-ван	Ара-гац	Ере-ван	Ара-гац	Ере-ван
Кисличник пружинистый	7	75,4	69,0	16,8	10,2	92,2	79,2
	13	67,0	56,4	20,0	15,1	87,0	71,5
	19	69,8	59,4	18,2	14,2	88,0	73,6
Трехреберник приснежный	7	70,0	62,3	16,1	10,3	86,1	72,5
	13	57,2	48,5	23,0	12,7	80,2	61,2
	19	60,0	56,3	22,1	11,9	82,1	68,2
Одуванчик Стевена	7	63,2	51,0	21,5	11,8	84,7	62,8
	13	56,5	39,2	26,0	15,8	82,5	54,0
	19	59,1	45,1	24,5	15,0	83,6	60,1

Максимальное содержание свободной воды как и общей наблюдается у исследуемых растений в утренние часы. К

Таблица 2

Дневная динамика различных форм воды в листьях растений, находящихся в фазе цветения и произрастающих в различных условиях, % от сырого веса.

Название растений	Часы наблюдений	Свободная		Связанная		Общая	
		Арагац	Ереван	Арагац	Ереван	Арагац	Ереван
Кисличник пружинистый	7	70,9	58,0	16,1	13,0	87,0	71,0
	13	64,2	52,3	21,0	18,0	85,2	70,3
	19	65,9	54,0	20,2	17,1	86,1	71,1
Трехреберник приснежный	7	63,2	55,7	20,0	13,5	83,2	69,3
	13	57,2	49,0	21,5	14,8	78,7	63,8
	19	58,5	50,1	21,0	14,2	79,5	64,3
Одуванчик Стевена	7	59,4	45,0	25,0	13,0	84,4	58,0
	13	56,0	36,3	24,0	15,2	80,0	51,5
	19	57,0	40,2	24,5	15,0	81,5	55,2

полудню количество свободной воды уменьшается, вновь увеличиваясь в вечерние часы. Подобные изменения происходят в листьях как арагацких, так и ереванских экземпляров. В этом отношении наши данные совпадают с литературными (3, 4).

Колебания же в содержании связанной воды на протяжении дня находятся в обратной зависимости от динамики ее свободной формы. Минимальное содержание ее в листьях исследуемых растений, произрастающих в альпинарии Ботанического сада и на горе Арагац, обнаруживается в утренние часы. К полудню оно возрастает, достигая максимума, и вновь несколько уменьшаясь в вечерние часы. Подобное уменьшение наблюдается в листьях обеих групп растений.

Полученные данные по изучению интенсивности транспирации (табл. 4) показывают, что этот показатель у исследуемых растений, произрастающих на г. Арагац, значительно ниже, по сравнению с ереванскими экземплярами, что наблюдается на всех фазах развития. Если интенсивность

Таблица 3

Дневная динамика различных форм воды в листьях растений, находящихся в фазе плодоношения и произрастающих в различных условиях, % от сырого веса

Название растений	Часы наблюдений	Свободная		Связанная		Общая	
		Арагац	Ереван	Арагац	Ереван	Арагац	Ереван
Кисличник пружинистый	7	64,9	53,7	20,3	17,0	85,2	70,7
	13	57,0	48,0	23,3	19,1	80,3	67,1
	19	59,7	52,2	23,1	18,2	82,8	70,4
Трехреберник приснежный	7	40,5	38,8	22,1	15,2	62,6	54,0
	13	34,0	32,0	24,3	16,1	58,3	48,1
	19	37,1	37,1	22,1	15,0	59,2	52,3
Одуванчик Стевена	7	38,2	34,1	28,2	16,0	56,4	50,1
	13	31,0	30,1	30,3	18,4	61,3	51,7
	19	33,2	34,2	27,1	17,2	59,3	47,3

транспирации в фазе вегетации в условиях высокогорья у данного растения составляет 0,42, то в альпинарии она вдвое больше.

Низкие величины интенсивности транспирации у растений произрастающих на г. Арагац, очевидно, можно объяснить действием пониженной температуры (5, 6).

Определенные изменения претерпевает интенсивность транспирации и в связи с прохождением последовательных фаз развития. Максимальные величины транспирации наблюдаются в период вегетативного роста. В две последующие фазы — цветения и плодоношения — она уменьшается. Подобные изменения интенсивности транспирации обнаруживаются в листьях как ереванских, так и арагацких экземпляров, несмотря на резкие различия в условиях их существования. Уменьшение данного показателя в связи с прохождением фаз развития можно, видимо, объяснить ослаблением коллоидно-химических свойств протоплазмы, вследствие чего способность клеток

Таблица 4

Интенсивность транспирации листьев некоторых альпийских растений, произрастающих в различных условиях, по фазам развития, г на 1 г сырой массы за час.

Названия растений	Вегетация		Цветение		Плодоношение	
	Арагац	Ереван	Арагац	Ереван	Арагац	Ереван
Кисличник пружинистый	0,72	1,12	0,61	0,67	0,40	0,63
Трехреберник приснежный	0,65	0,89	0,54	0,68	0,32	0,44
Одуванчик	0,68	0,93	0,59	0,67	0,38	0,48

насыщаться водой уменьшается (7). Следует упомянуть и о роли корневой системы, поглотительная активность которой также снижается в фазе плодоношения, что приводит к превышению транспирации над поступлением воды в корни.

Другой вероятной причиной уменьшения интенсивности транспирации при прохождении последовательных фаз развития является убыль содержания свободной воды. С уменьшением содержания воды, в процессе вегетации падает и интенсивность транспирации (8).

Таким образом, ослабление интенсивности транспирации в течение вегетации у сравниваемых растений, несмотря на резкие различия условий существования, протекает одинаково, что возможно связано с изменением физиологического состояния растения в связи с прохождением фаз развития.

Чтобы составить более точное представление о водном режиме растений и влиянии внешних факторов на этот процесс, нами изучалась также дневная динамика изменения транспирации на разных фазах развития у подопытных растений.

Как показывают приведенные кривые (рис. 1-3), дневной ход изменения интенсивности транспирации у растений, произрастающих на горе Арагац, на всех фазах развития протекает одинаково: слабая интенсивность транспирации утром

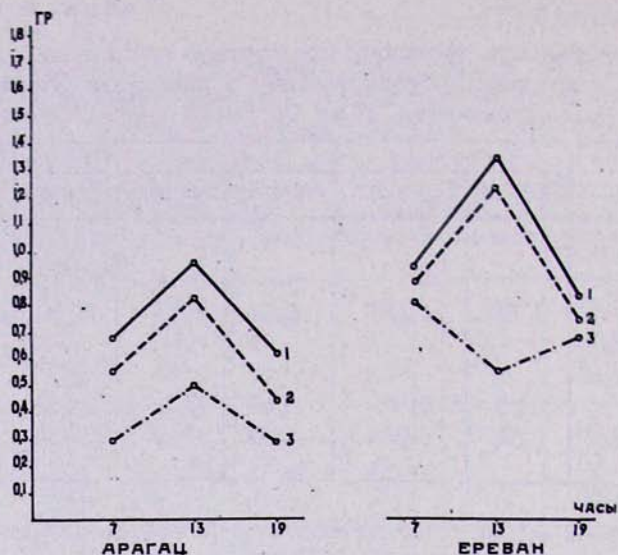


Рис. 1. Дневной ход изменения транспирации у кислитника в различных условиях произрастания (в г на 1г сырого веса в час) 1. Vegetация. 2. Цветение. 3. Плодоношение

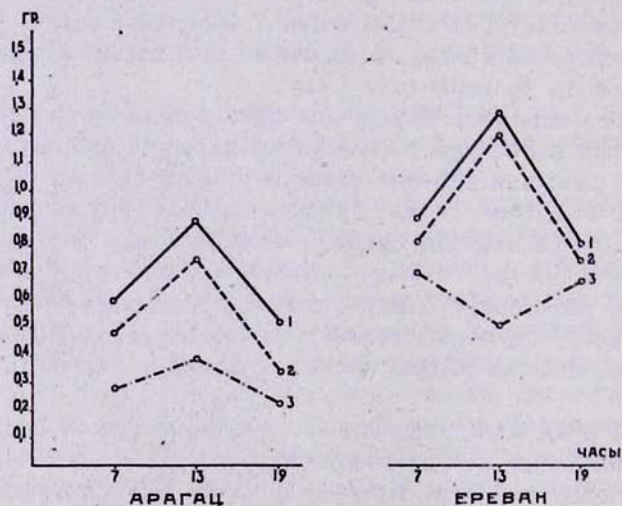


Рис. 2. Дневной ход изменения транспирации у трехреберника в различных условиях произрастания (в г на 1г сырого веса в час). 1. Vegetация. 2. Цветение. 3. Плодоношение.

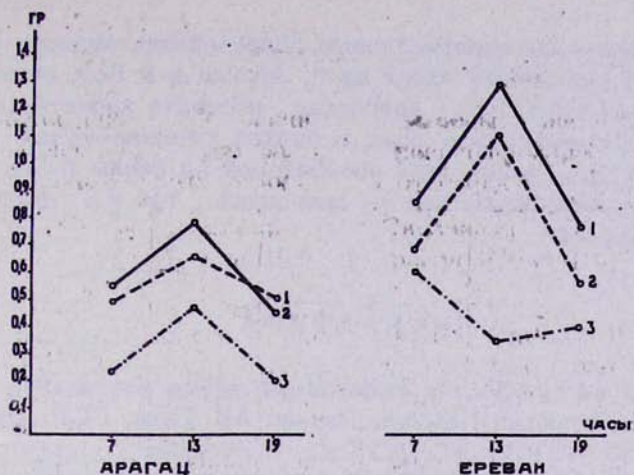


Рис. 3. Дневной ход изменения транспирации у одуванчика в различных условиях произрастания (в г на 1 г сырого веса в час). 1. Вегетация. 2 Цветение. 3. Плодоношение.

и постепенное увеличение ее к полудню. К вечеру величина данного показателя вновь падает.

У растений, произрастающих в Ботаническом саду, в две первые фазы (вегетации и цветения) изменение дневного хода интенсивности транспирации протекает аналогично, арагцким экземплярам: начиная с утренних часов, интенсивность этого процесса возрастает, достигая максимальных величин в полуденное время. К вечеру транспирация ослабляется. В противоположность этому, в фазе плодоношения, когда температура как воздуха, так и на поверхности почвы в Ботаническом саду достигает максимальных величин ($32,4$ и 66°), ход интенсивности транспирации не следует уже за ходом изменения температуры, что говорит об ухудшении водного баланса у исследуемых растений. Максимальные ее величины обнаруживаются в утренние часы. К полудню интенсивность транспирации падает, вновь возрастая во второй половине дня. Таким образом, из всего этого следует заключить, что описанный ход изменения интенсивности транспирации у ереванских растений в фазе плодоношения обусловлен значительным повышением температуры воздуха в полуденные часы.

Приведенные сравнительные исследования водного режима растений, произрастающих на г. Арагац и в Ботаническом саду, показывают, что, арагацкие растения характеризуются большим содержанием воды и низкой интенсивностью транспирации. Изменения этих показателей по фазам развития в основном одинаковы как у арагацких, так и у ереванских экземпляров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рейнус Р. М. Углеводный обмен растений в условиях высокогорий Памира. Изд-во АН Тадж. ССР. Душанбе, 1964.
2. Стешенко А. П. Основные морфо-биологические особенности растений высокогорий Памира. Проблемы ботаники, УП, 1965.
3. Максимов Н. А. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений. т. 1. Водный режим и засухоустойчивость. Изд. АН СССР, 1952.
4. Ситникова Д. С. Тр. Ин-та ботаники АН Каз. ССР, 14, 1962.
5. Бедарев С. А. Сб. "Материалы Казахск. конф. по пробл. "Биол. комплексы р-ов нового освоения, их рациональное использование и обогащение". М.-Л., АН СССР, 1961.
6. Прокофьева Д. А., Кац К. М. Физиология растений, 10, №2, 1963.
7. Алексеев А. М. Ученые записки Казанск. гос. ун-та т. 97, 5, 6, Ботаника в. 4.
8. Купревич В. Ф., Григорьев Ю. З., Низковская Е. К. Бот. журнал, т. 34, №1, 1949.