

С. Г. НАРИНЯН, Р. Г. ДЕЛЛА-РОССА, В. Е. ВОСКАНЯН

О ВЛИЯНИИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ РАДИАЦИИ НА РОСТ РАСТЕНИЙ И СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ ПЛАСТИД В УСЛОВИЯХ ГОРЫ АРАГАЦ

Растения альпийских ковров характеризуются карликовым ростом, прикорневым расположением листьев, меньшим развитием листовой поверхности. Эти признаки являются следствием резко континентального температурного режима и условий солнечной радиации, содержащей большое количество коротковолновых лучей [1].

Важность значения коротковолновых лучей подтверждают работы [4—6], указывающие на значительную роль ультрафиолетовой радиации (УФ) в развитии растительности высокогорных районов.

Высокая интенсивность света горных районов, насыщенного УФ лучами, оказывает влияние и на содержание пигментов пластид листьев альпийских растений, относящихся к светолюбивым группам, выражаясь в уменьшении относительной доли зеленых пигментов [1—3].

Целью нашей работы было на предвершинном плато г. Арагац (3225 м над ур. моря) выяснить влияние естественного УФ излучения на рост растений и на содержание пигментов пластид листьев.

Для этого был поставлен опыт, в котором действие УФ радиации ослаблялось путем выращивания растений под стеклом и полиэтиленовой пленкой, характеризующейся большим пропусканием УФ лучей.

Как известно, для высокогорных районов нашей страны отмечена наименьшая длина волны УФ лучей, равная 285 мк [8].

Таблица 1
Спектральное пропускание (τ%) полиэтиленовой пленки и оконного стекла (данные работы А. А. Шахова и др. [10])

λ мк	285	290	295	300	305	310	315	320	325	330	335	340
τ%												
Пленка . .	55	55	56	56	56	59	59	61	61	61	62	62
Стекло . .	0	0	0	0	0	0	5	15	30	44	47	55

В нашем эксперименте пленка пропускала около половины УФ лучей, которые стеклом полностью задерживались (табл. 1), а имеющие значение для жизнедеятельности растений волны длиной 310—340 мк пропускались пленкой больше, чем стеклом [10].

Температурный режим (табл. 2) в парниках под стеклом и пленкой, в период вегетации, выражался в почти одинаковых показателях, с незначительным увеличением под стеклом.

Для посева в парники были взяты культурные растения: редис сорта Красный с белыми кончиками, устойчивый к низким температурам и имеющий большую листовую поверхность и дикорастущие альпийские растения. Альпийский дерн был накрыт рамами, одна часть которых была обтянута пленкой, а другая покрыта стеклом. Доминирующими видами в дерне были: колокольчик трехзубчатый, тмин кавказский, овсяница овечья, одуванчик Стевена.

Под наблюдение было взято 15 экземпляров каждого вида, над которыми ежедекадно проводились линейные измерения роста.

Таблица 2
Дневной ход температуры в парниках под пленкой и стеклом

Сроки измерения	П л е н к а			С т е к л о		
	время измерения			время измерения		
	9 час.	16 час.	21 час.	9 час.	16 час.	21 час.
12 VII	—	24,8	12,4	—	25,2	13,2
23 VII	32,4	37,5	18,2	33,1	37,8	18,7
2 VIII	23,5	32,0	10,2	24,1	32,0	10,2
14 VIII	29,5	24,2	16,3	30,4	25,1	16,9
24 VIII	—	34,0	6,2	—	35,5	7,1
2 IX	—	31,2	9,8	—	32,0	9,8
14 IX	24,0	32,5	8,1	24,3	30,8	8,9

Для количественного определения пигментов брались листья с нескольких растений, находящихся в одной и той же фазе развития: редис в фазе вегетации, дикорастущие альпийские растения в фазе плодоношения. Величина навески составляла 500 мг. Размельченные листья экстрагировались ацетоном. Для разделения пигментов было взято 2 мл раствора и нанесено на хроматографическую бумагу. В качестве растворителя была взята смесь бензина, петролейного эфира и ацетона (10 : 2, 5 : 2). Разделенные на бумаге пигменты были элюированы ацетоном. Количество пигментов определялось с помощью фотоэлектроколориметра. Кривая составлена по стандарту Вильштеттера и Штолл [9].

Таблица 3
Содержание пигментов в листьях растений, выращенных под стеклом и под пленкой (в мг на г сырого веса)

Варианты опыта	Хлорофилл			Каротиноиды	a/b
	a	b	a + b		
Редис под пленкой . .	0,31	0,08	0,38	0,13	3,80
Редис под стеклом . .	0,32	0,10	0,42	0,16	3,00
Колокольчик трехзубчатый под пленкой . . .	3,90	1,02	4,92	0,26	4,00
Колокольчик трехзубчатый под стеклом . . .	4,50	1,30	5,80	0,24	3,44
Одуванчик под пленкой	3,20	0,96	4,16	0,17	3,30
Одуванчик под стеклом	2,80	0,40	3,20	0,22	7,00

Данные табл. 3 показывают, что растения под пленкой отличаются пониженным содержанием хлорофилла. Под пленкой наблюдается также понижение содержания каротиноидов у редиса и повышение у аль-

пийских видов. Особый интерес представляет соотношение двух зеленых пигментов хлорофилла а и b (a/b). Данные табл. 3 свидетельствуют о сдвиге отношения а к b в сторону увеличения у растений, находящихся под пленкой. Большое соотношение хлорофилла а к b обусловлено уменьшением содержания хлорофилла b в листьях, что, очевидно, связано с действием УФ радиации.

Общей чертой для всех растений, находящихся под пленкой, было отставание в росте по сравнению с растениями под стеклом, уменьшающим УФ облучение (табл. 4 и 5). У одних видов (овсяница овечья) это выразилось более четко, тогда как другие (колокольчик трехзубчатый) вегетировали с незначительным отставанием в росте.

Таблица 4
Линейные измерения роста альпийских растений под пленкой и под стеклом (в см)

Сроки измерения	Колокольчик трехзубчатый		Тмин кавказский		Овсяница овечья		Одуванчик Стевена	
	пленка	стекло	пленка	стекло	пленка	стекло	пленка	стекло
6. VII	0,77	0,97	1,50	2,10	1,22	1,51	1,57	1,55
12. VII	2,24	2,62	3,60	4,00	2,98	3,57	3,46	3,50
23. VII	3,90	4,00	3,60	5,40	4,40	6,00	4,00	4,70
2. VIII	5,10	5,20	5,10	5,60	5,60	8,60	4,10	4,80
12. VIII	—	—	6,30	6,90	10,10	10,70	4,10	5,70
14. IX	—	—	—	—	12,10	13,70	—	—

Как видим, рост редиса под пленкой в начальных фазах развития (в период образования семядольных и первых 3—4-настоящих листьев) значительно отстает от роста под стеклом. Это свидетельствует о повышенной чувствительности молодых растений к естественному УФ облучению, обнаруженной Бродфюрер [7], использовавшей в своем эксперименте оконное стекло и мелкоячеистую железную сетку. В то же время средняя площадь одного листа под пленкой была меньше: под пленкой она равнялась 166,2 см², под стеклом 182,6 см² (среднее для 100 листьев). Отмечены также различия в строении листа. Под пленкой листья очень сморщены в результате межжилкового выпячивания. Ясно видны жилки 4 и 5 порядков. Края долек листа крупно-пильчатые, опушенные, волоски хорошо заметны невооруженным глазом, у основания их имеются бугорки, которыми усыпана пластинка листа. Волоски листьев

редиса, находящегося под стеклом, трудно заметны невооруженным глазом и бугорки слабо выражены. Поверхность листовой пластинки слабо морщинистая, в большинстве случаев гладкая, края долек листа волнистые. Хорошо заметны жилки 1, 2 и 3 порядков.

Таблица 5
Линейные измерения роста редиса Месячный, под пленкой и стеклом (средние данные 15 растений в см)

Сроки измерения	Под пленкой	Под стеклом
6. VII	0,94	1,30
12. VII	3,04	3,90
22. VII	9,10	11,20
2. VIII	14,40	18,70
12. VIII	19,00	23,50
22. VIII	23,90	24,40
2. IX	24,80	25,00
12. IX	26,90	27,00

В ы в о д ы

1. Естественная УФ радиация снижает содержание хлорофилла у подопытных растений, находящихся под пленкой.

2. Действие естественных УФ лучей в условиях высокогорий выразилось в подавлении роста растений, главным образом, в начальных периодах роста.

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 23.VI 1964 г.

Ս. Գ. ՆԱՐԻՆՅԱՆ, Ռ. Գ. ԴԵԼԼԱ-ՌՈՍՍԱ, Վ. Ե. ՎՈՍԿԱՆՅԱՆ

ԱՐԱԳԱԾ ԼԵՌԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՃՄԱՆ ԵՎ ՊԼԱՍՏԻԴԱՅԻՆ
ՊԻԳՄԵՆՏՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ՈՒՆՏՐԱՄԱՆՈՒՇԱԿԱԳՈՒՅՆ
ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ պոլիէթիլենային թաղանթի տակ աճած ինչպես ալպիական բույսերի, այնպես էլ ամսական բողկի աճը ետ է մնում ապակու տակ աճած բույսերի համեմատությամբ, և որ քլորոֆիլի պարունակությունը պոլիէթիլենային թաղանթով ծածկված շերմոցներում աճած ալպիական բույսերի և ամսական բողկի տերևներում ցածր է ապակու տակ աճած բույսերի համեմատությամբ:

Այս ուսումնասիրությունները հեղինակներին հիմք են տալիս անելու հետևյալ եզրակացությունը:

1. Արագած լեռան ալպիական գոտում բնական ուտրամանուշակագույն ճառագայթները փորձարկված տեսակների աճի վրա ունեն ճնշող ազդեցություն:

2. Ալպիական գոտում բնական ուտրամանուշակագույն ճառագայթները դանդաղեցնում են քլորոֆիլի կուտակումը տերևներում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Рубин Б. А. Курс физиологии растений. Гос. изд. Высшая школа, М., 1961.
2. Гюббенет Е. Р. Растение и хлорофилл. Изд. АН СССР, М.—Л., 1958.
3. Попова И. А. О пигментах листьев памирских растений. Изд. АН СССР, М.—Л., 1958.
4. Гурский А. В., Остапович Л. Ф., Соколов Ю. Л. Второе совещание по вопросам освоения флоры и растительности высокогорий. Тезисы докл., 1961.
5. Малышев А. А. ДАН СССР, 119, 1, 178, 1958.
6. Schantz F. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft Bd. XXXVI, 1918.
7. Brodfuhrer V. Planta, 45, 1—21, 1955.
8. Родионов С. Ф., Павлова Е. Н., Ступников Н. И. Тр. Эльбрусской экспедиции АН СССР и ВИЭМ, 1936.
9. Willstätter R. und Stoll A., Untersuchungen über Chlorophyll, 1913.
10. Шахов А. А., Наринян С. Г. и Голубкова Б. М. ДАН АрмССР, т. 36, 1, 1963.