

УДК 581.522.4

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. В. Казарян, С. О. Закарян

К вопросу о реакции хвои некоторых интродуцентов к зимним условиям ереванского ботанического сада

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Казаряном 20/IV 1978)

Одним из ярко выраженных приспособительных реакций растений к зимним пониженным температурным условиям является обособленность плазмы их клеток (¹). Вместе с этим происходят глубокие количественные изменения в составе углеводов (^{2,3}), воды (^{4,5}) и хлорофилла (^{6,7}), направленные на повышение зимостойкости растений. Это дает основание полагать, что пластичность древесных интродуцентов из разных географических широт в новых условиях существования должна выражаться в количественном изменении форм хлорофилла, углеводов, азота и фосфора. При этом, видимо, эта реакция должна проявиться энергично и рельефно у листьев, чем у клеток древесины или корней, зимостойкость которых сравнительно выше.

Для подтверждения этого предположения и выявления различия в указанных физиологических показателях у хвойных интродуцентов нами были исследованы представители местного, северного и южного происхождения произрастающих в Ереванском ботаническом саду.

В качестве объектов исследования служили из местных: *Pinus hamata* (stev.) D. Sosn., *Juniperus oblonga* M. B., *Taxus Baccata* L. из северных — *Juniperus communis* L., *Pinus silvestris* L. из южных — *Biota orientalis* Endl., *Juniperus chinensis* L.

В хвое вышеуказанных растений в период январь—февраль определяли содержание хлорофилла и его связь с липопротеидным комплексом по методу Осиповой (⁸), водоудерживающую способность (потеря воды в процентах от исходного содержания ее через равные интервалы времени), содержание углеводов по Хаггедорн-Менсену, разных форм азота (⁹) и фосфора (¹⁰), содержание аммиака. Полученные данные были статистически обработаны.

Как видно из приведенных данных (рис. 1) наибольшее содержание растворимых углеводов обнаружено в хвое южных растений. У северных и местных видов их количество почти одинаково. Относительно содержания нерастворимых углеводов обнаружена такая же зако-

померность, но менее выраженная. Это явление, по всей вероятности, можно объяснить тем, что растения южного происхождения менее приспособлены к нашим зимним условиям и, следовательно, менее зимостойки, в связи с чем накапливают больше растворимых углеводов в хвое. В литературе приводятся соответствующие данные, показывающие, что подготовка растений к зимовке связана с гидролизом крахмала и накоплением растворимых сахаров (2,3 и др.), с чем и согласуются наши данные.

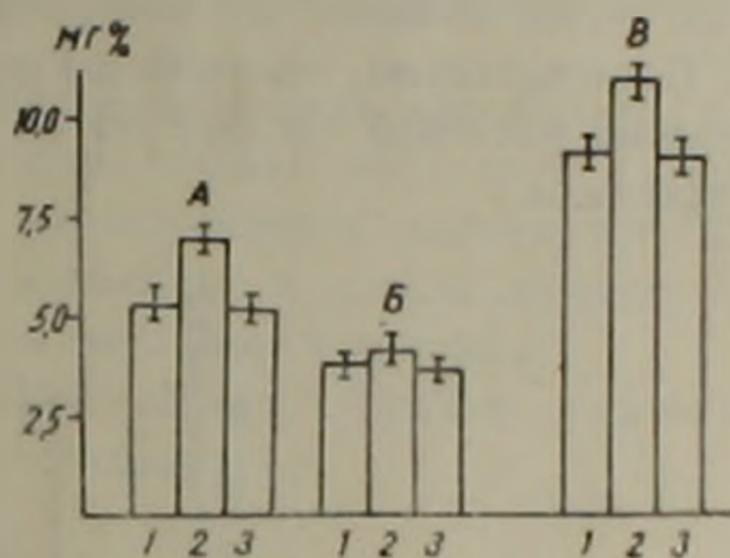


Рис. 1. Содержание растворимых (А), нерастворимых (Б) и суммы (В) углеводов в хвое северных (1), южных (2) и местных (3) растений

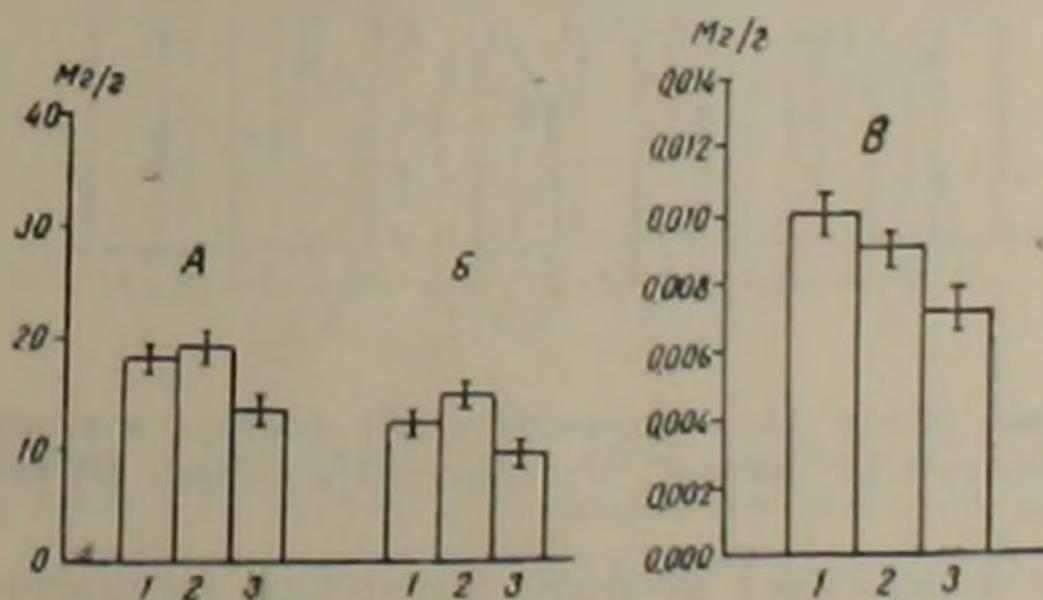


Рис. 2. Содержание общего (А), белкового (Б) азота и аммиака (В) в хвое северных (1), южных (2) и местных (3) растений

Относительно содержания разных форм азота обнаружена такая же закономерность (рис. 2). Количество общего и белкового азота в хвое южных растений несколько больше, чем северных и аборигенных. Наименьшее количество общего азота обнаружено у местных хвойных. Следовательно, в хвое менее приспособленных южных растений количество азота выше.

Более заметная убыль органического азота у северных представителей, по всей вероятности, связана с регрессивным азотным обменом вследствие ослабления обменных связей между корнями и листьями в

период зимы. Эта зависимость экспериментально установлена у листопадных форм (11). Учитывая это обстоятельство, мы определили также содержание аммиака в хвое и у опытных интродуцентов (рис. 2). При этом выяснилось, что его у растений местного происхождения меньше, чем у северных и южных. Этот показатель регрессивного азотного обмена растений является своего рода характеристикой приспособляемости растений к условиям существования.

Аммиак, образующийся в растительном организме, при дезаминировании аминокислот обнаруживается в растениях в весьма незначительных количествах, более высокие его концентрации ядовиты для растительных тканей. Следовательно, повышенное содержание аммиака в хвое северных и южных растений говорит об их полной приспособленности к местным условиям.

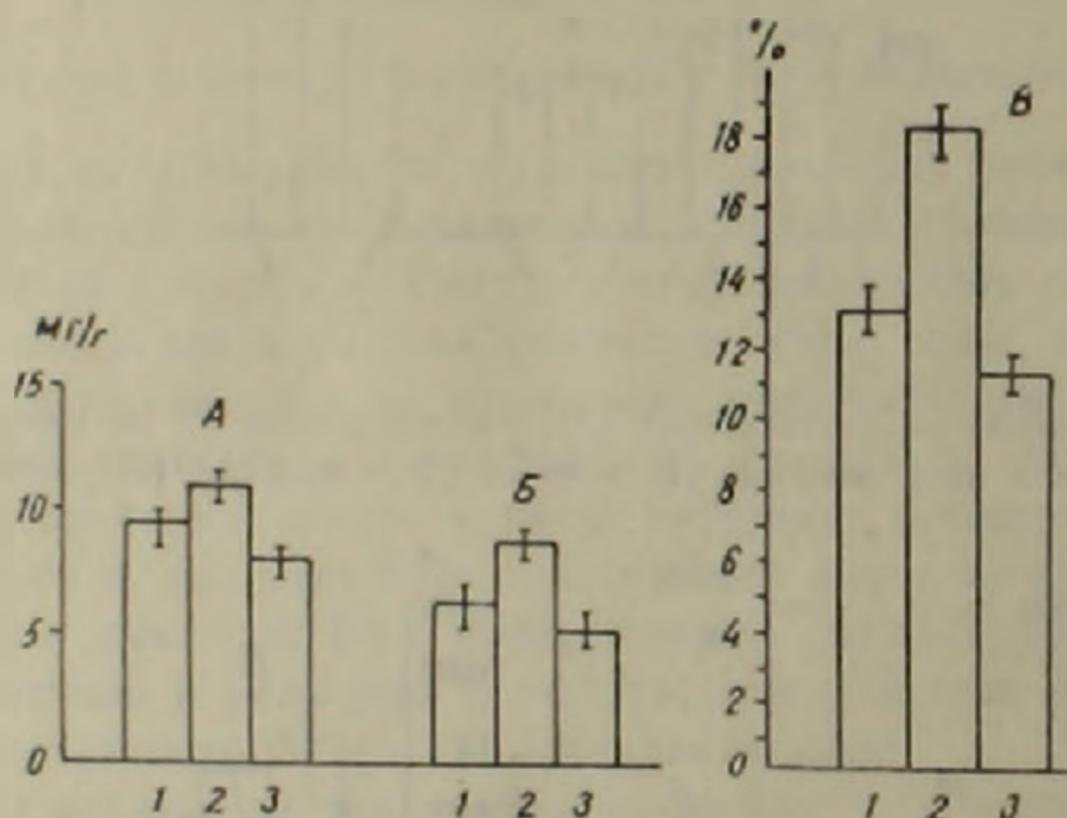


Рис. 3. Содержание общего (А), органического (Б) фосфора и водоудерживающая способность хвои (В) северных (1), южных (2) и местных (3) растений

Данные о содержании фосфорорганических соединений в хвое опытных растений (рис. 3) показывают, что максимальное количество общего и органического фосфора находится в растениях южного происхождения. Следовательно, в данном случае обнаружена такая же закономерность, как и в отношении азота.

Южные, менее приспособленные к нашим условиям виды, накапливая большое количество органических соединений, как бы аккумулируют энергию для перенесения зимних неблагоприятных климатических условий.

Интересные данные получены П. И. Таргон и др. (12) при изучении водного режима и содержания фосфорных соединений у древесных интродуцентов. Ими выяснено наличие прямой связи между содержанием органического фосфора и водным режимом: листья растений, содержащих большое количество органического фосфора, обладают

повышенной стойкостью к обезвоживанию. В нашем случае обнаружена такая же закономерность: хвоя растений южного происхождения, содержащая большее количество фосфорорганических соединений, обладает повышенной водоудерживающей способностью (рис. 3).

По данным ряда авторов (12, 14 и др.) водоудерживающая способность тканей связана со структурированностью воды и по этому показателю можно судить об устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. По нашим данным, южные растения обладают повышенной водоудерживающей способностью, что дает возможность переносить неблагоприятные для них условия Ереванского ботанического сада.

При определении содержания хлорофилла и прочности его связи с липопротеидным комплексом листа (рис. 4) выяснилось, что в хвое растений южного происхождения происходит более интенсивное накопление зеленых пигментов в период осеннего закалывания по сравнению с северными и местными растениями.

Прочная связь хлорофилла с белком — показатель его устойчивости к неблагоприятным условиям.

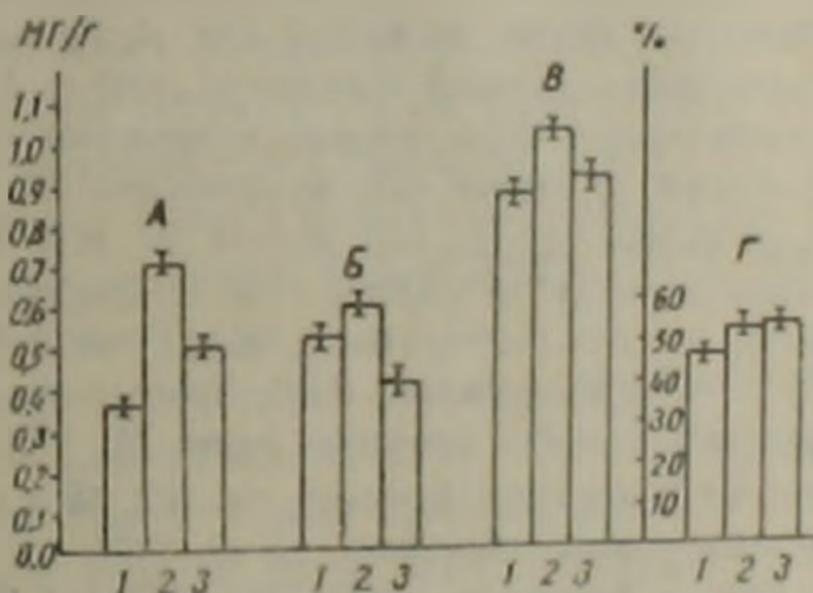


Рис. 4. Содержание слабосвязанного (А), прочносвязанного (Б), суммы (В) хлорофиллов и прочность ее связи с липопротеидным комплексом (Г) в хвое северных (1), южных (2) и местных (3) растений.

Таким образом, приспособительная реакция интродуцентов выражается в мобилизации внутренних возможностей, в первую очередь, высокоэнергетических соединений для поднятия устойчивости к новым неблагоприятным условиям. С этой точки зрения южные растения по сравнению с северными, будучи менее приспособленными к условиям Ереванского ботанического сада, проявляют большую пластичность в отношении подготовки к зимним неблагоприятным условиям умеренных широт. Аборигенные же виды будучи приспособленными к местным условиям не нуждаются в столь заметной физиологической перестройке.

Երևանի բուսաբանական այգու ձմեռվա պայմանների հանդեպ մի Բանի
ինտրոդուկցված փշատերևների ունակցիայի մասին

Ուսումնասիրելով և թփայլելով տեսականների հարմարողականությունը միջավայրի նոր պայմաններին, ինչպես հայտնի է, արտահայտվում է բազմաթիվ ֆիզիոլոգիական դրսևորումներով, սկսած ածխաջրատների, վերջացրած ջրի տարրեր ձևերի քանակական փոփոխությամբ: Ֆիզիոլոգիական ցուցանիշների փոփոխության հարմարողական բնույթը ավելի ակնհայտ է դառնում, երբ ուսումնասիրվում են միևնույն պայմաններում աճող տարբեր աշխարհագրական գոտիներից ինտրոդուկցված բույսեր: Այս ուղղությամբ կատարված փորձերը հարավային, տեղական և հյուսիսային ծագում ունեցող մի շարք փշատերևների վրա ցույց են տվել, որ ավելի քիչ հարմարված հարավային բույսերը կուտակում են ավելի շատ մեծ էներգիա պարունակող միացությունների ձմռանը հարմարողականության բարձրացման նպատակով:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ П. А. Генкель, «Вести АН СССР», № 8, 1948. ² И. И. Туманов, Физиологические основы зимостойкости культурных растений, Сельхозгиз, 1940 ³ Л. И. Сергеева, В. К. Мельников, Морфо-физиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений, Уфа, 1961. ⁴ Л. А. Иванов, О водном режиме древесных пород зимой, Изд. Лесин-та, в. 32, 1925. ⁵ Д. В. Гирник, Труды и-та леса, т. 27, Изд. АН СССР, М., 1955. ⁶ А. Д. Тарабрин, «Лесной журнал», № 2, 1968. ⁷ М. В. Шкутко, Е. Е. Чакалипская, А. А. Чахоуска, «Известия АН БССР», сер. биол., № 4, 1969. ⁸ О. П. Осипова, ДАН СССР, т. 57, в. 8 (1947). ⁹ А. Н. Белозерский, И. И. Проскуряков, Практическое руководство по биохимии растений, Гос. изд. Советская наука, М., 1951. ¹⁰ О. Н. Lowry, J. A. Lopez, The Journal of Biological chemistry, v. 162, № 3 (1946). ¹¹ В. О. Казарян, Г. Е. Вартамян, «Биол журн. Армении», № 10, 1977. ¹² П. Г. Таргон, М. Г. Добровольская, Ж. Ф. Грубая, Бюллетень ГБС, в. 105 (1977). ¹³ И. И. Туманов, Т. И. Трунова, Физ. растений, т. 4, в. 5 (1957). ¹⁴ В. В. Гриненко, О способах регулирования водного режима растениями в связи с их устойчивостью к засухе. В кн. «Водный режим в связи с обменом веществ и продуктивностью», М., Изд. АН СССР, 1963.