

А. А. АХВЕРДОВ, Н. В. МИРЗОЕВА

ПОВЕДЕНИЕ АЛЬПИЙСКИХ РАСТЕНИЙ, ПЕРЕНЕСЕННЫХ В ЗОНУ КАМЕНИСТОЙ ПОЛЫННОЙ ПОЛУПУСТЫНИ

„Растительный мир Армении отражает в себе все огромное разнообразие физико-географических условий страны и путей развития ее флоры. Богатство климатических и почвенных типов, сложность рельефа, геологическое прошлое и история флоры обуславливают исключительное многообразие растительных группировок. На протяжении нескольких десятков километров сменяются полупустыни, степи, леса и альпийские ковры. Можно найти немного стран на земле, где растительный покров отличается такой пестротой и сложной мозаичностью своего узора“ (Тахтаджян, 1941). Многообразие растительных группировок и приуроченность видов, слагающих их, к определенным физико-географическим условиям, значительно осложняют сбор дикорастущих видов флоры Армении в Ботаническом саду АН АрмССР, расположенном в зоне каменистой полынной полупустыни, на высоте 1200 м, с характерной для нее сухостью и континентальностью. Виды растительных группировок, развивающиеся в условиях близких к условиям каменистой полынной полупустыни, например, виды, присущие солянковой полупустыне, фригане, гаммаде и даже нагорным степям, более или менее успешно приживаются в Ботаническом саду. Значительно труднее приживаются лесные—мезофильные виды, а в особенности виды высокогорий.

В Ботаническом саду АН АрмССР с 1938 года начато создание живой коллекции дикорастущих видов флоры Армении. Путем переноса растений и посевов семян собрано с различных поясов республики свыше 1200 видов многолетних травянистых растений, из коих 125 видов, произрастающих в верхнеальпийском и субнивальном поясах (от высоты 3200 до 4000 м). Долгие годы перенос альпийских и субнивальных растений в зону каменистой полынной полупустыни не давал положительных результатов. Растения существовали два-три года, а некоторые виды и большее число лет и затем вымирали.

Многочисленные опыты посадки и посева альпийских растений в Ботаническом саду в различные условия (под пологом деревьев, на открытых местах с затенением и без затенения, с частым и редким поливом и т. п.) показали, что, несмотря на контрастность почвенно-климатических условий природных местообитаний и полупустыни, они могут успешно произрастать в саду при устранении основных факторов, обуславливающих несоответствие жизненных условий альпийского пояса условиям каменистой полынной полупустыни, т. е. при создании соответствующего рельефа, экспозиции склонов, при обеспе-

чении растений горнолуговой почвой, регулярным поливом и затенением в особо жаркие дни летом.

Одним из важных факторов успешного развития растений в саду является посадка их без дерна, т. е. вне сложного ценоза.

В 1960 г. впервые в зоне каменистой полынной полупустыни в Ботаническом саду на участке отдела флоры Армении на основе десятилетнего изучения биологии и экологии высокогорных растений в природе и в культуре, освоения техники и времени их переноса, установления сроков сбора и посева семян, создан альпинарий.

Для воссоздания облика альпийской полосы, на площади свыше 350 кв. м сооружена горка с максимальной высотой 5 м. Остов горки сложен из местной почвы и покрыт горнолуговой почвой слоем от 30 до 70 см. Склоны горки различной крутизны, преимущественно северного и западного направлений. Одни склоны представляют собой скалы, другие—осыпи, третьи—россыпи, четвертые—высокогорные плато, что дает возможность выращивать каждый вид в специфических для него микроусловиях.

Неглубокими каменистыми ущельями горка разделена на три части: одна отведена под флору высокогорий СЗ Армении—горы Арагац, вторая—под флору вулканической области Армянского нагорья—гор Спитаксар и Ератумбер [Гегамский (Ахмаганский) хребет] и третья часть отведена под альпийскую флору южной Армении—Зангезурского хребта (г. Капуджих).

Флора этих вершин выбрана не случайно. Принято во внимание, что характерные черты флоры и растительности этих хребтов неоднородны. „Взаимоотношения флор Ирана, Малой Азии и Южного Кавказа можно формулировать следующим образом: флора Арарата представляет собой типичный образец высокогорной восточно-анатолийской флоры; флора Арагаца, находясь под влиянием флоры Малой Азии, имеет много общих черт с Большим Кавказом и его высокогорной флорой; Ахмаган в своей флоре отражает влияние Ирана и Малой Азии на основное кавказское ядро; наконец, Капуджих полностью относится по своей флоре к Ирану, так как все другие влияния на его флоре оставили ничтожный отпечаток“ (Ан. А. Федоров, 1940).

По нашим исследованиям, флора вершины Ератумбер и вся северная часть Гегамского (Ахмаганского) хребта отражает влияние флоры Арагаца. Здесь также встречаются: *Alyssum gehamense* A. Fed., *Astragalus vavilovii* Tamam. et Fed., *Nepeta brevifolia* C. A. M.

Флора южной части Гегамского хребта [Большой и Малый Спитаксар (Агдаг)] больше отражает чисто иранскую флору горы Капуджих. Здесь встречаются общие с Капуджихом следующие виды: *Anchonium elichrysifolium* (DC.) Boiss., *Helichrysum pallasii* (Spr.) Boiss., *Potentilla porphyrantha* Juz.

Из приведенного следует, что Гегамский хребет испытывает влияние двух флор—флоры Арагаца (Малой Азии и Большого Кавказа) и флоры Капуджиха (Ирана). В нашем альпинарии флора Гегам-

ского хребта также занимает промежуточное положение между склонами, отведенными под флору Арагаца и Капуджиха.

Успешному созданию альпинария способствовал и удачный подбор видового состава растений, заключающийся в учете их ботанико-географического происхождения и в сочетании растений с местными условиями. Все выращиваемые растения по типу местообитаний относятся нами к четырем экологическим группам:

- растения скал—петрофиты,
- растения крупнокаменистых россыпей—ксеромезофиты,
- растения осыпей (щебнистых и хрящеватых),
- растения мелкоземистых склонов—криомезофиты.

Однако поскольку тот или иной вид растения часто обладает довольно широкой экологической и вертикальной амплитудой, приведенное размещение видов по экологическим группам следует считать условным, принятым по признаку частоты встречаемости вида в данной группе. В альпинарии хорошо приживаются виды, обладающие широкой экологической или вертикальной амплитудой. Из узкоспециализированных видов лучше чем остальные приживаются высокогорные ксерофиты, особенно представители иранской флоры: *Anchonium elchrysofolium* (DC.) Boiss., *Dracocephalum botryoides* Stev., *Physoptychis gnaphalodes* (DC.) Boiss., *Vavilovia formosa* (Stev.) Fed. Из узкоспециализированных мезофитов хорошо приживается *Oxyria elatior* R. Br.

В первую группу отнесены петрофильные растения, ореокриоксерофиты (высокогорные ксерофиты холодных местообитаний), в узком смысле хазмофиты. Все они субнивальные или верхнеальпийские травянистые растения, образующие и не образующие дерновинные подушки. К ним относятся: *Androsace chamaejasme* Host., *Arabis caucasica* Willd., *Alchimilla sericata* Willd., *Draba araratica* Rupr., *Draba brunifolia* Stev., *Erigeron uniflorus* L., *Potentilla porphyrantha* Juz., *Minuartia orelna* Schischk., *Saxifraga exarata* Willd., *Silene dianthoides* Pers. Только некоторые из них спускаются в субальпийскую полосу.

Растения-подушки из этой группы—растения открытых группировок, обитают на хорошо освещенных, относительно теплых склонах южного направления и в затененных и холодных местообитаниях (в расщелинах скал и т. п.). Им присущ приземистый рост, мелкие мясистые, плотно прилегающие друг к другу, обычно опушенные листья и невысокие цветоносы. От растений-подушек нижележащих зон, произрастающих в аридных условиях, отличаются отсутствием полукустарничковых и кустарничковых форм. Как известно, ксероморфная структура растений-подушек высокогорий свидетельствует о приспособлении их к суровым холодным условиям. Подушечная форма в значительной степени способствует использованию тепла, отдаваемого субстратом, и уменьшению испарения при сильных ветрах. У растений-подушек корень стержневой. В природе фенологические фазы проходят в сжатые и в то же время в разные сроки, т. е. особи од-

них и тех же видов могут находиться в совершенно различных фенологических фазах в зависимости от поясной высотности и поднятия нижней границы снеговой линии.

Таким образом, в то время как у особей, произрастающих в нижнеальпийской полосе, уже полное цветение, у особей того же вида, произрастающих в верхнеальпийской полосе, еще только появляются бутоны, а в субнивальном поясе только начинают появляться побеги. У запоздавших экземпляров нередко плодоношение прерывается снегопадом. Все растения-подушки при переносе их в термоксерофильные условия Ботанического сада, хорошо приживаются, нормально вегетируют, обильно цветут и плодоносят.

У некоторых видов наблюдается второе цветение единичных экземпляров, причем цветоносы обычно сильно укороченные, а соцветия состоят из очень небольшого числа цветков, не всегда завязывающих плоды. У растений-подушек, у которых верхние стеблевые листья собраны в розетки, как например, *Androsace chamaejasme*, виды *Draba*, *Saxifraga exarata*, после цветения наступает отмирание перезимовавших листьев и образование новых.

После плодоношения или в период созревания плодов в пазухах листьев закладываются цветочные почки, которые очень быстро развиваются в бутоны так, что еще летом даже невооруженным глазом различимы все части цветка. Бутоны зимуют под защитой окутывающих их зеленых листьев и распускаются весной со сходом снега.

Таким образом, растения-подушки остаются зелеными в течение всего года и наподобие рано цветущих луковичных растений встречают весну с уже готовыми бутонами. Однако при благоприятных метеорологических условиях, летом или осенью, цветочная почка продолжает свое развитие и заканчивает его плодоношением. Если метеорологические условия и дальше благоприятствуют, то растения полностью повторяют весь цикл развития, т. е. происходит возобновление листьев и заложение новой цветочной почки; если же развитие прерывается неблагоприятными условиями, то розетка, несущая генеративный орган, не возобновляется и отмирает. В природе эти виды после плодоношения или в период созревания плодов также закладывают новую цветочную почку, но в связи с краткостью вегетационного периода, с наступлением пониженных температур, до весны следующего года развитие почки затухает.

Во вторую группу входят ксеромезофиты, обитающие среди крупнокаменистых россыпей различной крутизны, преимущественно южного направления, например: *Alopecurus dasyanthus* Trautv., *Delphinium foetidum* Lamak., *Doronicum oblongifolium* DC., *Heracleum schelkovnikovii* G. Wor., *Nepeta brevifolia* C.A.M., *N. supina* Stev., *Senecio taraxacifolium* (M. B.) DC., *Solidago armena* Kem-Nat. Все эти виды образуют более или менее мощные надземные органы, большую массу преимущественно крупных прикорневых листьев и стебли, несущие

большие соцветия, состоящие из многочисленных мелких или крупных цветков. Корни одних видов сочные, стержневые (например, *Heracleum shelkovnikovii*), кистевидные (у *Doronicum oblongifolium*). У других видов (например, у *Delphinium foetidum*, *Nepeta brevifolia*, *Nepeta supina*) корни весьма своеобразные. Они длинные, плоские, ремневидные, грубоволокнистые, темные, почти черного цвета, внешне сухие и несут незначительное число корневых волосков. Своеобразная форма корней вызвана сильной каменистостью субстрата. В ювенильном возрасте корни их тонкие, стержневые. Углубляясь в почву, они легко проходят в щели между камнями. С нарастанием корня в ширину он заполняет щель между камнями и оказывается защемленным ими. При дальнейшем нарастании, за неимением свободного пространства, корень претерпевает еще большее сжатие камнями и приобретает сплюснутую, ремневидную форму. Беспрерывное трение о камни обуславливает огрубение ткани, корни становятся толстоволокнистыми и принимают безжизненный вид.

Все эти виды в природе обладают длительным и поздним прохождением фенологических фаз и сравнительно с другими альпийцами—поздним цветением. Среди остальных видов, произрастающих в альпийской полосе, они выделяются мощными надземными и подземными органами. В природе надземные органы у *Doronicum oblongifolium*, *Heracleum shelkovnikovii* и *Senecio taraxacifolium* не зимующие. У видов *Nepeta* зимуют вегетативные почки, сидящие на деревянистых основаниях стеблей. Цветочная почка у всех этих видов закладывается в год цветения. В альпинарии эти виды высаживаются на более затененных склонах в глубокий (до 70 см) слой почвы с примесью мелких камней. Несмотря на соблюдение условий, приближенных к природным, в альпинарии *Delphinium foetidum* и *Senecio taraxacifolium* не достигают того же развития, как в природе. Здесь стебли их укороченные, листья значительно мельче и в меньшем числе, соцветия сильно обедненные, фенологические фазы проходят в очень сжатые сроки. *Heracleum shelkovnikovii* и виды *Nepeta* не достигают такого же мощного развития как в природе, но образуют довольно многочисленные генеративные побеги, несущие обильное число цветков. Фенологические фазы у них длительные, в особенности у видов *Nepeta*, у которых в течение многих месяцев беспрерывно возобновлялись генеративные побеги, в соцветиях которых в один срок наблюдались все фенологические фазы от образования бутонов до зрелых плодов.

В третью группу входят растения осыпей. Они подразделяются на виды, произрастающие на хрящеватых и щебнистых осыпях.

1. Растения хрящеватых осыпей—ореоксерофильные полукустарнички, обитатели южных склонов различной крутизны субнivalного и верхнеальпийского поясов. Почти все они являются видами коренной высокогорной Иранской флоры и „составляют достопримечательность Зангезурского и Гегамского хребтов южной и юго-восточной Армении“

(Ан. А. Федоров, 1940). Сюда относятся: *Anchonium elichrysifolium* (DC.) Boiss., *Campanula aucheri* DC., *Dracosephalum botryoides* Stev., *Eunomia rotundifolia* C. A. M., *Helichrysum pallasii* (Spr.) Boiss., *Physoptychis gnaphalodes* (DC.) Boiss., *Potentilla porphyrantha* Juz. Все эти виды не образуют сомкнутых группировок. Это невысокие растения, часто с приподнимающимися при основании древеснеющими стеблями. Листья более или менее густо серебристо-опушенные, скученные при основании. Корни стержневые, хорошо развитые. *Dracosephalum botryoides* и *Physoptychis gnaphalodes* на вершине Капуджих произрастают на одном макросклоне, но каждый вид приурочен к микросклону определенной экспозиции. Так, *Physoptychis gnaphalodes* произрастает на юго-восточном микросклоне, *Dracosephalum botryoides* — на северо-восточном. Постоянное осыпание щебня сверху создает своеобразные условия для произрастания этих видов — их надземные части свисают вниз по склону, а корни, прикрепленные к субстрату, остаются наверху. Стебли их, стиснутые камнями, не теряют жизнеспособности, наоборот, в борьбе за существование приобрели способность интенсивного роста. Соцветия постоянно выносятся на поверхность камней и обычно лежат на них. У семян этих видов исключительная приспособленность к проникновению сквозь толщу щебня до почвенного слоя. У *Dracosephalum* семена удлинённые, в виде лодочки с односторонним килем. Плоская часть семени гладкая, легко скользящая. Выпадая из чашечки, семя скользит по поверхности камней, попадая в расщелины между ними, падает на нижележащий камень, по которому продолжает скольжение до следующей щели, и таким образом, проходит путь до почвенного слоя. У *Physoptychis* плоды физиокарпные. Оболочка плода очень тонкая, почти невесомая и служит летучкой для семян. Гладкий, легко скользящий зрелый плод при малейшем сотрясении соцветия, вызываемом передвижением камней или дуновением слабого ветра, легко отрывается от цветоноса и отлетает. Ветром плодники перекатываются по камням, забиваются под камни или в расщелины между ними и подобно семенам первых двух видов, опускаются сквозь слой камней на поверхность почвы. В альпинарии эти виды успешно произрастают на некрутых южных, хрящевато-щебнистых склонах. Пересадку выносят удовлетворительно при условии сохранности всех корней при выкопке и ограждении надземных побегов от заиливания при поливе. *Anchonium elichrysifolium* и *Potentilla porphyrantha* в культуре изменяются мало, но все же у них, хотя и в меньшей степени, чем у остальных видов, уменьшаются вегетативная масса, число и высота плодоносящих стеблей. Хуже остальных видов выносит условия культуры *Helichrysum pallasii*. У него значительно уменьшается число листьев, цветоносов, величина корзинок и их число в соцветиях. Наблюдается и больший выпад особей.

2. Растения щебнистых подвижных осыпей. Сюда относятся узкоспециализированные к этим условиям растения как субнивального, так и альпийского поясов. Все они невысокие, обычно приземистые

растения, не образующие сомкнутых группировок. Специализация их направлена к укреплению надземных и подземных органов в подвижном субстрате и к приспособлению надземных частей к условиям постоянного засыпания щебнем. У одних видов, например у *Campanula stevenii* M. B., *Didymophysa aucheri* Bolss., *Galium sosnowskyi* I. Mand. и *Vavilovia formosa* (Slev.) Fed. это достигается быстрым образованием многочисленных тонких, длинных, ветвистых корней и надземных стеблей, способных при засыпании их субстратом продолжить свой рост под его поверхностью, укорениться и дать новый олистивный надземный побег, в свою очередь обладающий такой же способностью. Таким образом, при засыпании надземного побега субстратом, он не погибает, а принимает на себя функцию подземного побега, способного к росту и образованию новых надземных и подземных органов. Корни и укореняющиеся надземные побеги, распространяясь во все стороны, закрепляют осыпь и, тем самым, достигают состояния своей относительной неподвижности. Надземные органы этих видов растений несут многочисленные мелкие, плотные листья или крупные одиночные цветки, или мелкие цветки в густых соцветиях. Способность переносить погребение надземных органов в субстрате (в щебне) и постоянное изменение толщины его слоя присуща почти всем видам растений, произрастающих на подвижных осыпях.

Другие виды, как, например, *Alyssum gehamense* An. Fed., *Cerastium pseudokasbek* Vysokoost., *Coluteocarpus vessicaria* (L.) Holmb., *Eunomia rotundifolia* C. A. M. иначе приспособляются к произрастанию на подвижном субстрате. Они образуют короткие, тонкие, сначала же сильно разветвленные стержневые корни с большим числом корневых волосков и плотно прилегающие друг к другу многочисленные густомелкоолистивные многолетние побеги. Сильно сближенные побеги образуют благоприятные термические условия, способствующие лучшему развитию растений. Помимо этого, при движении осыпи мелкие частицы субстрата задерживаются основаниями густостоящих побегов. Таким образом, засыпаются нижние части побегов, что в подвижном субстрате увеличивает устойчивость растения, обладающего слабой корневой системой. В отличие от вышеприведенных видов, при засыпании побегов они не лежат и не укореняются, а стебель в засыпанной части теряет листья, зеленую окраску и упругость. Это изменение, а главное нахождение под поверхностью почвы не мешает сохранить функцию многолетнего надземного побега, несущего верхушечную почку, которая продолжает свое развитие, обеспечивая растение долголетием.

Третьи виды, как *Artemisia splendens* W., *Astragalus gezaldarensis* Grossh., *Astragalus vavilovii* Tamam. et Fed., *Astragalus incertus* Ledeb., виды *Chamaemelum*, *Scutellaria sevanensis* D. Sosn., *Veronica minuta* C. A. M. образуют стержневые корни. Главный корень не отмирает, но со временем теряет свое значение единственного источника

питания, так как все эти виды в первые же годы жизни образуют многочисленные, обильно олиственные, быстро укореняющиеся, почти стелящиеся побеги, образующие многочисленные придаточные корни и корневые волоски. Благодаря интенсивному разрастанию эти виды произрастают большими пятнами, способствующими их хорошему закреплению в подвижном субстрате. Почти все они имеют более или менее крупные, но сильно изрезанные листья, в просветы которых легко проходят мелкие частицы субстрата и, благодаря стелящейся форме вегетативных побегов, задерживаются ими. Таким образом, происходит накопление почвенного слоя, способствующего лучшему разрастанию растения, что в свою очередь способствует лучшему накоплению субстрата, в результате чего все эти растения, закрепляясь, сами хорошо укрепляют осыпь.

Есть виды, как например, *Dianthus raddeanus* Vierh., *Erysimum gelidum* Bge., *Oxytropis cyanea* M. B., которые удерживаются в подвижном субстрате не только благодаря довольно разветвленным стержневым корням, а и наличию обильного числа прикорневых листьев, задерживающих сыпучие частицы почвы своими основаниями. Другие виды закрепляются в субстрате, образуя короткие ползучие подземные органы, распространяющиеся в поверхностном его слое, и многочисленные прикорневые листья в густых розетках. Например, *Aster alpinus* L., *Erigeron pulchellus* (W.) D. C., *Erigeron uniflorus* L. Эти виды произрастают на более или менее закрепленных осыпях. Мощная корневая система придает им устойчивость, а плотно прилегающие к почве листья удерживают ее от осыпания.

Своеобразную группу растений представляют криомезофиты—*Oxyria elatior* R. Br. и *Saxifraga sibirica* L. В природе они предпочитают мезофильные, холодные, затененные места. Обычно селятся в расщелинах, или в тени скал, или по ложбинкам на россыпях, у камней, где лучше задерживается влага.

Oxyria elatior в подземном органе несет корневища, *Saxifraga sibirica*—бульбы. Вегетационный период у них чрезвычайно короткий. Вегетация заканчивается с поднятием нижней границы снежного пятна, т. е. с высыханием субстрата. Таким образом, амплитуда их вертикального распространения связана с поднятием нижней границы снега, а вегетационный период—со сроком высыхания субстрата. В альпинарии экземпляры, высаженные в наиболее затененных местах, т. е. в расщелинах и в тени скал, отлично развиваются и проявляют большую приспособленность к новым условиям обитания. Например, *Oxyria elatior* в течение всего вегетационного периода непрерывно возобновляет вегетативные и генеративные побеги, достигающие 40 см длины. Несомненно, что главным фактором, способствующим ее интенсивному развитию, является постоянное увлажнение. То же относится и к *Saxifraga sibirica*, но у нее в самое жаркое время года наступает заухание вегетации, надземные части после плодоношения отмирают и она, как и все геофиты, в это время года переходит к подземному

образу жизни. В сентябре, с понижением температуры воздуха, появляются новые листья, и растение продолжает свое развитие.

В четвертую группу входят виды, произрастающие на мелкоземистых пологих склонах, т. е. виды, образующие «альпийские ковры». Развиваются они у снежных пятен в своеобразных условиях увлажнения, т. е. под постоянным действием стекающих талых вод, частых туманов, ливней, града, усиливающих дебет влаги.

Виды, свойственные альпийским коврам, небольшие, приземистые растения, одни из них, как *Androsace raddeana* S. et L., *Aster alpinus* L., *Campanula tridentata* Schreb., *Carum caucasicum* Boiss., *Chamaesciadium acaule* M. B., *Cirsium esculentum* C. A. M., *Erigeron pulchellum* (W.) DC., *Gentiana pontica* Solt., *Gnaphalium supinum* L., *Myosotis alpestris* Schm., *Potentilla raddeana* (Th. W.) Juz., *Pedicularis crassirostris* Bge., *Pedicularis sibtorpii* Boiss., *Primula algida* Ad., *Plantago saxatilis* M. B., *Taraxacum stevenii* DC., несут стержневые или мочковатые корни, образуют густые, прижатые к почве розетки листьев, несущие безлистные стебли с одиночными крупными или с многочисленными мелкими цветками, собранными в соцветия; другие — коротко корневищные, с олиственными, довольно высокими стеблями, несущими одиночные цветки или соцветия, как *Alchimilla caucasica* Bus., *Alchimilla sericata* Willd., *Cerastium cerastioides* Britt., *Luzula pseudosudetica* V. Krecz., *Potentilla gelida* C. A. M., *Potentilla crantzii* (Cr.) Beck., *Ranunculus aragaci* A. Grossh., *Silene ruprechtii* M. B., *Trifolium ambiguum* M. B., *Veronica chistosa* E. Busch, *Veronica gentianoides* Vahl. и такие виды, как *Sibbaldia parviflora* Willd. или *Gagea anizanthos* Grossh.

В альпинарии все эти виды, кроме *Gentiana pontica*, *Primula algida*, *Campanula tridentata*, *Pedicularis crassirostris* при переносе их из природы не чувствуют особого угнетения, а иногда, например, *Alchimilla caucasica*, виды *Chamaemelum*, *Myosotis alpestris*, *Silene ruprechtii*, *Taraxacum stevenii*, *Trifolium ambiguum*, виды *Veronica*, *Cerastium* развиваются даже пышнее, чем в природе. *Chamaesciadium acaule*, *Primula algida*, *Gentiana pontica*, *Gnaphalium supinum* и *Campanula tridentata* очень недолговечны. Только некоторые перенесенные экземпляры *Gnaphalium supinum* и выращенные из семян экземпляры *Campanula tridentata* дольше остальных выносят условия культуры.

По устному сообщению С. Г. Нариняна, возглавляющего высокогорный стационар Ботанического института АН АрмССР на г. Арагац, *Chamaesciadium acaule*, издавна принятый за многолетник, в действительности однолетнее растение. С. Г. Наринян проводит детальное изучение этого вида для точного определения его биологического типа. Не предполагая этого, в наших наблюдениях над приживаемостью альпийских видов в Ботаническом саду мы отмечали, что *Chamaesciadium acaule*, неоднократно переносимый в Ботанический сад с различных высот Армении, здесь не приживается и отмирает почти сейчас же после посадки. Возможно, что и некоторые другие виды

альпийской полосы, также однолетние или двулетние растения, и поэтому выживают в Ботаническом саду не больше одного-двух лет.

Хорошо произрастают в альпинарии все корневищные и дерновые альпийские виды сем. Gramineae и сем. Surrigaceae. Несомненно, корневищные растения развиваются лучше дерновых, но, и те, и другие при обеспечении влагой отлично развиваются, очень быстро расселяются и многие из них, произрастая здесь вне ценоза, развиваются значительно пышнее, чем в природе. При переносе дерна с альпийской полосы, злаки в течение одного-двух лет занимают доминирующее положение, а на второй-третий год делят господство только с видами *Chamaemelum*.

Все суккуленты как широкого, так и узкого ареала очень успешно произрастают в альпинарии. *Sedum tenellum* M. B. и *Sempervivum globiferum* L. в течение одного года значительно размножаются, отлично цветут и плодоносят.

Исключительно хорошо развиваются в альпинарии все геофиты альпийской полосы. Большинство из них растения более или менее широкой вертикальной амплитуды, произрастающие от 1500 до 3700 м. над у. м. Эти виды появляются на поверхности почвы сейчас же после схода снегового покрова и проходят весь цикл своего развития за время насыщенности почвы талой водой. По мере поднятия нижней границы снежной линии, появляются все новые и новые экземпляры этих видов. Таким образом, в течение всего вегетационного года от нижней до верхней границы распространения вида можно наблюдать экземпляры в различной фазе развития — от закончивших плодоношение до только пробивающихся на поверхность почвы. У видов узкоспециализированных к определенным местообитаниям, не обладающих такой широкой вертикальной амплитудой, как, например, *Corydalis alpestris* C. A. M., фазы развития у всех экземпляров протекают в один срок и этот вид обладает более длительной вегетацией, чем остальные. В альпинарии начало вегетации геофитов, так же, как и в природе, приурочено ко времени таяния снега. Но так как здесь нет вертикальной поясности, то все виды и все экземпляры одного вида начинают и заканчивают вегетацию почти одновременно — рано весной, до наступления жарких дней. Исключение составляют *Allium szovitsii* Rgl и *Corydalis alpestris*, вегетирующие длительнее остальных геофитов, но все же заканчивающие вегетацию в весенние месяцы. *Corydalis alpestris* вегетирует длительнее всех геофитов, причем один и тот же экземпляр длительное время воспроизводит все новые и новые генеративные побеги. *Corydalis alpestris* обладает интересной биологической особенностью. В природе он произрастает на высоте свыше 3000 м на хорошо освещенных, долго удерживающих влагу и постоянно смачивающихся талыми водами снежников, лишенных растительности осыпях или россыпях. Растет *Corydalis alpestris* небольшими куртинками, образует большую массу листьев, которая служит зонтом для соцветий, сидящих на более коротких цветоносах, чем черешки ли-

ств. Этот зонт из листьев помимо того, что создает благоприятный микроклимат для успешного развития генеративного побега, служит и механизмом для распространения семян; при созревании плодов малейшее движение листьев ветром вызывает растрескивание плодов и выбрасывание семян на некоторое расстояние от материнского экземпляра.

Округлая форма семян и большая гладкость их поверхности способствуют еще большему их откатыванию от материнского растения, таким образом растение расселяется.

В альпинарии *Corydalis alpestris* несмотря на то, что является узкоспециализированным видом субнивальной полосы, благодаря большой массе листьев, создающей у основания растения благоприятные термические условия и условия увлажнения, вегетирует длительнее, чем остальные геофиты альпийского пояса.

Высокогорные однолетники — *Androsace raddeana* S. et L. и *Paraver fugax* Poir ведут себя в альпинарии так же, как и в природе, приурочивая свою вегетацию к наиболее влажному и прохладному времени года — весне.

В дальнейшем по приведенной ниже схеме описания биологии и экологии *Eupomia rotundifolia*, *Draba bruniifolia* и *Primula algida* будут описаны и другие альпийские виды флоры Армении.

На основании изложенного и по данным фенологических наблюдений над альпийцами в альпинарии Ботанического сада, не приведенным в статье, можно заключить следующее.

1. Успешному созданию альпинария в условиях полупустыни способствует в первую очередь правильный подбор флористического состава, т. е. подбор видов, у которых требования к условиям среды близки к местным условиям. Это обуславливается ареалом распространения вида и его географическим происхождением. В зоне каменистой полынной полупустыни лучше и быстрее приживаются криоксерофиты верхнеальпийского и субнивального поясов, чем высокогорные мезофиты.

2. Создавая в альпинарии условия, приближенные к природным в отношении экспозиции склона, почвы, освещения, обеспечения влагой и т. п., что достигается построением рельефа, внесением горно-луговой почвы, регулярным дождеванием, регулированием освещения щитами или зеленым шатром, они успешно произрастают, т. е. обильно цветут, плодоносят и кустятся в новых для них климатических условиях. В альпийском поясе вегетация обычно прерывается в осенне-зимнее время с выпадением снега. В высокогорьях южной Армении в засушливые годы вегетация прерывается в августе. В этом случае ввиду краткости вегетационного периода в этой зоне растения не успевают полностью до зимы оправиться и только весной следующего года со сходом снега продолжают развиваться. В условиях Ботанического сада (в зоне каменистой полынной полупустыни), несмотря на отсутствие осадков, очень высокую температуру летом 25—30°C (40°C) и сильные ветры, иссушающие почву, при частом дождевании, вегетация летом не прерывается — растения нормально цветут и плодоносят. Осенью почти все многолетние

виды вегетируют, и одни продолжают беспрерывно образовывать цветущие соцветия, другие вторично зацветают. При вторичном или растянутом цветении цветоносы не достигают присущей им высоты, почти или совсем не развиваются, цветки образуются немногочисленные и хотя завязь образуется и содержит присущее виду число семян, остается недоразвитой, т. е. растения не плодоносят. Развитие завязи как и всех частей растений приостанавливается сравнительно низкой температурой осенних месяцев.

3. Чем ближе к естественным условиям среда, в которую переносятся растения, тем успешнее они приживаются. Сходство новой среды с природными условиями заключается не только в том, что растения высаживаются или высеваются в почву, перенесенную из природы. Этот фактор менее важен, чем тот, что горы, откуда переносятся растения, находятся на юге.

Сильный нагрев почвы в засушливый период, приуроченность осадков к весенним и осенне-зимним месяцам, иссушающие почву ветры в горах на юге способствуют ксерофитизации растений. Приобретение новых черт усиливает пластичность вида, а тем самым увеличивает его возможность приживания в зоне каменистой полынной полупустыни. Если успешное произрастание альпийских видов в саду в большей мере обусловлено южным положением гор, то, в свою очередь резко континентальный климат сада создает благоприятный фон для перезимовки альпийских растений в саду. Таким образом, успешной акклиматизации растений альпийской и субнivalьной зоны в саду значительно способствует южное положение гор, с одной стороны, и резко континентальный климат сада (суровая зима и резкое колебание дневной и ночной температуры летом), с другой.

4. Почти все альпийские виды, перенесенные взрослыми растениями или выращенные из семян, в альпинарии не сохраняют габитус, присущий им в природе.

По своей биологии, обусловленной суровым климатом высокогорья, многие альпийские и субнivalьные растения являются раннецветущими весенними растениями. Цветение их приурочено ко времени схода снегового покрова. В Ботаническом саду они не теряют этой особенности; но так как здесь снег сходит значительно раньше, чем в высокогорьях, наблюдается резкий сдвиг фенологических фаз на более ранние сроки. В природе нижняя граница снеговой линии подымается по мере повышения температуры воздуха, и начало вегетации особей одного и того же вида на всей площади его распространения наступает также по мере поднятия снеговой линии.

В альпинарии такого постепенного зацветания особей одного и того же вида в течение длительного времени не наблюдается, так как таяние снега на всей его площади происходит почти одновременно. Некоторый сдвиг фенологических фаз на более ранние сроки наблюдается у особей, произрастающих на менее затененных юго-восточных микросклонах, но он исчисляется днями, а не неделями или месяцами, как в природе.

5. Альпийские растения подразделяются на виды, постоянно несущие зеленые листья, и виды, листья которых к зиме отмирают.

К первым относятся почти все виды, закладывающие цветочную почку в год, предшествующий цветению. У них смена листьев и заложение цветочной почки происходят после плодоношения.

Ко вторым относятся виды, образующие цветочную почку весной, в год цветения.

В основном альпийские растения, закладывающие цветочную почку осенью, цветут значительно раньше, чем образующие ее весной в год цветения. Обычно к концу июня все альпийские виды в Ботаническом саду заканчивают цветение, растения же, произрастающие в природе на ксерофитизированных местообитаниях, зацветающие в природе поздно, и в альпинарии зацветают значительно позднее остальных видов, причем период их цветения, как и остальных фенологических фаз, сильно растянут. Обычно у этих видов цветение происходит вспышками, по мере образования и развития новых побегов. Фенология у этих видов, например у *Astragalus gezaldarensis* и *Scutellaria sevanensis* очень сходна с фенологией видов фриганоидной растительности среднегорной зоны.

Интересно отметить, что *Oxurgia elatior* и особенно *Chamaemelum melanolepis*—виды, для которых соседство со снегом представляет оптимум существования и которые в альпийской зоне до снегопада не обнаруживают угнетения в росте и не прекращают непрерывного цветения, в Ботаническом саду чувствуют себя даже лучше, чем в природе. В частности *Oxurgia elatior*, как уже сказано, с весны до снегопада образует все новые и новые листья и побеги, а *Chamaemelum melanolepis*, хотя и не обладает непрерывным цветением, но до зимы непрерывно возобновляет листья, образуя большие зеленые пятна. В то же время *Chamaemelum caucasicum*, который в природе нередко является компонентом ковров и встречается значительно ниже, чем *Chamaemelum melanolepis*, в Ботаническом саду очень быстро отмирает, как при перенесении растений с дерном, так и без него.

6. На рост и развитие альпийских растений, произрастающих в Ботаническом саду, угнетающе действует высокая температура и сухость воздуха летом. Рост их замедляется, листья остаются короткими и узкими. Осенью, со спадом летней жары наблюдается интенсивный прирост листьев как в длину, так и в ширину.

7. У альпийских растений, зимующих в листьях, сидящих на верхушке побегов в виде розеток, например, *Androsace chamaejasme*, *Draba bruniifolia*, *Dracocephalum botryoides*, *Physoptychis gnaphalodes*, *Saxifraga moschata*, *Veronica armena*, у всех суккулентов, например, у видов *Sedum*, *Sempervivum*, листья очень чувствительны к изменению температуры воздуха. Летом при высокой, а зимой при низкой температуре они очень плотно прилегают друг к другу. При более благоприятной умеренной температуре листья отходят друг от друга. Таким образом, листья предохраняют друг друга и почку возобновления летом от жары и высыхания, зимой от вымерзания.

8. Некоторые альпийские растения, перенесенные в Ботанический сад, не всегда зимуют в зеленых листьях и не всегда закладывают цветочную почку в год, предшествующий цветению, например, *Erigeron alpinum*.

Растения этого же вида, выращенные из семян, как и в природе, ежегодно зимуют в зеленых листьях и закладывают цветочную почку в год, предшествующий цветению. Следует полагать, что в саду растения, выращенные из семян, повторяют признаки, присущие данному виду в природе.

9. У некоторых альпийских видов с незимующими листьями, появление листьев весной сопровождается и появлением генеративных побегов. Эти виды образуют зачатки листьев и цветonoсных побегов под поверхностью почвы. У одних из них, например, у *Oxyria elatior* в течение всего вегетационного периода наблюдается обильное возобновление листьев и, в значительно меньшем числе, цветonoсных побегов. У других, например у *Saxifraga sibirica*, летом при высокой температуре надземные части отмирают полностью и возобновляются в начале осени с понижением температуры воздуха.

10. В Ботаническом саду у альпийских растений, особенно у видов, закладывающих цветочную почку в год цветения, обращает на себя внимание быстрая смена фенологических фаз. Например, у *Vegetica agneta* цветочная почка образуется сейчас же после схода снега (10 апреля) и уже на седьмой день (17 апреля) раскрываются первые бутоны. Такая интенсивная жизнедеятельность — вполне закономерное явление для растения, приспособившегося в природе к быстрому завершению всего цикла развития.

11. Длительный вегетационный период в Ботаническом саду у многих видов альпийских растений нарушает ритм развития, присущий им в природе. Так, например, цветочные почки цветения будущего года зацветают в том же году, и растения успевают до зимы заложить новые цветочные почки. Многие виды или экземпляры одного вида не успевают до зимы вторично заложить цветочные почки, и тогда они или погибают, или пребывают в угнетенном состоянии.

12. Семена почти всех видов альпийских растений обладают высокой всхожестью и, за исключением очень немногих, хорошо прорастают в альпинарии. Однако всходы одних видов вскоре все погибают, а у других — единичные особи доживают до взрослого растения. Основной причиной гибели всходов является быстрое повышение температуры воздуха в весенне-летнее время. Их выживанию способствуют искусственное затенение и частый полив.

13. Перенос альпийских растений в Ботанический сад следует производить при низкой температуре воздуха в саду, рано весной или осенью. Перенос в июле и августе отрицательно действует на приживаемость растений не только по причине трудности их сохранения от высыхания, а и потому, что в это время года у растений уже заложены цветочные почки цветения будущего года, которые у еще плохо приживших-

ся растений под влиянием тепла и полива, за счет запаса питательных веществ несвоевременно развиваются, достигают цветения и даже плодоношения. Сбитые с природного ритма развития, плохо укоренившиеся, истощенные растения не успевают заложить новые почки возобновления и погибают.

В природе же температурные условия редко способствуют вторичному цветению.

14. При переносе растений лучше приживаются ксеромезофиты, образующие многочисленные корневые волоски в поверхностном слое почвы, чем виды с глубокой корневой системой, не образующие корневые волоски в поверхностном слое почвы. К первым относятся такие виды, как *Astragalus gezaldarensis*, *Coluteocarpus vesicaria*, *Eunomia rotundifolia*, виды *Thymus*, *Ziziphora*, ко вторым — *Campanula aucheri*, *Carum caucasicum*, *Chamaesciadium acaule*, *Delphinium foetidum*, *Doronicum oblongifolium*.

***Draba brunifolia* Stev. Крупка бруниелистная**

Низкорослый многолетник со стержневым корнем. Побеги сильно укороченные, понизу с редко расставленными листьями, на вершинке с листьями, собранными в розетку. Листья узколинейные, по краю гребенчато-ресничатые, мясистые. Цветочные стрелки безлистные, волосистые, 2—10 (15) см высоты, 3—17-цветковые. Лепестки 5—7 мм длины, оранжево-желтые. Стручки слегка вздутые, грушевидные или широко-яйцевидные, густо-коротко пушистые от ветвистых волосков, 3,5—6 мм длины.

Довольно широко распространенное в Армении растение. Обладает широкой вертикальной и экологической амплитудой. Обычно встречается на всех горных массивах от 2000 м до субнивального пояса включительно, на скалах, осыпях, на каменистых и щебнистых местах. У нижней границы своего распространения цветет в начале мая, с поднятием нижней линии снега цветет в июне-июле, а в субнивной полосе до середины августа. Географический тип: малоазийский.

В Ботаническом саду в отделе флоры и растительности Армении представлен из различных районов республики, культивируется с 1938 г. Цветет в марте-апреле, плодоносит в мае-июне.

Растения переносились из природы и выращивались из семян, собранных там же и с особей, культивируемых в саду. До создания альпинария растения высаживались в местную почву с небольшой примесью песка или щебня. В культуре развивались хорошо, достигали цветения и плодоношения и внешне почти не отличались от растений, произрастающих в природе. В альпинарии высажены и посеяны в тени камней или среди камней на пологих микросклонах.

Draba brunifolia относится к ранне цветущим весенним растениям. По данным, полученным при культивировании в Ботаническом саду, весной, со сходом снегового покрова, появляются совершенно зеленые

плотные подушки, состоящие из двояких побегов — одни генеративные — побеги I генерации, другие вегетативные — побеги II генерации. Побеги I генерации очень укороченные, понизу редко очередно олиственные, вверху с листьями, собранными в розетки. В центре розеток сидят цветоносы с бутонами, почти готовыми к цветению. Побеги II генерации образуются в неопределенном числе (от 1 до 9, в зависимости от условий в год их заложения) в виде вегетативных почек; сидят они в пазухах верхних листьев розетки I генерации, и вместе с его цветочной почкой окутаны верхушечными листьями розетки. С первыми весенними лучами солнца начинается интенсивное пробуждение как генеративных, так и вегетативных побегов. В это время соцветие побегов I генерации не превышает 2—2,5 мм длины. При 10-кратном увеличении в бутонах различимы прозрачно-зеленого цвета тычинки, лепестки и завязь. В годы быстрого нарастания температуры воздуха, бутонеры трогаются в рост на третий-четвертый день после схода снега, а еще через несколько дней (от 4 до 7) наступает цветение. В годы медленного нарастания температуры воздуха цветение наступает на 12—16-й день и даже на 24—33-й день после схода снега.

Период цветения длится 20—25 дней, в холодную и влажную весну затягивается до 40 дней. За время цветения соцветия побега I генерации и побеги II генерации трогаются в рост. В период полного цветения побегов I генерации побеги II генерации значительно удлиняются. К концу цветения побега I генерации, у побегов II генерации с повышением температуры воздуха в это время рост стебля замедляется, а появление листьев продолжается, в силу чего листья на верхушке побега образуют розетки. Тогда же в центре этих розеток образуются цветочные почки в виде прозрачных бугорков.

В период созревания плодов и пожелтения листьев побегов I генерации, цветочные почки побегов II генерации дифференцируются в микроскопические соцветия, а в пазухах верхних листьев розетки закладываются новые почки возобновления — побеги III генерации, в которых образование листьев происходит попутно с развитием цветочной почки побега II генерации. В это время цветочная почка побегов II генерации дифференцируется и при 10-кратном увеличении в ней различимо соцветие, несущее цветки различной величины — нижние крупнее, верхние мельче. Венчик в это время в виде зеленой оболочки, окутывающей вязкую массу, в которой различимы при 40-кратном увеличении мельчайшие образования, вероятно тычинки и завязь, а побеги III генерации уже состоят из нескольких микроскопических листочков.

К концу плодоношения побега I генерации или немного позже отмирают его листья, у побега II генерации цветки достигают 2—2,5 мм длины; при 10-кратном увеличении хорошо различимы все части цветка, но все они еще прозрачные, зеленого цвета, а у побегов III генерации в точке роста продолжается нарастание числа листьев и некоторое удлинение стебля. В летне-осеннее время развитие побегов II и III генераций не приостанавливается (чем и объясняется уплотнение дернинок — полу-

шек) в это время года), но сильно замедляется до весны следующего года. Растения в таком виде зимуют до весны; побеги II генерации повторяют путь, пройденный побегами I генерации; побеги III генерации повторяют процесс развития побегов II генерации, а побеги I генерации остаются в виде ветви с высохшими остатками листьев, которая несет на себе побеги II и III генераций.

Таким образом, так как ежегодно новые побеги образуются в пазухах верхних листьев ранее образовавшихся побегов, то стебли предшествующих поколений побегов не отмирают, а каждое последующее поколение побегов сидит на стебле предыдущего поколения. Следовательно, побеги *Draba bruniifolia* многолетние. Розетки живут два года, генеративная почка с момента заложения до полного отмирания живет один год (рис. 1).

В природе, в условиях сравнительно сухого, но холодного климата и краткого вегетационного периода *Draba bruniifolia* приспособилась к быстрому прохождению всего цикла своего развития и к обеспечению жизни индивида образованием цветочной почки последующего года цветения в этом же году. Таким образом в один вегетационный период цветет одно поколение побегов и развивается до образования бутонов второе поколение побегов.

В культуре, в термоксерофильных условиях полынной полупустыни, близких к условиям Средиземноморья, обуславливающих раннюю весну и длительный период вегетации (восемь—десять месяцев), при благоприятных метеорологических и почвенных условиях, эта приспособленность растения сказывается с еще большей силой.

В Ботаническом саду за один вегетационный период *Draba bruniifolia* образует три, а при особенно благоприятных условиях может образовывать и большее число поколений.

Ниже приводятся наблюдения над поведением крупки бруниелистной, выращенной из семян и перенесенной из природы.

Пересадка *Draba bruniifolia* из природных условий в Ботанический сад производилась нами неоднократно, но нарушение общего правила в ее развитии наблюдалось всего три раза. Первый раз при пересадке с альпийской полосы Гегамского (Ахмаганского) хребта с высоты 3200 м, второй раз при переносе с массива Араи-Лер с высоты 2660 м и третий раз в 1962 г. в альпинарии у растений, выращенных из семян, собранных на горе Арагац на высоте 3300 м.

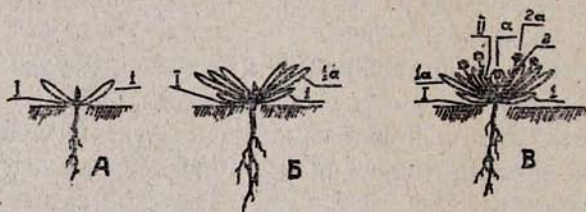
У экземпляров, пересаженных с Гегамского хребта осенью 1938 г., цветение наступило в средних числах апреля, а побеги, образованные в предшествующем году, заложили в средних числах мая бутоны цветения будущего года. Однако в 20-ых числах июня наступило второе цветение, причем цвело значительное число соцветий. В первых числах июля цветение закончилось и соцветия отмерли, не завязав плодов. В последующие годы у этих экземпляров второго цветения не наблюдалось. У экземпляров, пересаженных с массива Араи-Лер в августе 1946 г., цветение наступило 24 марта 1947 г., то есть в срок, обыч-

ный для всех экземпляров, культивируемых в Ботаническом саду с различных районов Армении, а в период массового созревания плодов (20 мая) наступило второе цветение довольно большого числа соцветий. Цветение закончилось на десятый день, то есть 30 мая. Затем растения до осени заложили бутоны будущего года цветения и побеги последующей генерации, однако 10 октября бутоны двух соцветий тронулись в рост и 16 декабря наблюдалось их цветение, третье за один вегетационный год. В период цветения выпал снег, стебли с цветущими соцветиями перезимовали и со сходом снега, весной следующего года, продолжили свое развитие. У остальных экземпляров цветение настало значительно позднее, но в срок, обычный для крупки, культивируемой в Ботаническом саду.

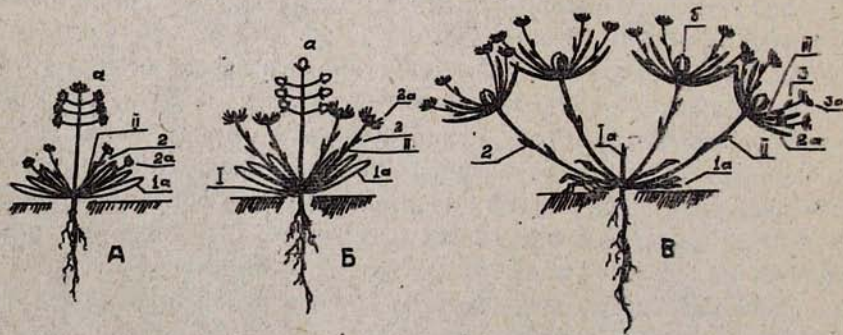
В альпинарии с посева семян 25 октября 1961 г. всходы на северо-восточном склоне появились 1 апреля 1962 г., а на северном склоне—13 марта. Всходы развивались не дружно. К концу апреля одни экземпляры были в виде листьев, собранных в одиночные розетки (побеги I генерации), в центре которых на едва заметных цветоносах сидели соцветия в бутонах, а вокруг соцветия—от 5 до 9 генеративных почек (побеги II генерации) в виде укороченного олистивного стебля с листьями, сближенными на вершине в розетку. В центре этих розеток в это время сидели зачатки бутонов (побеги III генерации). В пазухе нижнего листа розетки первой генерации и у основания его стебля, помимо побегов второй

Схема развития *Draba brunifolia* Stev.

Первый год жизни



Второй год жизни



Третий год эфизии

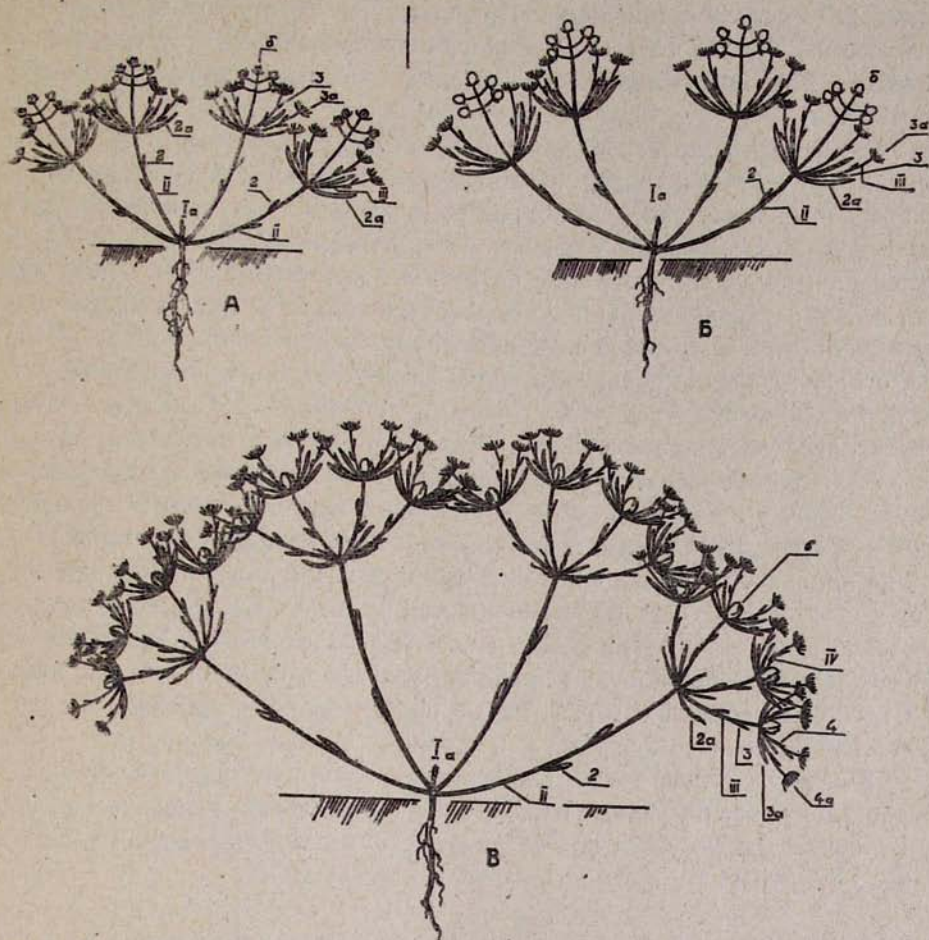


Рис. 1. А—начало весны. В первый год жизни время появления всходов, в последующие годы — время цветения; Б—конец весны. В первый год жизни время образования листьев, в последующие годы — время плодоношения; В—лето. Время образования цветочных почек, новых побегов и отмирания листьев у побегов предшествующего порядка; I—побег первого порядка, II—второго, III—третьего, IV—четвертого порядка; Ia—ось побега первого порядка, ставшая главной осью растения; 1—семядоли; 2—стеблевые листья побегов второго порядка, 3—третьего, 4—четвертого порядка; Ia—верхние стеблевые листья побегов первого порядка, 2a—второго, 3a—третьего, 4—четвертого порядка; а—генеративная сфера побега первой генерации, б—второй, в—третьей генерации.

генерации, образованных в центре розеток, развились боковые побеги, аналогичные побегам II генерации по времени заложения и фазе развития. Эти две генерации побегов очень быстро развивались и уже к концу второй декады мая побеги I генерации вступили в фазу цветения, а у оснований цветоносов побегов II генерации закладывались вегетативные почки побегов третьей генерации.

Следовательно в природе, в условиях краткого вегетационного периода цветут побеги одной генерации и развиваются до образования бутонов побеги второй генерации. При культуре этого вида в условиях теплого и длительного вегетационного периода, он образует три, а при особенно благоприятных условиях может образовать и большее число поколений.

Способность побегов одной генерации образовывать в пазухах своих листьев несколько побегов следующей генерации, т. е. способность формировать побеги следующей генерации в геометрической прогрессии, является чертой, присущей и некоторым другим видам высокогорий, образующих подушки, состоящие из сочных, мясистых зимнезеленых листьев, обеспечивающих растения и в осенне-зимнее время запасом питательных веществ. При этой способности краткость вегетационного периода, ограничивающая развитие мощного соцветия, компенсируется образованием двойного, тройного, а иногда и большего числа плодущих побегов одного порядка, несущих многочисленные мелкие семена.

Крупка бруннелистная, хорошо переносит пересадку даже без кома земли. Может произрастать в местной почве при ее слабом унавоживании и примеси мелкого песка или щебня. Значительно лучше приживается на каменистых горках с хорошей горно-луговой почвой. Обильно цветет и плодоносит. Отлично размножается из семян. Семена ее обладают высокой всхожестью. При осеннем посеве всходит весной. В первый же год жизни образует плотные подушки, закладывает генеративные побеги первой генерации и вегетативные побеги второй генерации. Первое цветение наступает на первый или второй год жизни особи.

Как многолетнее подушечное, морозоустойчивое и более или менее жаровыносливое растение с круглогодичными зелеными листьями может быть использовано у нас при создании каменистых альпийских садов, а также в бордюрах и в небольших посадках группами.

***Eupomia rotundifolia* С. А. М. Эвномия круглолистная**

Низкорослый многолетник, от 3 до 15 см высоты, со стержневым корнем и укореняющимися надземными побегами. Листья мясистые, сочные, округло-яйцевидные, супротивно-накрест сидячие, цельнокрайние, по краю гладкие, голые, серо-зеленые. Лепестки розовые или белые.

В Армении встречается на осыпях в верхнеальпийском поясе Гегамского (Ахмаганского) хребта на высоте свыше 3200 м. Цветет в июне-июле. Географический тип: кавказский.

В Ботаническом саду в отделе флоры и растительности Армении культивируется с перерывами с 1947 г. Растения переносились из природы и выращивались из семян, собранных в естественных местообитаниях и с экземпляров, культивируемых в саду.

До создания альпинария растения высаживались в местную почву с небольшой примесью песка. В культуре растения в первые годы жизни развивались удовлетворительно, а на 3—4-й год полностью отмирали.

Причина их недолголетия заключалась в том, что постоянное рыхление и прополка способствовали распылению тяжелых серо-бурых почв сада, а частый полив приводил их к цементированию. Эти приемы ухода, необходимые для нормальной жизни растения, ухудшали аэрацию почв и, как видно, сокращали жизнь растения. Растения, выросшие из семян в первые годы, тоже хорошо развивались, достигали цветения и плодоношения, но по той же причине отмирали на второй-третий год. В обоих случаях растения почти не отличались от особей, произрастающих в природе. Вымирание наступало в осенне-зимнее время, после нормального плодоношения. В альпинарии высаженные и высеянные в горнолуговую щебнистую почву растения отлично развиваются и причин, ограничивающих их долголетие, не наблюдается.

В Ботаническом саду цветет в марте или в апреле, в зависимости от срока схода снегового покрова и температуры воздуха после его схода. Наблюдалось, что при раннем сходе снега и последующих низких температурах, цветение наступает позднее, чем при более позднем сроке схода снега и дальнейшем быстром нарастании температуры воздуха. В обоих случаях *Eupotia* зацветает очень рано, среди альпийцев одна из первых. В альпинарии она высажена на довольно крутой осыпи, обеспечивающей хороший дренаж. Крутизна склона обуславливает неравномерное освещение ее довольно плотных подушек, потому первыми зацветают побеги, получающие наибольшее количество света и тепла, т. е. обращенные к югу, позднее обращенные к северу. Нарастание цветущих побегов с юга на север настолько явное, что невольно привлекает внимание наблюдателя.

По наблюдениям, проведенным в Ботаническом саду, весной с установлением температуры воздуха выше нуля, бутоны трогаются в рост. В соответствии с развитием бутона удлиняется и стебель, несущий цветение.

В годы быстрого нарастания температуры воздуха цветение наступает на пятый день после схода снега (в 1949, 1961 гг.), в годы медленного нарастания температуры воздуха и частых смен высоких температур низкими, цветение наступает на 25-й день после схода снега (в 1948 г.). Обычно цветение наступает на 13—17-й день. Погода влияет и на продолжительность периода цветения. Обычно цветение длится от 13 до 19 дней, а в затяжную весну — до 40 дней (в 1948, 1962 гг.). В период бутонизации и цветения снижение температур до минусовых и запоздалый снегопад не пагубны для цветков; после снега они продолжают свое развитие.

В культуре, как и в природе, обильно плодоносит. Семена обладают высокой всхожестью. При осеннем посеве в грунт дружные всходы появляются в последней декаде марта или в первой декаде апреля. Всходы развиваются интенсивно. Первые листья появляются на 8—9-й день, вторая и последующая пара листьев появляется с перерывами в 3—4 дня. С образованием третьей пары листьев закладываются новые вегетативные почки в пазухах первой пары и у основания стебелька. В пазу-

хах каждой пары последующих листьев, по мере появления новых листьев, также закладываются вегетативные почки. Все эти почки развиваются в побеги второй генерации. В пазухах листьев на втором году жизни растения побеги второй генерации повторяют путь, пройденный побегами первой генерации в первый год жизни растения, а побеги третьей генерации занимают место побегов второй, то есть в пазухах их листьев образуются побеги последующей генерации. Итак, из года в год происходит возобновление побегов. Таким образом, у побегов всех генераций генеративная почка образуется в первый год жизни побега, а ее полное развитие, то есть цветение и плодоношение, наступают на втором году его жизни.

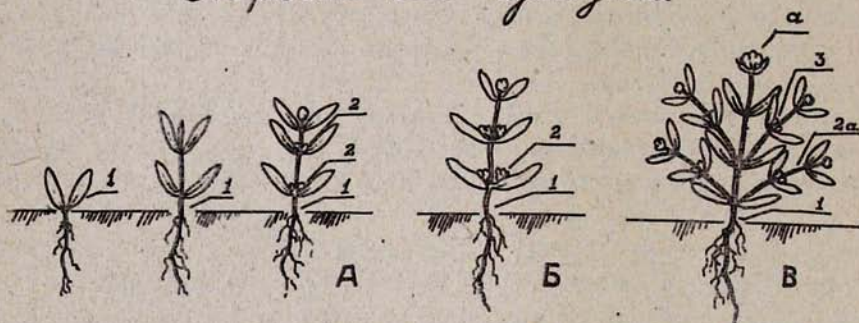
Образование побегов последующих генераций в пазухах стеблевых листьев предшествующих побегов обуславливает нарастание надземной массы. Учитывая, что побеги всех генераций одной длины, понятно принятие растением формы подушки (рис. 2).

Образование зимующей генеративной почки обуславливает круглогодичную вегетацию растения, затухающую в зимнее время под покровом снега. Таким образом, *Eupomia rotundifolia* зимне-зеленое растение.

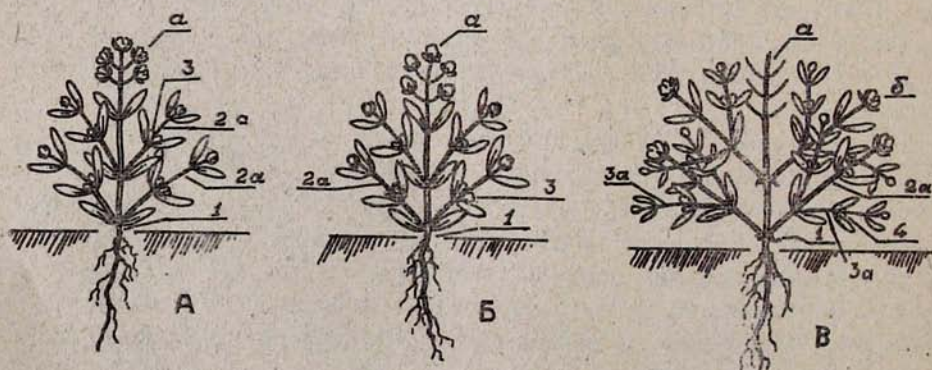
В период плодоношения стеблевые листья постепенно (по ярусам)

Схема развития *Eupomia rotundifolia* С. А. М.

Первый год жизни



Второй год жизни



Третий год жизни

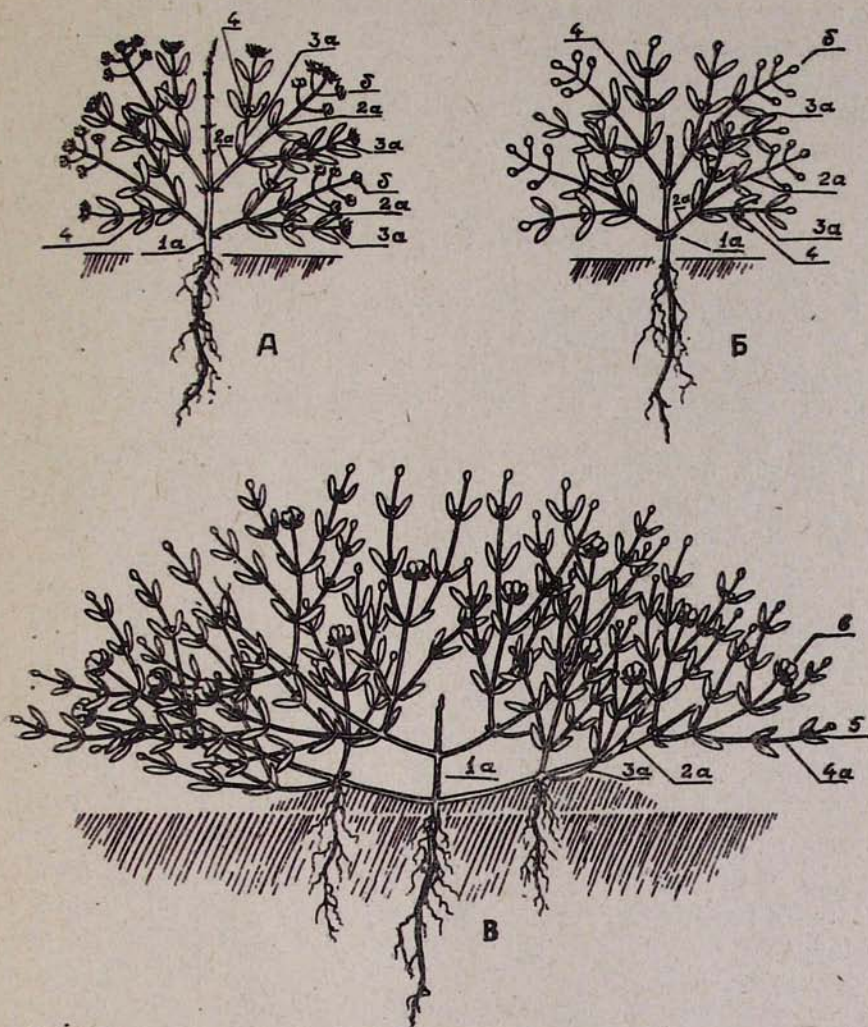


Рис. 2. А—первая половина весны. В первый год жизни—время появления всходов и их дальнейший рост и формирование, в последующие годы — цветение; Б—вторая половина весны. В первый год жизни, дальнейший рост и формирование побега, в последующие годы—плодоношение; В—лето. Образование цветочных почек, новых побегов и отмирание листьев у побегов предшествующего порядка; 1—побеги первого порядка; 1а—ось побега первого порядка, ставшая главной осью растения; 2—зачатки побегов второго порядка; 3—третьего, 4—четвертого и 5—пятого порядка; 2а—побеги второго, 3а—третьего и 4а—четвертого порядка; а—генеративная сфера побега первого порядка. б—второго и в—третьего порядка.

отмирают, а стебель теряет зеленую окраску и остается в виде ветви, с вегетативными побегами последующего порядка. В природных местобитаниях и в альпинарии, в условиях подвижного субстрата, постоянно засыпающего надземные побеги мелкими и крупными частицами почвы,

у *Eupomia rotundifolia* они приобрели способность укоренения по всей длине его полегания. В точках укоренения обычно образуются новые побеги, по своей биологии аналогичные вышеописанным побегам.

Круглогодичное сохранение зеленых суккулентных листьев, подушечная форма растения, мелкие, но многочисленные цветки, собранные в соцветия, делают *Eupomia rotundifolia* одним из самых желательных видов при создании раннецветущих альпийских каменистых садов или горок.

Primula algida Ad. Первоцвет холодный

Многолетнее растение с прикорневой розеткой листьев и с безлистным стеблем, несущим многоцветковое небольшое соцветие, в Армении широко распространенное в верхнеальпийском поясе гор, на альпийских лугах и коврах. Цветет в мае-июне. У верхней границы распространения цветет в июле.

Растения, перенесенные из природы в альпинарий Ботанического сада, не приживаются, а семена не прорастают. Наблюдения над растениями проводились в природе и над экземплярами, перенесенными в начале цветения в вазоны. Одни растения в вазонах содержались на открытом воздухе и поливались водопроводной водой, другие днем выставлялись на солнце, а с заходом солнца заносились в холодильник (+5°C). Эти растения обкладывались льдом, т. е. питались талой водой. Несмотря на различие условий выращивания, у растений во всех вазонах фазы развития протекали почти одновременно, но у растений, вносимых в холодильник, жизненность была значительно выше, чем у остальных. У всех растений плоды не завязались, что вероятно, явилось следствием отсутствия опылителей. *Primula algida* в подземном органе несет короткое вертикальное корневище, по наружному кругу которого образуются многочисленные корни. Ее корневище, подобно корневищу *Succisa pratensis*, о которой И. Г. Серебряков пишет: „у *Succisa* вертикальное корневище всегда состоит только из двух смежных годичных побегов; верхушечное нарастание нового годичного побега сопровождается одновременно отмиранием годичного прироста позапрошлого года, под землей. Постоянное приземное положение верхушки побега *Succisa*, *Plantago major* и др. растений с вертикальным корневищем определяется развитием у них втягивающих корней, которые постоянно подтягивают розетки этих растений плотно к земле“ (И. Г. Серебряков; 1952).

Весной, в фазу цветения, *Primula algida* состоит из плотно прилегающей к почве розетки листьев, в центре которой сидит цветочная стрелка с соцветием (условно побег первой генерации). В пазухе верхнего листа розетки, у основания цветочной стрелки сидит новая почка возобновления (побег второй генерации). Почка возобновления состоит из зачатка годичного побега в виде мясистого микроскопического образования, несущего узкие, ланцетные вбок направленные ассимилирующие листья

(срединные) до 1 см длины и микроскопических размеров кроющие (верховые) листья.

К концу цветения побега первой генерации у побега второй генерации под прикрытием не измененных срединных и верховых листьев образуется цветочная почка в виде микроскопического пузырька, а по наружному кругу основания годичного побега (будущего корневища) образуются микроскопические прозрачные зачатки корней. В это время весь побег второй генерации развивается за счет питательных веществ, отложенных в корневище листьями побега первой генерации.

К концу цветения побега первой генерации, с отмиранием его листьев наступает интенсивное развитие почки возобновления побега второй генерации. К полному окончанию вегетации подземных частей побега первой генерации срединные (ассимилирующие) листья побега второй генерации достигают своего предельного роста (3,5—5 см длины), цветочная почка дифференцируется в соцветие, т. е. образуются цветки в виде микроскопических пузырьков, едва различимых в бинокляр при 40-кратном увеличении. В это время корни побега первой генерации, питающие побег второй генерации, еще живые, функционирующие.

После некоторого периода развития цветочной почки, т. е. образования в зачатке всех частей цветка, у ее основания, в пазухах внутренних кроющих (верховых) листьев закладывается одна, реже две новых почки возобновления — почки возобновления третьей генерации. После заложения почки возобновления побега третьей генерации у побега второй генерации начинается развитие корней, а у побега первой генерации их отмирание, т. е. сморщивание кончиков. Не имея еще своих полностью функционирующих корней, побег второй генерации продолжает свой рост и развитие за счет запаса питательных веществ отложенного листьями побега первой генерации. К полной затрате этого запаса корни побега второй генерации отрастают и замещают корни побега первой генерации. С этого времени срединные листья побега второй генерации полностью переходят к самостоятельному образу жизни, интенсивно ассимилируют и откладывают в свое корневище запас питательных веществ, который будет затрачен на развитие почки возобновления третьей генерации. В это время истощенный слой корневища побега первой генерации, затративший запас питательных веществ на развитие побега второй генерации с сидящими на нем мертвыми остатками корней, листьев и цветоноса, отпадает от живого слоя корневища (корневище второй генерации) и остается под ним, со временем превращаясь в гумус.

Срединные (ассимилирующие) листья вегетируют весь вегетационный период. Время их отмирания нами не замечено. Весной срединных (ассимилирующих) листьев нет. Остаются только микроскопических размеров кроющие листья, которые весной за очень короткий срок интенсивно развиваются в широкие, от 1 до 1,5 см ширины и 1,5 до 2 см длины; на вершине листья тупые, постепенно оттянутые в короткий черешок, всегда плотно прилегающие к почве, овально-продолговатые.

В последующем развитии побег второй генерации повторяет путь,

пройденный побегом третьей генерации, а побег третьей генерации повторяет путь, пройденный побегом второй генерации и т. д.

Так как каждая новая почка возобновления закладывается в пазухе самого верхнего кроющего листа, определяющего его положение у основания цветоноса, то каждая последующая генерация побегов оказывается сидящей выше предыдущей. Такое возобновление побегов должно привести к возвышению корневища над поверхностью почвы, но это исключается благодаря способности корней втягивать корневище в почву и вследствие различной длины корней. Все это регулирует вертикальное положение надземных органов, имеющих в начале своего развития боковое направление (рис. 3, В, Г).

Биология *Primula alga* близка к биологии луковичных растений, закладывающих почку возобновления в год, предшествующий цветению. Сходство проявляется в происхождении подземных органов этих растений, во времени образования и развития почки возобновления, в способе накопления и потребления запаса питательных веществ. Различие их в том, что *Primula alga* менее специализированное растение и некоторые ее органы выполняют две функции, в то время как у луковичных растений каждый орган выполняет одну функцию. Образование и развитие корневища *Primula alga* аналогично образованию донца луковичных растений. В работе А. А. Ахвердова (1956) в описании «Донце» достаточно слово «донце» заменить словом «корневище», как оно полностью будет соответствовать описанию корневища *Primula alga*.

Корневище, как и донце луковицы, является первым органом, образующимся в новой почке возобновления. Оно представляет собой недоразвитый укороченный подземный побег с сильно укороченным междоузлем, благодаря чему листья на нем так сближены, что кажутся выходящими из одного основания. Как и донце луковицы, корневище *Primula alga* заканчивается на вершине конусом нарастания, состоящим из образовательной ткани. Из верхушечной почки корневища также развиваются надземные листья и цветочная стрелка, а из его нижней части — корни. В пределах одной почки возобновления последним органом в конусе нарастания закладывается соцветие; корневище новой почки возобновления образуется после него, почему оказывается заложенным у основания цветочного стебля, в пазухе внутреннего кроющего листа.

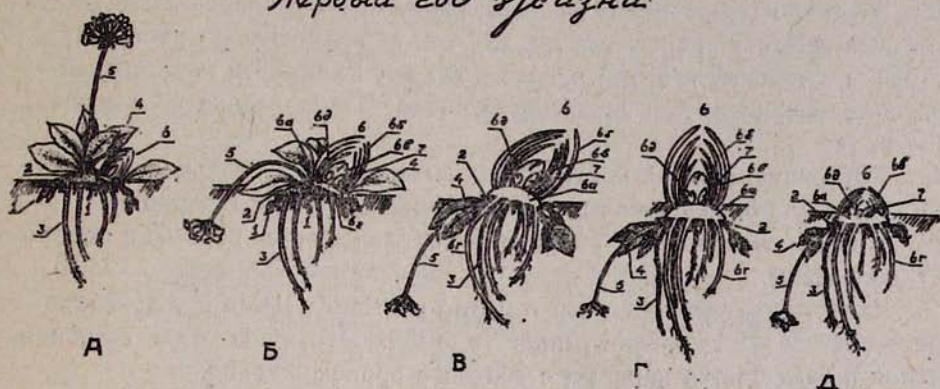
Таким образом, ежегодно корневище растения следующей почки возобновления закладывается на корневище предшествующей почки возобновления, между стеблем и внутренним кроющим листом.

Корневищу, как и донцу, присущ рост в ширину, оно разрастается по мере роста образовавшихся на нем надземных органов растения и достигает максимума своего развития с прекращением пополнения запаса питательных веществ. Корневище одной почки возобновления за все время своей жизни вырастает в высоту на несколько миллиметров. С ростом его в ширину листья и стебель отходят к периферии, уступая место вновь образующейся последующей почке возобновления. Как и всякому побегу, корневищу *Primula alga* присуще ветвление, следовательно, по-

следующие почки возобновления как и почки возобновления луковичных растений, являются как бы его ветвями. Соответственно этому первую почку возобновления можно представить как ветвь первого порядка, вторую — как ветвь второго порядка и т. д. Так как корневище последующей почки возобновления является ветвью корневища предыдущей, то оно занимает верхнее положение и оказывается налегающим на корневище первой почки возобновления.

Схема развития *Primula algida* Ad.

Первый год жизни



Второй год жизни

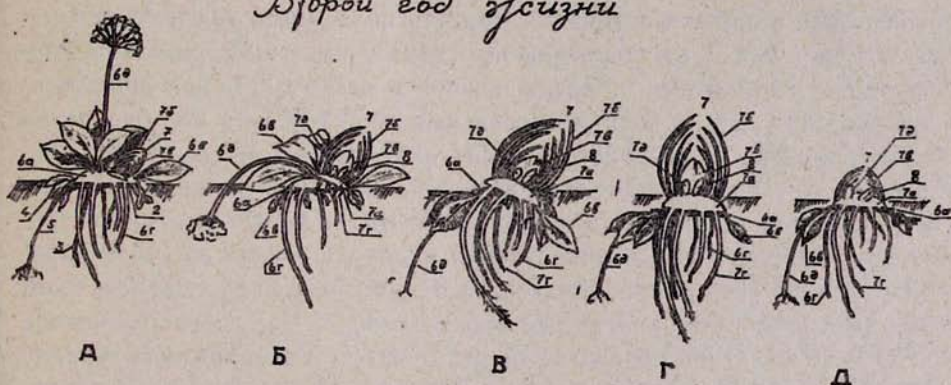


Рис. 3. А—конец весны — начало цветения побега, условно первой генерации и развитие побега условно второй генерации; В—начало лета—конец вегетации побега первой генерации, образование цветочной почки и корней у побега второй генерации, образование побега третьей генерации; В—середина лета—отмирание корней побега первой генерации, развитие корней побега второй генерации, втягивание корнями корневища в почву и его выпрямление; Г—конец лета—выпрямленное корневище и сидящий на нем побег; Д—побег, утративший срединные листья перед зимовкой; I—остаток побега предыдущей генерации; 2—корневище побега первой генерации, 6a—второй, 7a—третьей генерации; 3—корни побега первой генерации; 6b—второй, 7b—третьей генерации; 4—срединные листья побега первой генерации; 6b—второй, 7b—третьей генерации; 5—генеративный побег первой генерации, 6d—второй, 7d—третьей генерации; 6 и 7—побеги первой и второй генерации в различных фазах развития; 8—побег третьей генерации в зачатке.

Таким образом, так же, как и донце луковичных растений, корневище, образовавшееся в новой почке возобновления, всегда сидит на верхушке корневища, образовавшегося в первой почке возобновления, то есть они налегают друг на друга этажами. Так же, как и донце луковичных растений, отмирание корневищ происходит этажами. Самое нижнее корневище является в возрастном отношении самым старым, поэтому оно отмирает первым. В подземной жизни до полного использования всего запаса питательных веществ, отложенных в нем, то есть до начала самостоятельной жизни побега новой почки возобновления, оно не отмирает и не нарушается связь корневища новой почки возобновления с корневищем «материнского» растения. Накопление и потребление запаса питательных веществ происходит так же, как и у луковичных растений; тот запас питательных веществ, который отложен листьями предыдущей генерации, затрачивается на развитие почки возобновления последующей генерации.

Корневище каждой почки возобновления живет столько лет, сколько нужно для образования корневища побега третьей генерации.

В почке возобновления корневище закладывается первым и отмирает последним.

Сходство заключается и в том, что у *Primula algida* и у луковичных растений главный корень отмирает с развитием первой почки возобновления и замещается корнями стеблевого происхождения.

Основное различие между *Primula algida* и луковичными растениями заключается в степени специализации как подземных, так и надземных органов растения. У *Primula algida* нет специального вместилища для запаса питательных веществ. Ее корневище сочетает в себе две функции — функцию донца и функцию луковичных чешуй. Почка возобновления плохо защищена от воздействия неблагоприятных условий среды. Корневище ее сидит у поверхности почвы, почка возобновления закладывается на поверхности почвы и все фазы развития ее происходят на поверхности почвы, т. е. почка возобновления плохо защищена от неблагоприятных условий среды. У луковичных растений имеются специализированные вместилища для запаса питательных веществ — луковичные чешуи. Почка возобновления хорошо защищена от неблагоприятных условий среды. Их луковицы сидят глубоко в почве, почка возобновления закладывается под поверхностью почвы и все ее развитие, вплоть до образования всех частей цветка, происходит под поверхностью почвы и только ассимиляция, цветение и плодоношение протекают на ее поверхности.

У *Primula algida* корни сочетают в себе две функции: всасывающих и втягивающих корней. У луковичных растений втягивающим корнем является специальный корень — корень внедритель. У *Primula algida* специализированы только листья, они двух порядков: ассимилирующие — срединные, и кроющие — верховые листья. Срединные листья многочисленны, более развиты, откладывают запас питательных веществ в корневище, отмирают до весны следующего года. Кроющие листья зимующие, они плотно окутывают зачаток соцветия и служат ему защитой в осенне-

зимнее время. С весны они развиваются в розетки листьев, превращаются в ассимилирующие и дополняют обедненный к этому времени запас питательных веществ, отложенных срединными листьями.

Primula algida вегетативно не размножается, но в пазухе любого кроющего листа способна закладывать почку возобновления. Иногда одна или две почки развиваются в цветоносные стебли, но обычно они остаются спящими и отмирают вместе с листьями. Возможно, что при более благоприятных факторах среды *Primula algida* обладала бы многостебельностью.

Принятие корневищем вертикального положения, расчленение листьев на ассимилирующие — срединные и кроющие — верховые, способность кроющих листьев превращаться в ассимилирующие и способность почек возобновления закладываться в пазухе каждого кроющего листа говорит о первой ступени специализации растения к заложению цветочной почки под поверхностью почвы.

Ս. Ս. Հախվերզով, Ն. Վ. Միրզոևա

ՔԱՐՔԱՐՈՏ ՕՇԻՆԴՐԱՅԻՆ ԿԻՍԱՆԱՊԱՏԱՅԻՆ ԶՈՆԱ ՏԵՂԱՓՈԽՎԱԾ ԱԼՊԻԱԿԱՆ ԲՈՒՑՍԵՐԻ ՎԱՐՔԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Բույսերի կենսական պայմանները կազմող ֆակտորների համեմատական անալիզը ալպիական գոտում է կիսաանապատում, ֆիզիկո-աշխարհագրական պայմաններով ալբ տաքեր գոտիներում, բուսաբանական այգու տարբեր պայմաններում ալպիական բույսերի ցանքի և տնկման բազմաթիվ փորձերը ցույց են տվել, որ չնայած նրանց բնական աճման վայրի և կիսաանապատների հողա-կլիմայական պայմանների մեծ հակասություններին, ալպիական բույսերը կարող են ալգում հաջողությամբ աճել, եթե վերացվեն այն հիմնական ֆակտորները, որոնք պայմանավորում են ալպիական գոտու և քարքարոտ օշինդրային, կիսաանապատների կենսական պայմանների անհամեմատությունը, այսինքն, համապատասխան ռելիեֆ, լանջերի էքսպոզիցիա, լեռնա-մարգագետնային հողով ապահովելու, սխտեմատիկ ոռոգման և առանձնապես ամառվա շոգ օրերին ստվերակալելու դեպքում: Բուսաբանական այգում ալբ բույսերի զարգացման կարևոր ֆակտորներ հանդիսանում են ցենոզից դուրս նրանց տնկումը առանձին էկզիմպլլարներով, ինչպես նաև բույսերի տեսակային կազմի ընտրությունը, որը կախում է նրանց բուսաբանական-աշխարհագրական ծագման հաշվառման և բույսերը տեղական պայմանների հետ զուգակցման մեջ: Այսպիսով, հիմնվելով ընտելյան և մշակության մեջ բարձրալեռնային բույսերի բիոլոգիայի և էկոլոգիայի բազմամյա ուսումնասիրության վրա, 1960 թ. բուսաբանական այգու Հայաստանի ֆլորայի հողամասում առաջին անգամ ալպինարիա է ստեղծվել քարքարոտ օշինդրային կիսաանապատային գոտում:

Ավելի քան 300 քառ. մ տարածության վրա կառուցված է բլրակ, որի մաքսիմալ բարձրությունը հասնում է 5 մետրի: Ոչ խոր, քարքարոտ «կիր-

ենրով՝ բլրակը բաժանված է 3 մասի. մի մասը հատկացված է Արագած լեռան ֆլորային, երկրորդը՝ Դեղամա լեռնաշղթայի ֆլորային, իսկ երրորդ մասը՝ հատկացված է Կապուտջիխ լեռան ֆլորային: Ալպինարիայում մշակվում են 125 տեսակի բույսեր վերին-ալպիական և սուբալպիական գոտուց: Բոլոր աճեցվող բույսերը պատկանում են էկոլոգիական չորս խմբերի:

1. Ժայռային բույսեր—պետրոֆիտներ.

2. խոշոր—քարքարոտ ցրունային (россыпь) բույսեր (քսերոմեզոֆիտներ).

3. փլուզուտային բույսեր (растения щебнистых и хрящеватых осыпей).

4. մանրահատիկային լանջերի բույսեր—կրիոմեզոֆիտներ:

Ալպինարիայում լավ են աճում այն բույսերը, որոնք ունեն էկոլոգիական կամ վերտիկալ լայն ամպլիտուդ: Նեղ մասնագիտացված տեսակներից մյուսներից ավելի լավ են զգում բարձր-լեռնային քսերոֆիտները, հատկապես իրանական ֆլորայի ներկայացուցիչները: Նեղ մասնագիտացված մեզոֆիտներից լավ է աճում միայն *Oxiria elatior*-ը: Ալպինարիայում լավ են աճում սուկկուլենտները, ինչպես նաև Gramineae և Cyperaceae ընտանիքների բոլոր կոճղարմատավոր և ճմուռային տեսակները: Մնացածներից ավելի լավ զարգանում են ալպիական գոտու բոլոր գեոֆիտները:

Ալպինարիայում բույսերի նկատմամբ կատարած դիտողությունների նյութերից կարելի է եզրակացնել հետևյալը: 1) Բուսաբանական այգում դիտվում է այդ բույսերի ֆենոլոգիական ֆազաների տեղաշարժ դեպի ավելի վաղ ժամկետները: 2) Բոլոր ալպիական բույսերը ստորաբաժանվում են տեսակների, որոնք մշտապես կրում են կանաչ տերևներ (նրանց մոտ տերեւաթափը և ծաղկային բողբոջների հիմնադրումը կատարվում է պտղաբերումից հետո, ծաղկմանը նախորդող տարում) և տեսակներ, որոնց տերևները ձմռանը մահանում են (նրանց մոտ ծաղկային բողբոջները հիմնադրվում են գարնանը, ծաղկման տարում): 3) Ամռանը ալպիական բույսերի մոտ տերևների աճը դանդաղում է: Ամռան բարձր ջերմաստիճանի և օդի խիստ չորությունը նրանց տերևները կարճ են և նեղ: Աշնանը, ամառվա շոգի մեղմացման հետ միասին, տերևների մոտ նկատվում է ինչպես երկարությամբ, այնպես էլ լայնությամբ ինտենսիվ վերած: 4) Ալպիական բույսերի տերևները չափազանց հեշտ են արձագանքում ջերմային ուժի մի փոփոխությանը: Ջերմաստիճանի ուժեղ անկման, ինչպես նաև նրա ուժեղ բարձրացման դեպքում տերևները ամուր կերպով հարում են մեկը մյուսին: Բարենպաստ ջերմաստիճանի դեպքում տերևները հեռանում մեկը մյուսից: Այսպիսով, տերևները պաշտպանում են մեկը մյուսին և վերականգնման բողբոջներին ամառը չորանալուց, իսկ ձմեռը՝ ցրտահարվելուց: 5) Ալպիական բույսերի համարյա բոլոր տեսակների սերմերը բարձր ծլունակություն ունեն, բայց ոչ բոլոր տեսակների ծիլերը և մի տեսակի ոչ բոլոր ծիլերն են զարգանում մինչև հասուն բույսեր: Ծիլերի ոչնչացման հիմնական ֆակտորը հանդիսանում է գարնանա-ամառային շրջանում օդի ջերմաստիճանի արագ բարձրացումը: Արհեստական ստվերացումը և հաճախակի ոռոգումը նպաստում են նրանց պահպանվելուն և զարգանալուն:

ЛИТЕРАТУРА

- Ахвердов А. А. Биология некоторых декоративных геофитов флоры Армении. Бюлл. Бот. сада АН АрмССР, № 15, Ереван, 1956.
- Высокоостровская И. и Денисова Г. Флористический анализ альпийских ковров и обнажений г. Арагац (Алагез). Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, т. 7, Ереван, 1950.
- Магакьян А. К. Растительность Армянской ССР. Изд. АН СССР, М.—Л., 1941.
- Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. Изд. Сов. наука. М., 1952.
- Тахтаджян А. Л. Ботанико-географический очерк Армении. Тр. Бот. ин-та Арм. ФАН СССР, т. 2, Ереван, 1941.
- Тахтаджян А. Л. К истории развития растительности Армении. Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, т. 4, Ереван, 1946.
- Федоров Ан. А. Капуджих (Фито-географический эскиз). Изв. АрмФАН СССР, Ереван, 1940.
- Федоров Ан. А. Альпийские ковры Кавказа и их происхождение. Изв. АрмФАН СССР, № 9—10, 1942.
- Федоров Ан. А. Околоснежная растительность г. Арагац (Алагез) в Армении. Сов. бот., т. 13, № 4, 1945.
- Федоров Ан. А. *Chamaemelum melanocephalum* Boiss. et Buhse малоизвестный вид субнивальной флоры Кавказа и Передней Азии. Мат. гербария Бот. инст. им. В. А. Комарова АН СССР, 11, М., 1949.
- Федоров Ан. А. История высокогорной флоры Кавказа в четвертичное время, как пример автохтонного развития третичной флористической основы. Мат. по четвертичному периоду СССР, в. 3, изд. АН СССР, 1952.

