

С. Г. НАРИНЯН, В. Е. ВОСКАНЯН

## ВЛИЯНИЕ ГИББЕРЕЛЛИНА НА АЛЬПИЙСКИЕ РАСТЕНИЯ г. АРАГАЦ АРМССР

Общеизвестно, что вегетационный период в альпийском поясе очень короткий, с высокими амплитудами дневных и ночных температур, с низким давлением воздуха, интенсивным излучением ультрафиолетовых и космических лучей. Эти факторы оставляют глубокий отпечаток на морфолого-анатомическом строении альпийских растений [3]. Рост, цветение и плодоношение у высокогорных растений происходят за очень сжатый период [1, 2, 4]. Растения альпийских ковров характеризуются карликовым ростом, прикорневым расположением листьев, образующих розетки, сильным укорочением междоузлий, что делает стебель мало заметным. Подобное вегетативное развитие растений не может обеспечить необходимое количество зеленой массы для высокой продуктивности пастбищ. Повысить продуктивность альпийских пастбищ необходимо, поскольку они отличаются большим содержанием питательных веществ, витаминов и др. [5, 6, 7, 8]. Это и побудило нас искать пути повышения их продуктивности.

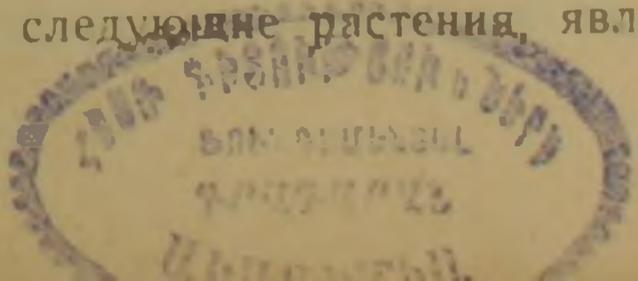
Испытание гиббереллина, как вещества стимулирующего рост растений, дало положительные результаты.

Положительное действие гиббереллина на сельскохозяйственные растения, в том числе, на повышение урожайности кормовых культур доказано многими авторами, в частности М. Х. Чайлахяном [9].

Как известно, высокогорные условия оказывают подавляющее действие на рост растений [3, 10, 11]. Таким образом, в условиях высокогорий, растение, обработанное гиббереллином, оказывается под влиянием двух факторов, действующих противоположно на рост.

Нами было исследовано действие гиббереллина на рост растений альпийских ковров г. Арагац. Опыты ставились параллельно на дерне из альпийского пояса, перенесенном в сентябре 1961 г. в открытый грунт и теплицу Ереванского ботанического сада и в естественных условиях альпийского пояса на высоте 3228 м над уровнем моря. Опрыскивалась надземная часть растений 0,01% водным раствором гибберелловой кислоты, с помощью пульверизатора. Опрыскивание было проведено в два срока; в теплицах 6.III и 26.III 1962 г.; в открытом грунте сада 26.III и 16.IV 1962 г.; на г. Арагац 15.VII и 28.VII 1962 г. Измерения роста производились исходя из биологической особенности данного вида растений; в разные сроки и были закончены с прекращением роста растений: в теплицах 1.VI 1962 г., в открытом грунте сада 20.VI 1962 г., в альпийском поясе г. Арагац 17.VIII 1962 г.

Объектами исследований были следующие растения, являющиеся



доминантами альпийских пастбищ: в условиях теплиц ботанического сада — *Sibbaldia parviflora* Willd., *Carum caucasicum* (Bieb.) Boiss.\*, *Campanula tridentata* Schreb., *Jurinea depressa* Stev.; в открытом грунте ботанического сада — *Sibbaldia parviflora* Willd., *Carum caucasicum* (Bieb.) Boiss., *Campanula tridentata* Schreb., *Taraxacum Stevenii* (Spr.) DC., *Chamaemelum melanolepis* Beis. et Buhse; в альпийском поясе г. Арагац — *Sibbaldia parviflora* Willd., *Carum caucasicum* (Bieb.) Boiss., *Campanula tridentata* Schreb., *Taraxacum Stevenii* (Spr.) DC., *Gnaphalium supinum* L., *Oxitropis cyanea* Bieb., *Chamaemelum melanolepis* Boiss. et Buhse, *Festuca ovina* L., *Chamaescidium acaule* (Bieb.) Boiss.

В условиях теплиц и в открытом грунте ботанического сада были сделаны линейные измерения стеблей и листьев (табл. 1, 2), кроме *Carum caucasicum*, выращенного из семян, у которого учитывались также другие признаки. В условиях альпийского пояса г. Арагац, помимо указанных признаков, учитывались: количество листьев на побеге, сырой и сухой вес и их соотношение, а также прибавление сырой и сухой массы (табл. 3).

Изучение влияния гиббереллина на альпийские растения показывает, что во всех вариантах опыта усиливается рост растений, хотя и в различной степени, в зависимости от вида и места произрастания. У альпийских растений более усиленный рост под влиянием гиббереллина отмечался в тепличных условиях (табл. 1).

Таблица 1

Влияние гиббереллина на альпийские растения в условиях теплицы

Виды растений	Длина побегов или стеблей в см		Длина листьев в см	
	подопытные	контроль	подопытные	контроль
<i>Sibbaldia parviflora</i> Willd. . . . .	20	6	10,5	4,5
<i>Jurinea depress</i> Stev. . . . .	4,5	2	14,6	12
<i>Campanula tridentata</i> Schreb. . .	6	0	4	3
<i>Carum caucasicum</i> (Bieb.) Boiss. .	—	—	15	8
<i>Carum caucasicum</i> (Bieb.) Boiss.— из семян . . . . .	—	—	12	7

Как видно из табл. 1, влияние гиббереллина на *Sibbaldia parviflora* выражается в усиленном росте побегов, в 3 раза превышающих побеги контрольных особей; замечается также увеличение размера листьев. Гиббереллин оказывает прямое действие, стимулируя рост только того побега, на который непосредственно попали капли раствора, не действуя на другие побеги, отходящие от того же корневища (рис. 1).

Влияние гиббереллина на типичные розеточные растения, например, на *Campanula tridentata*, выражается в удлинении и роста стебля, с ясно

\* *Carum caucasicum*, представлен в опытах как пересаженными из альпийского пояса Арагаца экземплярами, так и выращенными из семян в тепличных условиях.

выраженными междоузлиями и вытянутыми листьями (рис. 2). У другого типичного розеточного растения, *Juginea depressa*, в естественных усло-



Рис. 1. Влияние гиббереллина на рост отдельного побега у *Sibbaldia parviflora*. К — контрольные побеги, Г — побег, обработанный гиббереллином.

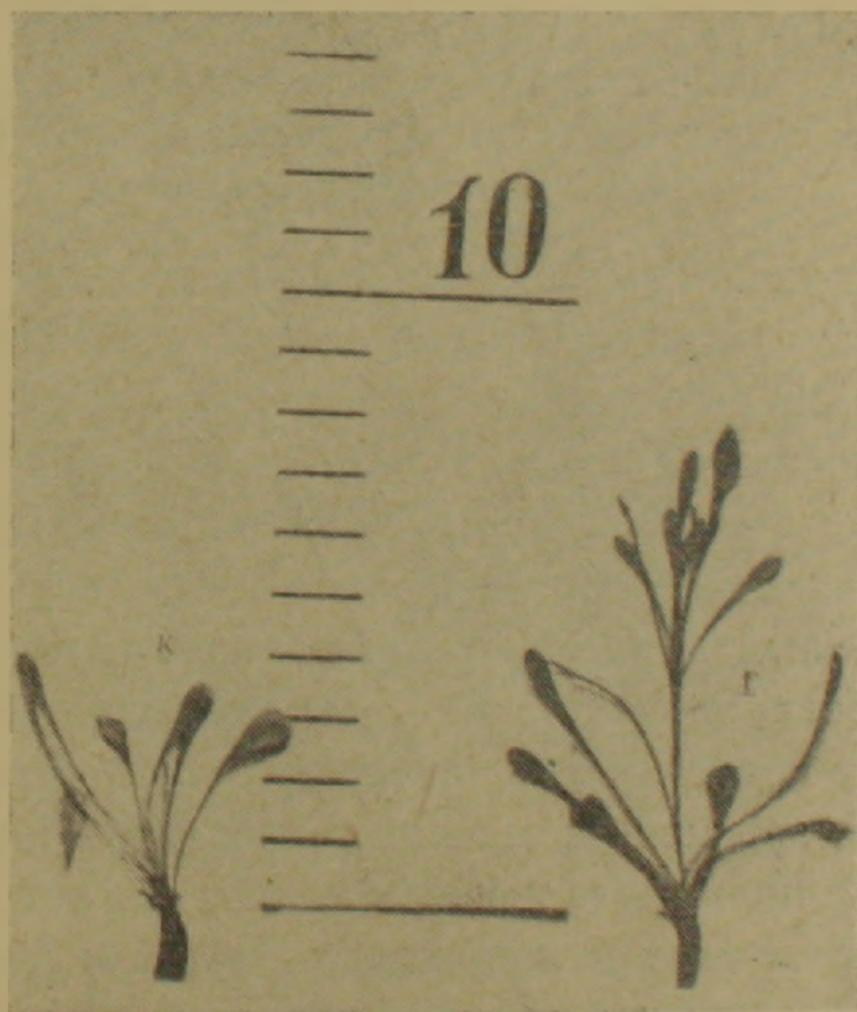


Рис. 2. Влияние гиббереллина на стеблеобразование у *Campanula tridentata* в условиях теплицы. К — контрольные растения, Г — растение, обработанное гиббереллином.

виях альпийского пояса стебель совершенно не заметен, прижат к поверхности почвы; в тепличных же условиях стебель достигает до 2 см длины, а под влиянием гиббереллина образуется стебель до 4,5 см с не-

сколькo более крупными листьями. Гиббереллин стимулирует усиленное образование листьев также у розеточного вида *Саgит саucasicum* как у экземпляров, перенесенных с дерном, так и у растений, выращенных из семян в теплицах. Растения *Саgит саucasicum*, выращенные из семян в теплице и обработанные гиббереллином, в течение 2 месяцев дали в среднем 6 листьев, при контроле с 4 листьями (рис. 3), длина корней

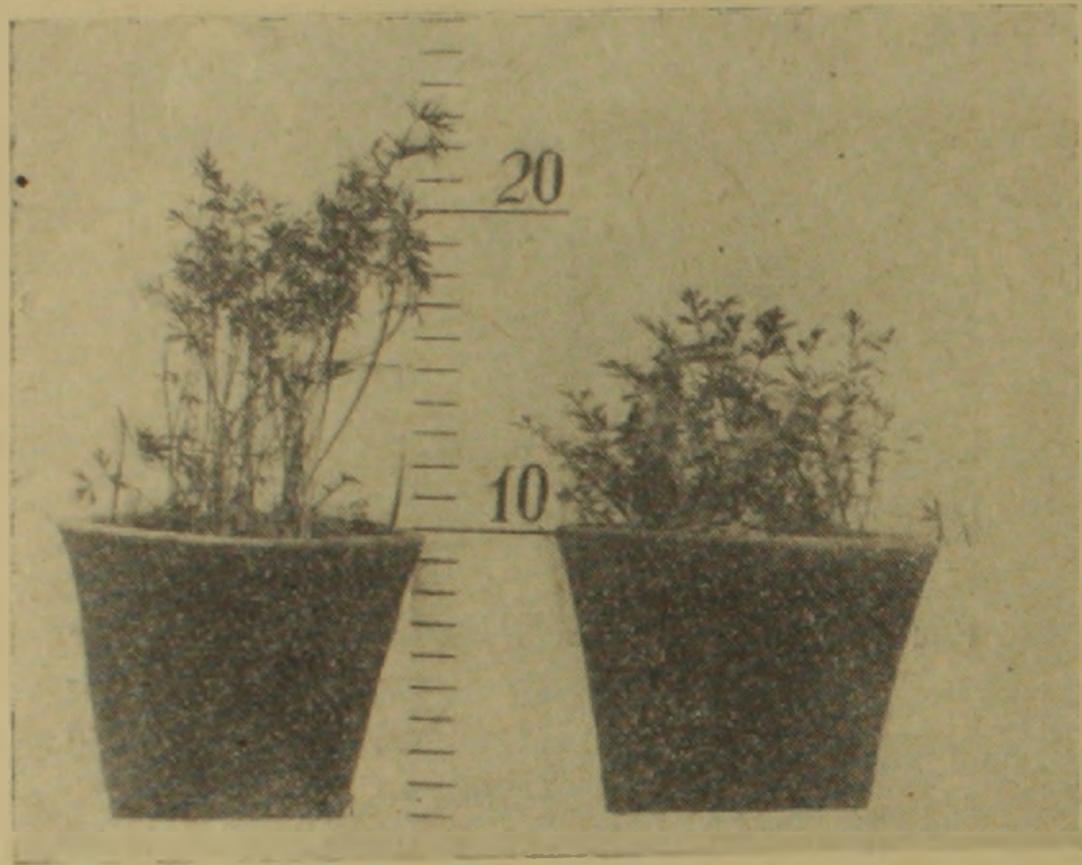


Рис. 3. Влияние гиббереллина на семенные растения *Саgит саucasicum* в условиях теплицы. Слева растение, обработанное гиббереллином.

обработанных и контрольных растений была одинаковой (8,1 см). Надземная сухая масса у растений, обработанных гиббереллином, оказалась в 1,7 раза больше, по сравнению с контролем; иная картина получилась с корнями. У контрольных особей сухой вес корней оказался в 1,05 раза больше, чем у подопытных растений. У подопытных соотношение сухого веса надземной массы к подземной равно 3,4 : 1, а у контрольных 2 : 1.

Из перечисленных данных можно сделать следующее заключение: обработанный гиббереллином *Саgит саucasicum*, выращенный из семян, дает пышный рост надземных органов, который, не сопровождается ростом корней и откладыванием запасных веществ в них, то есть синтезированные вещества полностью используются для роста надземной массы.

В тепличных условиях между подопытными и контрольными растениями различий в фенофазах не наблюдалось. В обоих случаях отмечался только рост вегетативной массы.

Влияние гиббереллина на рост подопытных высокогорных растений в условиях открытого грунта Ереванского ботанического сада (табл. 2) выражено сравнительно слабо. В этих условиях розеточные виды увеличивают количество и размеры листьев, а у *Sibbaldia parviflora*—как у кустарничка, отмечается и рост побегов.

Влияние гиббереллина особенно эффективно сказывается на росте *Сhamaemelum melanolepis*, который превосходит растения контрольных

Таблица 2  
Влияние гиббереллина на альпийские растения в условиях Ереванского ботанического сада (высота 1200 м н. ур. м.)

Виды растений	Длина побегов или стеблей в см		Длина листьев в см	
	подопытные	контрольные	подопытные	контрольные
<i>Sibbaldia parviflora</i> Willd. . . . .	6	4	4,3	3,2
<i>Campanula tridentata</i> Schreq. . .	—	—	3,5	2,5
<i>Carum caucasicum</i> (Bieb.) Boiss.	—	—	10,5	7
<i>Taraxacum Stevenii</i> (Spr.) DC . .	—	—	7	5
<i>Chamaemelum melanolepis</i> Boiss. et. Buhse . . . . .	26	10	6,5	4,5

особей в 2,6 раза (рис. 4). Цветение как у *Chamaemelum melanolepis*, так и у *Carum caucasicum* ускоряется на 4—5 дней, по сравнению с контролем. У остальных видов различий в фенофазах не наблюдается.



Рис. 4. Влияние гиббереллина на рост *Chamaemelum melanolepis* в условиях Ереванского ботанического сада. К — контрольные растения. Г — растение, обработанное гиббереллином.

В условиях высокогорий стимулирующее действие гиббереллина выражается в увеличении размеров и количества как листьев, так и длины побегов и стеблей (табл. 3). Подобное влияние наблюдалось у *Chamaemelum melanolepis*, рост подопытных экземпляров которого был в

Влияние гиббереллина на альпийские растения в условиях г. Арагац (3228 м над у. м.)

Таблица 3

Название вида	Группа растений	Длина побегов или стеблей в см	Число листьев на 1 побеге	Сырой вес 1 побега в г	Сухой вес 1 побега в г	Длина листьев в см	Сырой вес 1 листа в г	Сухой вес 1 листа в г	Сырой вес надземной части 1 раст. в г	Сухой вес надземной части 1 раст. в г	Соотношение веса сырой и сухой массы	Прибавка веса массы в %	
												сырой	сухой
<i>Sibbaldia parviflora</i> Willd . . . . .	контроль подопыт.	3,1 7,4	4 5,6	0,0882 0,2267	0,0377 0,0876						2,3:1 2,6:1	157	132
<i>Oxilogoris cuneata</i> Vieb. . . . .	контроль подопыт.	5 7,8	3,4 4,8	0,1210 0,1820	0,0472 0,0644						2,6:1 2,8:1	50	36
<i>Sargis caucasicum</i> (Vieb.) Boiss . . . . .	контроль подопыт.	—	6 7			3,8 8	0,0447 0,0569	0,0161 0,0201			2,7:1 2,8:1	44	39
<i>Sasparilla tridentata</i> Schreb. . . . .	контроль подопыт.	8 10	7 8,6			2,2 3,1	0,0083 0,0106	0,0047 0,0049			1,8:1 2,2:1	47	15
<i>Taraxacum Stevenii</i> (Spr.) DC. . . . .	контроль подопыт.		6 7			3,2 5,3	0,0154 0,0317	0,0058 0,0096			2,7:1 3,3:1	122	75
<i>Gnaphalium Suprinum</i> L. . . . .	контроль подопыт.	3,9 10,5							0,0559 0,0641	0,0254 0,0269	2,2:1 2,4:1	7	6

1,6 раза больше контроля, у *Chamaesciadium acaule* в 1,4, из злаков у *Festuca ovina* в 2,2 раза. Под влиянием гиббереллина вместе с увеличением линейных размеров увеличивается также вес сырой и сухой массы растений. Увеличение линейных размеров тех или иных органов растений не всегда находится в прямом соотношении с увеличением веса сырой и сухой массы, т. е. увеличение размеров стеблей и листьев не всегда соответствует прибавлению веса массы.

В условиях альпийского пояса г. Арагац у *Gnaphalium supinum* стебель под влиянием гиббереллина удлиняется по сравнению с контролем в 2,6 раза, а вес сырой массы увеличивается лишь в 1,07 раза (прибавление веса 7%), сухой вес в 1,06 раза (прибавление веса 6%). Равномерное возрастание сырой и сухой массы, одновременно с увеличением линейных размеров надземных органов характерно для корневищных *Sibbaldia parviflora* и *Oxitropis cyanea*. Последние, в отличие от *Gnaphalium supinum*, имеют более мощную корневую систему, накапливающую больше питательных веществ, чем очевидно обусловлено закономерное увеличение размеров и массы. У *Sibbaldia parviflora* сырая масса увеличивается на 157%, сухая на 132, а у *Oxitropis cyanea* сырая масса на 50%, сухая на 36.

У розеточных растений (*Campanula tridentata*, *Carum caucasicum*, *Taraxacum Stevenii*), под влиянием гиббереллина увеличиваются размеры и количество листьев, их сухая и сырая масса. У подопытных растений всех видов соотношение сырой и сухой массы больше, чем у контрольных, что связано с увеличением содержания воды в тканях растений, обработанных гиббереллином. Почти у всех видов под влиянием гиббереллина наблюдается желто-зеленая окраска листьев в отличие от нормальной зеленой у контрольных. Помимо этого, у большинства подопытных растений надземные органы поднимаются с поверхности почвы, переходя от горизонтального положения к вертикальному. Это особенно заметно у *Chamaesciadium acaule*, цветочные стебли и листья которого под влиянием гиббереллина принимают вертикальное положение. Эти явления можно заметить через 3—4 дня после обработки гиббереллином.

### В ы в о д ы

1. В условиях альпийского пояса под влиянием гиббереллина у подопытных растений увеличивается сырой и сухой вес зеленой массы.

2. Под влиянием гиббереллина увеличивается содержание воды в тканях растения.

3. Наблюдается некоторое соответствие между увеличением веса надземной массы и увеличением размеров надземных органов у видов с более мощной корневой системой.

## Ս. Գ. ՆԱՐԻՆՅԱՆ, Վ. Ե. ՈՍԿԱՆՅԱՆ

## ԳԻՔԵՐԵԼԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐԱԳԱԾԻ ԱԼՊԻԱԿԱՆ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՎՐԱ

## Ա մ փ ո փ ու մ

1962 թ. ուսումնասիրվել է գիբերելինի ազդեցությունը Արագածի ալպիական արոտների մի քանի բույսերի աճման վրա, ծովի մակերևույթից 3228 մետր բարձրության վրա բնական ֆիտոցենոզներում և Երևանի բուսաբանական այգում բացօթյա ու ջերմատան պայմաններում:

Դիտումները ցույց տվեցին, որ գիբերելինը զանազան պայմաններում տարբեր շափով է խթանում ուսումնասիրված բարձրլեռնային բույսերի աճումը:

Ջերմատան պայմաններում գիբերելինի ազդեցությունը առավել նկատելի է *Sibbaldia parviflora*-ի վրա, որը արտահայտվում է ընձյուղների ուժեղ աճով, և *Campanula tridentata*-ի վրա ցողունի առաջացումով:

Այդու դաշտային պայմաններում գիբերելինի ազդեցության տակ մեծանում և ավելանում են վարդիկավորների տերևները: Ուժեղանում է *Sibbaldia parviflora*-ի աճումը, սակայն ավելի թույլ քան ջերմատան պայմաններում:

*Chamaemelum melanolepis*-ը և *Carum caucasicum*-ը սկսում են ուժեղ աճել, ինչպես նաև 4—5 օրով արագանում է նրանց ծաղկումը:

Բարձր լեռնային պայմաններում գիբերելինի ազդեցության տակ ավելանում է բույսերի կանաչ մասսայի թաց և չոր նյութի քանակությունը՝ 7—157 թաց և 6—132% բացարձակ չոր վիճակում (աղյուսակ 3):

Հնդհանուր առմամբ ուսումնասիրված տեսակներով խոտածածկ ունեցող բարձրլեռնային արոտավայրի բերքատվությունը գիբերելինի ազդեցության տակ ավելանում է՝ թաց վիճակում 65,8 և բացարձակ չոր վիճակում 51%:

Գիբերելինի ազդեցության տակ բույսերի հյուսվածքներում ավելանում է ջրի պարունակությունը: Բացի դրանից նկատվում է տերևների գույնի անցում կանաչից բաց կանաչի կամ դեղնականաչավունի:

Արագածի ալպիական գորգերի բույսերի աճման վրա գիբերելինի ազդեցության նախնական ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ նման աշխատանքի ընդլայնումն ու զուգակցումը ֆիզիոլոգիական և անատոմիական ուսումնասիրության հետ կարող է լուծել մի շարք կարևոր խնդիրներ:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Наринян С. Г. Бот. журнал АН СССР, т. 47, 5, 1962.
2. Նարինյան Ս. Գ. Ոսկանյան Վ. Ե. ՀՍՍՌ ԳԱ Տեղեկագիր, բիոլոգ. գիտ. հ. 15. 6, 1962.
3. Дорошенко А. В. Труды по прикладной ботанике и селекции, т. XV, вып. 5, 1925.
4. Наринян С. Г. Проблемы ботаники, т. V, 1960.
5. Մաղաքյան Հ. Կ. Մարդագիտիկներ և արոտավայրեր, 1951:
6. Золотницкая С. Я. и Акопян Г. О. Бюлл. Бот. сада АН АрмССР, 14, 1954.
7. Акопян Г. О. Изв. АН АрмССР, (биол. науки), т. XII, 8, 1959.
8. Кезели Т. А. и Тарасашвили К. М. Сообщ. АН Груз. ССР, т. XIII, 7, 1952.
9. Чайлахян М. Х. Гибберелины растений. Изд. АН СССР, М., 1961.
10. Максимов Н. А. Краткий курс физиологии растений, 1958.
11. Вонпер, 1920. По Б. А. Келлеру—Основы эволюции растений. Изб. сочинения, 1951.