

УДК 581.1

В. В. Казарян

Возрастная изменчивость адаптивности древесных к условиям высокогорья

(Представлено академиком К.С. Погосяном 10/VI 2005)

Ключевые слова: *древесные, адаптивность, физиологическая перестройка*

Общая пластичность молодого растения, как отмечают П.С.Генкель и С.В. Кушниренко [1], дает возможность выявить в онтогенезе новые свойства, способствующие устойчивости растений к неблагоприятным условиям существования. Ювенильные растения отличаются от взрослых более активной реакцией на изменение факторов среды, выражающейся в интенсивной физиологической перестройке процессов жизнедеятельности. В этом проявляется их высокая адаптивная пластичность [2, 3].

Древесные отличаются растянутым жизненным циклом и сохраняют способность к изменчивости до конца жизни, что повышает надежность онтогенеза. При этом внутренние механизмы проявления адаптации для различных периодов жизни разные, что дает основание полагать, что у древесных после ювенильной фазы развития происходит некоторое угасание адаптивной активности. Целью настоящей работы явилась проверка этого предположения.

В статье приводятся результаты опытов с некоторыми разновозрастными древесными представителями аборигенной флоры. Исследовались 2-, 3- и 20-летние растения граба кавказского (*Carpinus caucasica* Grossh.), кизила (*Cornus mas* L.), дуба крупнопольного (*Quercus macranthera* Fish.et Mey) и лещины обыкновенной (*Corylus avellana* L.), выращенных из семян ереванской репродукции в условиях Ереванского (1250 м над. ур. м.) и Севанского (2000 м над. ур. м.) ботанических садов, почвенно-климатические условия которых подробно описаны ранее [4].

У опытных растений в одни и те же часы суток были взяты листья средних ярусов и подвергнуты лиофильной сушке. В них определялось содержание хлорофилла по Маккини, его прочно- и слабосвязанные с липопротеидным комплексом (ЛПК) формы - методом Осиповой, аммиака - микродиффузионным методом Конвея и белкового азота по Кьельдалю [5]. Результаты исследований показали, что в условиях Еревана у всех видов растений количество общего хлорофилла уменьшается по мере увеличения возраста деревьев (рис. 1), тогда как в более экстремальных условиях Севана, наоборот, имело место постепенное нарастание содержания общего хлорофилла параллельно с увеличением возраста растений. У 2-летних растений количество хлорофилла у всех видов было меньше, чем у ереванских, у 10- и 20-летних деревьев в результате развития адаптивности содержание хлорофилла в листьях уже преобладает над таковым у ереванских представителей. Это означает, что экстремальные условия способствуют усилению синтеза хлорофилла, приводящего к улучшению ассимиляционных функций листьев [6].

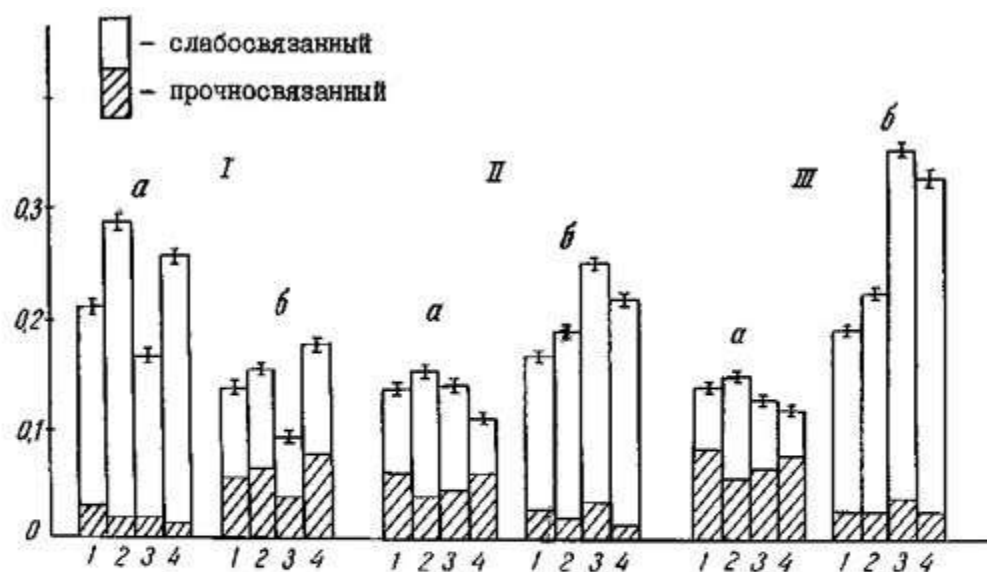


Рис. I. Содержание хлорофилла и его форм в листьях разновозрастных деревьев, произрастающих в Севанском (а) и Ереванском (б) ботанических садах
 I - 2-летние, II - 10-летние, III - 20-летние
 1 - граб кавказский, 2 - кизил, 3 - дуб крупнопольниковый, 4 - лещина обыкновенная

В условиях Севана количество слабосвязанного хлорофилла у 2-летних растений преобладает над прочносвязанной формой, а у 10- и 20-летних, наоборот, доля прочносвязанной фракции в общем балансе хлорофилла увеличивается.

Объяснение этого явления следует искать в различной адаптивной реакции разновозрастных растений. В первые годы жизни у растений под воздействием высокогорных неблагоприятных факторов нарушается нормальный ход жизнедеятельности, вследствие чего ослабляется связь хлорофилла и в качестве компенсационной реакции увеличивается содержание слабосвязанной с ЛПК формы хлорофилла, что способствует активации фотосинтеза.

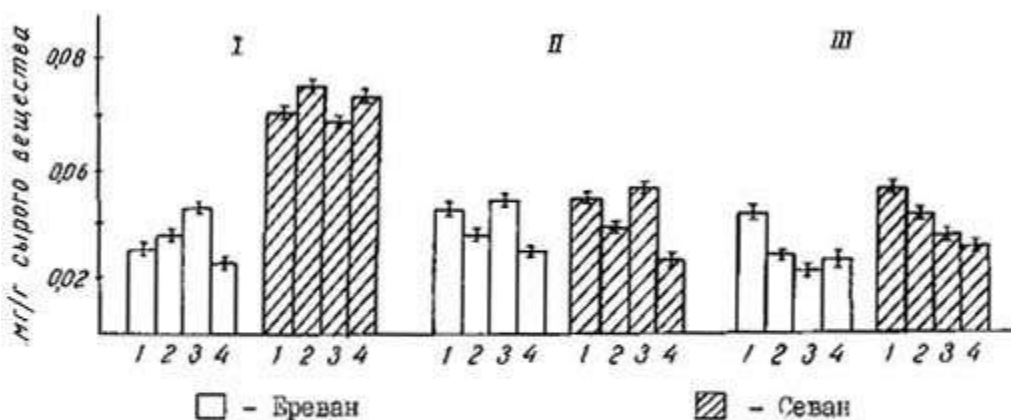


Рис. 2. Количество аммиака в листьях разновозрастных деревьев, произрастающих в Ереванском и Севанском ботанических садах (обозначения те же, что на рис. I)

В дальнейшем, с возрастом растений, существенно увеличивается синтез хлорофилла, и для предотвращения его распада под влиянием высокогорных факторов укрепляется его связь с ЛПК.

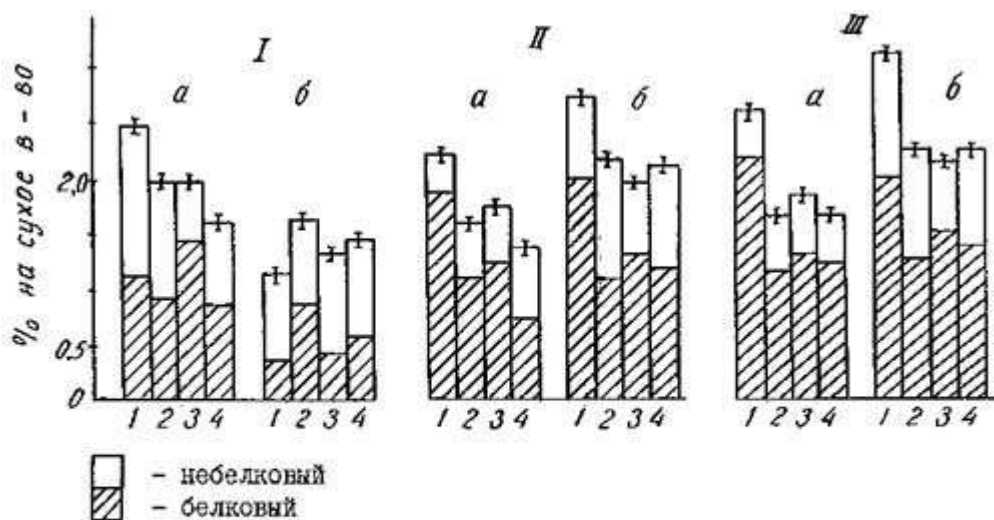


Рис. 3. Содержание азотистых соединений в листьях разновозрастных деревьев, произрастающих в Севанском (а) и Ереванском (б) ботанических садах (обозначения те же, что на рис. I)

Определенные сдвиги происходят в азотном обмене, особенно в усвоении и обезвреживании аммиака. Аммиак в свободном виде встречается в растениях в незначительном количестве, однако его образование усиливается в экстремальных условиях, что приводит к нарушению белкового обмена [7]. С этой позиции можно полагать, что выделение растениями аммиака происходит и при их интродукции в более экстремальные условия. При этом у видов с повышенной адаптивной реакцией в подобных условиях вырабатывается физиологический механизм, предотвращающий нарушение белкового обмена и выделение аммиака.

Как видно из приведенных диаграмм (рис.2), у 2-летних деревьев, интродуцированных в Севанский ботанический сад, выделение аммиака в два и более раза больше, чем у тех же деревьев, произрастающих в Ереванском ботаническом саду. У 10- и 20-летних деревьев, которые успели приспособиться к условиям высокогорья, количество аммиачного азота в листьях значительно уменьшается.

Следует полагать, что выделение аммиака листьями 2-летних интродуцентов в условиях Севана должно сочетаться со слабым синтезом белкового азота в листьях. В действительности, как видно из рис. 3, в листьях молодых интродуцентов Севана содержание общего азота значительно меньше, чем у тех же растений, произрастающих в Ереванском ботаническом саду. Подобное различие проявилось в отношении белкового азота, т. е. интенсивность азотного обмена в листьях молодых интродуцентов оказалась гораздо слабее. В листьях 10- и 20-летних деревьев картина диаметрально противоположная. Листья севанских представителей отличаются высокой активностью метаболизма азота, в данном случае, синтеза белка, в результате чего основная часть азота оказалась в составе белков. При этом у всех севанских интродуцентов количество как общего, так и белкового азота больше, чем у

ереванских.

Таким образом, высокогорные условия, будучи экстремальными для многих древесных растений, привлечённых из низменных поясов, со временем становятся для них нормальными в результате энергичной адаптации в раннем возрасте.

Институт ботаники НАН РА

Литература

1. *Генкель П.А., Кушниренко С.В.* Холодостойкость растений и термические способы её повышения. М. Наука. 1966. 221 с.
2. *Михалева Е.Н.* В кн.: Физиологическое исследование интродуцированных растений М. - Л. Наука. 1966. С. 25-34.
3. *Мухина В.А.* В кн.: Физиологическое исследование интродуцированных растений. М. - Л. Наука. 1966. С. 8-24.
4. *Казарян В.О., Арутюнян Л.В., Хуршудян П.А., Григорян А.А., Барсесян А.М.,* Научные основы облесения и озеленения Армянской ССР. Ереван. Изд-во АН Арм. ССР. 1974. 347 с.
5. *Белозерский А.И., Проскуряков Н.И.* Практическое руководство по биохимии растений. М. Советская наука. 1951. 388 с.
6. *Казарян В.В., Давтян В.А., Оганесян Л.Н.* - ДНАН Армении. 2004. Т. 104. N1. С. 61-65.
7. *Альтергот В.Ф.* В кн.: Физиология приспособления и устойчивости растений при интродукции. Новосибирск. Наука. 1969. С. 169-186.

Վ. Վ. Ղազարյան

**Ծառային բույսերի՝ բարձրլեռնային պայմաններին ադապտացվելու հասակային
փոփոխականությունը**

Ուսումնասիրվել է տեղաբնակ ֆլորայի երևանյան վերարտադրության սերմերից աճեցված 2, 10 և 20 տարեկան ծառային բույսերի ադապտացիայի մեխանիզմը Երևանի (1250 մ ծ.մ.բ.) և Սևանի (2000 մ ծ.մ.բ.) բուսաբանական այգիների պայմաններում:

Պարզվել է, որ բարձրլեռնային պայմանները ցածրադիր վայրերից ներմուծված շատ ծառատեսակների համար էքստրեմալ են: Սակայն բուսական օրգանիզմի՝ վաղ հասակից նյութափոխանակության ադապտիվ վերակառուցման շնորհիվ ժամանակի ընթացքում դառնում են նորմալ:

V. V. Kazaryan

Age Changeability of Trees Adaptivity to the High-Mountainous Conditions

It was studied the mechanism of adaptation of different aged trees (2, 10 and 20 years old), representatives of aborigin flora, grown from the seeds of Yerevan reproduction in the conditions of Yerevan (1250 m below sea level) and Sevan (2000 m below sea level) botanic gardens.

It is found out that the high-mountainous conditions, being extremal for many trees brought in from low-lying, during the time become normal in the result of energetic adaptation in early age.