

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. А. МУХИНА-БЕГАЧЕВА и В. А. БРИЛЛИАНТ

**ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НА РОСТ
И ГАЗООБМЕН ЧАЯ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 6 I 1951)

Одним из разделов начатой в 1949 г. в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова Академии наук СССР работы по продвижению культуры чая в новые районы явилось исследование некоторых физиологических особенностей чая, в частности, его роста и газообмена в условиях различной напряженности света, что имеет большое значение в связи с попытками выращивания чая под пологом леса.

Наряду со сниженной напряженностью света, под пологом леса имеет место также повышенная влажность воздуха. Еще в опытах 1949 г., выращивая разные сорта чая в условиях оранжереи, опытного участка и вегетационного домика, мы наблюдали различную реакцию японского чая на уменьшение напряженности света в зависимости от того, сопровождалось ли притенение растений значительным повышением влажности воздуха; только в последнем случае японский чай дал под марлевыми покрывками резкое усиление роста стебля и особенно большое увеличение числа листьев.

В 1950 г. нами были поставлены специальные опыты для выяснения высокой относительной влажности на рост и газообмен чая.

Опыты производились над растениями двух сортов чая: местного из Анасеули и из Адлера. Растения выращивались в опытной оранжерее Отдела физиологии и экологии растений им. В. Н. Любименко Ботанического института, в особых застекленных камерах. В одной из камер при помощи сосуда с водой поддерживалась на постоянном уровне высокая относительная влажность 98—99%. Другая камера была снабжена отверстиями в верхней и в боковых рамках, а края ее были приподняты над стеллажом на 9 см. Влажность воздуха в этой контрольной камере была (в среднем из измерений, производившихся в 2 часа дня) на 2—3% выше, чем в самой оранжерее, и составляла 76—86%, в отдельные же дни колебания были значительно больше. Температура в контрольной камере была всегда на 0,5—1,0° выше, чем в опытной; освещенность также была немного повышена вследствие запотевания стенок, имевшегося во влажной камере, несмотря на ежедневное протирание стекол.

В каждой камере помещалось по 30 горшков с тремя растениями в каждом горшке. рН почвы 6,3.

Полив производился водопроводной водой по весу из расчета 60% от полной влагоемкости почвы.

Семена были высеяны в песок весной 1950 г. Примерно 1-месячные растения были высажены в почву, и опыт начался с сортом Анасеули 7 VI, а с сортом Адлер 23 VI.

Таблица 1

Влияние высокой влажности воздуха на рост чая

Сорт	Высота растений			Число листьев на 1 растение			Площадь среднего листа			Толщина листовой пластинки, оп. в % к контр.
	в см		оп. в % к контр.	оп.	контр.	оп. в % к контр.	в см ²		оп. в % к контр.	
	оп.	контр.					оп.	контр.		
Анасеули	20,8	15,7	132	9,1	7,4	123	24,4	22,1	110	136
Адлер	17,2	12,8	134	7,8	5,8	134	21,8	17,9	122	97

По данным табл. 1, в которой приведены результаты измерений опытных и контрольных растений от 22—23 XI 1950 г., все показатели роста (за исключением роста листовой пластинки в толщину у адлеровского сорта) у опытных растений повышены по сравнению с контрольными, причем, как это отмечалось еще Е. В. Лебединцевой (1), такие признаки, как слегка вытянутые осевые органы, большее число и большая площадь листьев у сои, фасоли и других растений, выращенных во влажной камере, напоминают облик теневых растений (2). Однако наблюдавшаяся Лебединцевой у растений из влажной камеры более бледная окраска листьев отсутствовала у опытных растений чая. Как показывают результаты специальных определений, сделанных при помощи электрофотоколориметра (см. табл. 2), листья чая, выращенного во влажной камере, отличались от контрольных повышенным содержанием хлорофилла — в среднем на 19% у одного сорта и на 18% у второго.

Таблица 2

Содержание хлорофилла в листьях опытных и контрольных растений (в мг на 1 г сух. веса)

Дата определения	Анасеули			Дата определения	Адлер		
	оп.	контр.	оп. в % к контр.		оп.	контр.	оп. в % к контр.
9 IX	21,64	18,95	114	9 IX	17,38	13,38	130
20 IX	15,56	13,80	113	9 IX	18,17	14,64	124
26 IX	15,99	14,71	109	21 IX	15,81	14,66	108
26 IX	21,30	16,67	128	28 IX	20,54	17,17	120
26 IX	16,52	12,39	133	28 IX	19,44	16,87	115
				28 IX	20,08	17,93	112

Следует отметить, что большее накопление хлорофилла у растений, росших при высокой влажности воздуха, отвечает и повышенному его содержанию у теневых растений, хорошо известному из работ В. Н. Любименко.

Газообмен опытных и контрольных растений определялся на отрезках листьев в аппарате Варбурга, с экспозицией $\frac{1}{2}$ часа для фотосинтеза и 1 час для дыхания. Напряженность света при фотосинтезе — около 15 тыс. люкс.

Данные табл. 3 показывают, что интенсивность фотосинтеза вполне развитых листьев у опытных растений во всех опытах выше, чем у контрольных; у самых молодых листьев (первых сверху) это различие сглажено. Изменения интенсивности дыхания колеблются в ту и другую сторону, но в большинстве опытов наблюдалась повышенная величина дыхания у растений из влажной камеры.

Таблица 3

Газообмен листьев чая, выращенных при разной влажности воздуха (в мг CO_2 на 100 см^2 листа в 1 час)

Сорт	Дата опыта	Ярус листа сверху	Фотосинтез			Дыхание	
			оп.	контр.	оп. в % к контр.	оп.	контр.
Анасеули	31 VIII	2	8,22	5,30	155	0,93	0,60
	1 IX	2	6,54	4,57	143	0,41	0,55
	3 IX	2	9,53	7,82	122	0,57	0,51
	9 IX	1	7,26	7,01	104	0,99	0,77
	20 IX	1	8,86	8,62	103	0,18	0,34
Адлер	4 IX	2	9,65	7,74	125	0,62	0,55
	5 IX	2	8,88	7,73	115	0,46	0,43
	6 IX	2	6,34	5,11	124	0,56	0,49
	7 IX	2	—	—	—	0,58	0,44
	8 IX	1	8,12	7,68	106	0,25	0,22
	21 IX	1	7,72	7,53	103	0,35	0,52

Содержание воды, в среднем из многих определений, составляло у опытных растений сорта Анасеули 74% от сырого веса листа, у контрольных 70,4%; у сорта Адлер, соответственно, 73 и 70,3%. В то же время сухой вес 1 см^2 листовой площади был у опытных растений первого сорта на 8% и у второго сорта на 10% ниже, чем у контрольных, что, вероятно, объясняется большей рыхлостью ткани листьев растений из влажной камеры.

Общее накопление сухой массы растениями чая в наших опытах не могло быть определено. Но исходя из данных веса 1 см^2 листа, площади среднего листа и числа листьев на одном растении, мы вычислили приблизительный вес листьев опытных и контрольных растений (см. табл. 4).

Как видно из цифр табл. 4, в итоге повышенной интенсивности фотосинтеза и повышенной активности роста урожай листовой массы также увеличился у двух сортов чая в $1\frac{1}{4}$ и в $1\frac{1}{2}$ раза.

В связи с возможностью засухи в новых районах разведения чая представляло также интерес выяснение устойчивости газообмена данных сортов чая к подсушиванию листовой ткани, а также наличия какой-либо разницы в этом отношении между растениями, выращенными в условиях повышенной и пониженной влажности воздуха. Листья опытных и контрольных растений подсушивались на воздухе до потери 5 и 10% воды от сырого веса листа; параллельные порции листьев находились в это время во влажной камере, где в них сохранялось исходное содержание воды. Затем у тех и других определялась интенсивность газообмена. Результаты этих опытов, которые мы считаем ориентировочными и требующими дальнейшей разработки, приведены в табл. 5.

Тогда как листья растений сорта Адлер реагировали снижением фотосинтеза уже на потерю 5% воды, листья растений Анасеули в этих условиях не только не снизили интенсивность фотосинтеза, но даже несколько повысили ее. При потере 10% воды уменьшение интенсивности фотосинтеза наблюдалось у обоих сортов, без ясно выраженного различия между растениями из влажной камеры и контрольными. Таким образом,

Таблица 4

Общий вес листьев чая, выращенного при различной влажности воздуха

Сорт	В мг		Оп. в % к контр.
	оп.	контр.	
Анасеули	946	761	124
Адлер	684	449	152

Таблица 5

Газообмен подсушенных листьев опытных и контрольных растений
(в мг CO_2 на 100 см² листа в 1 час)

Сорт	Потеря воды в % от сырого веса листа	Фотосинтез		Дыхание	
		оп.	контр.	оп.	контр.
Анасеули	0	7,10	5,46	0,48	0,58
	5	7,47	5,42	0,42	0,64
	0	6,64	6,29	0,41	0,22
	10	6,19	5,34	0,43	0,82
Адлер	0	7,03	6,79	0,40	0,20
	5	6,07	6,55	0,41	0,21
	0	8,57	8,08	0,45	0,32
	10	7,38	5,82	0,56	0,63

фотосинтетическая реакция растений, выращенных в условиях высокой влажности воздуха, не обнаружила повышенной чувствительности к обезвоживанию по сравнению с растениями из более сухой атмосферы. Другие наши опыты показали, что степень устойчивости фотосинтеза чая при подсушивании ассимиляционной ткани зависит от возраста растения, а также, повидимому, от сортовых различий.

В итоге проведенной работы можно с определенностью сказать, что высокая влажность воздуха оказывает положительное влияние на рост чая, на содержание хлорофилла в листьях, на их фотосинтетическую активность и на накопление листовой массы. Таким образом, повышенная по сравнению с открытыми местами влажность воздуха под пологом леса явится положительным фактором для чая. Поскольку влияние притенения на разные сорта чая различно, можно предположить, что в одних случаях благоприятное действие повышенной влажности воздуха будет суммироваться с положительным действием сниженной напряженности света *, в других оно, возможно, будет частично компенсировать снижение интенсивности некоторых физиологических функций в результате недостатка света.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР

Поступило
6 I 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Е. В. Лебединцева, Изв. Гл. бот. сада, 25, 4 (1926). ² Н. А. Максимов, Физиологические основы засухоустойчивости растений, Л., 1926.

* Следует оговорить, что повышение интенсивности газообмена и некоторых показателей роста наблюдалось нами у китайского чая и у сорта Зугдиди в условиях, где сниженная напряженность света сочеталась с несколько повышенной влажностью воздуха.