

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.1:581.45

В. В. Казарян

О неравномерном обогащении запасными ассимилятами
зимующих побегов и корней древесных
в зависимости от условий произрастания

(Представлено чл.-корр. НАН Армении Л. Л. Осибян 29/VI 1993)

В течение длительной эволюции надземные и подземные органы древесных подвергались дифференцированному температурному воздействию и в результате приобрели различную по степени холодостойкость—надземные органы сравнительно высокую, корневая система слабую. Исследованиями показано, что у пекана корневые волоски не выдерживают -2°C , тогда как надземные части даже при более низкой температуре не повреждаются (¹). Н. Г. Жучков (²), изучая губительное действие кратковременного воздействия низких температур зимы в условиях Мичуринска, обнаружил массовое вымерзание корней плодовых.

Поскольку одним из главных внутренних факторов, определяющих степень морозостойкости растений, являются энергетические продукты зимующих органов, мы полагали, что корни и побеги в этом аспекте должны отличаться в зависимости от климатических условий произрастания. При сравнительно мягкой зиме распределение запасных энергетических продуктов между корнями и побегами должно происходить иначе, чем в местах с холодной зимой.

Это предположение нами было экспериментально проверено на четырех видах десятилетних древесных, произрастающих в условиях Ереванского (1350 м над ур. м.) и Севанского (1950 м над ур. м.) ботанических садов: граб кавказский (*Carpinus caucasica*), кизил (*Cornus mas*), дуб черешчатый (*Quercus robur*) и лещина обыкновенная (*Coryllus avellana*).

После осеннего листопада у опытных деревьев были взяты годовалые побеги средних ярусов и корни идентичной толщины и одинаковой удаленности от корневой шейки дерева, зафиксированы, высушены в термостате и подвергнуты анализу по определению в них содержания углеводов по методу Хаггедорн-Ненсена и общего азота по Кьельдалю (³).

Полученные данные показывают (табл. 1), что содержание углеводов и азота в побегах заметно отличается в зависимости от условий местообитания. Содержание указанных соединений намного больше в побегах деревьев из Севанского ботанического сада.

Таблица 1

Углеводы и азотистые соединения (в % на сухое вещество) в побегах растений после листопада

Объект исследования	Ереванский ботанический сад		Севанский ботанический сад	
	углеводы	азот	углеводы	азот
Гр аб кав к а з с к и й	6.0 ± 0.1	1.4 ± 0.08	$16. \pm 0.08$	2.3 ± 0.08
К и з и я	7.1 ± 0.15	1.65 ± 0.07	12.0 ± 0.07	2.7 ± 0.09
Л у б ч е р е ш ч а т ы й	3.5 ± 0.1	1.6 ± 0.1	10.7 ± 0.16	2.6 ± 0.05
Л е щ и н а о б ы к о в н а я	5.5 ± 0.1	1.8 ± 0.15	10.0 ± 0.5	2.5 ± 0.06

Количественные показатели указанных соединений в корнях опытных растений оказались диаметрально противоположными (табл. 2). В корнях деревьев из Ереванского ботанического сада обнаружено намного больше как углеводов, так и азотистых соединений, чем в корнях растений, произрастающих в Севанском ботаническом саду.

Таблица 2

Углеводы и азотистые соединения (в % на сухое вещество) в корнях растений после листопада

Объект исследования	Ереванский ботанический сад		Севанский ботанический сад	
	углеводы	азот	углеводы	азот
Гр аб кав к а з с к и й	8.5 ± 0.05	2.2 ± 0.05	7.5 ± 0.06	1.8 ± 0.4
К и з и я	10.0 ± 0.1	2.1 ± 0.04	7.2 ± 0.05	1.7 ± 0.03
Л у б ч е р е ш ч а т ы й	10.2 ± 0.08	$2. \pm 0.06$	6.7 ± 0.06	1.9 ± 0.03
Л е щ и н а о б ы к о в е н н а я	9.5 ± 0.17	2.5 ± 0.1	6.8 ± 0.04	2.0 ± 0.04

Такие противоположные данные, по всей вероятности, следует объяснить существенными различиями зимних условий Ереванского и Севанского ботанических садов. Суть проявленных ими адаптивных реакций заключается в том, чтобы в условиях Севана обогащением энергетическими продуктами побегов, которые гораздо больше подвержены воздействию низких температур, чем корни, обеспечить их высокую холодостойкость. Кроме того, если многолетние ветви за долгие годы в таких условиях стали более холодостойкими, то годовалые побеги еще не приобрели этого свойства. Повышенное содержание в них углеводов и белков может обеспечить их выносливость в суровых зимних ус

ловиях, характерных для высокогорного Севанского ботанического сада.

Зима в Ереванском ботаническом саду несколько мягче и короче, чем в Севане, и произрастающие в этих условиях древесные не проявляют столь повышенной холодостойкости. В связи с этим адаптивные реакции осуществляются таким образом, чтобы обеспечить, с одной стороны, соответствующую для условий Еревана холодостойкость годовалых побегов, с другой — активный рост корней зимой.

Корни, в отличие от побегов, показывают более или менее активную жизнедеятельность в период зимы. Данно установлено, что рост корней многих плодовых осуществляется в течение круглого года (4). У других древесных также установлена непрерывность роста корней в течение года, но с различной активностью в разных сезонах (5-7).

Исходя из этих данных, мы допускаем, что повышенное содержание углеводов и азотистых соединений в корнях деревьев из Ереванского ботанического сада следует также рассматривать как адаптивное проявление, направленное на обеспечение зимнего роста корней и формирование большой массы всасывающих разветвлений, обеспечивающих весенний бурный рост надземных органов.

Таким образом, одна из существенных адаптивных реакций, направленная на повышение зимостойкости побегов и корней древесных, проявляется в неравномерном распределении энергетических продуктов в тканях указанных органов. Оно осуществляется таким образом, чтобы обеспечить, с одной стороны, повышенную холодостойкость надземных органов в условиях высокогорья, с другой — зимний рост корней и весенний рост надземных органов в условиях умеренного, по сравнению с Севаном, климата в зоне Ереванского ботанического сада.

Как известно, бурный рост древесных в условиях высокогорий и низменностей не совпадает во времени. В условиях высокогорий усиленный рост приурочивается к летним теплым месяцам, а в низменных условиях — к весне. Активному росту надземных органов при этом всегда предшествует такой же рост корневой системы (8), в результате чего надземные растущие части обеспечиваются водой, минеральными элементами и корневыми метаболитами. В низменных условиях корни проявляют повышенную готовность снабжать надземные органы указанными продуктами весной благодаря их активному предвесеннему росту и повышенному функционированию. В условиях же высокогорья корни подобную деятельность проявляют в разгар лета, когда они обогащаются ассимилятами, поступающими из листьев. Таким образом, дифференцированное обогащение ассимилятами зимующих побегов и корней древесных, произрастающих в различных по суровости климатических условиях, становится внутренним фактором разновременной активации роста надземных органов и корней.

Ծառերի ձմեռող բնօրհաններին և արմատներին պահեստային
ասիմիլատներով ոչ հավասար և արտացոլմը կախված անմահ պայմաններից

Բույսերի ցրտադիմացկանության աստիճանը որոշող ներքին գործոն-
ներից մեկը համարվում է ձմեռող օրհաններում կուտակված էներգետիկ
նյութերի քանակը: Ծառերի արմատները և ընձյուղները այդ տեսանկյունով
ստորգրվում են կախված էկոլոգիական պայմաններից: Գործերը ցույց են
տալիս, որ ցուրտ կլիմայական պայմաններում (Սևանի բուսաբանական այ-
գի) ընձյուղները ձմռան ընթացքում պարունակում են ավելի շատ ասիմի-
լատներ, քան արմատները: Ավելի մեղմ կլիմայական պայմաններում (Նրե-
վանի բուսաբանական այգի) հայտնաբերված է հակառակ պատկերը: Այս-
պիսով, Սևանի խիստ կլիմայական պայմաններում ընձյուղների էներգետիկ
նյութերով հարստացումը ապահովում է նրանց բարձր ցրտադիմացկանու-
թյունը արմատների համեմատությամբ, որոնք գտնվում են ցածր ջերմության
տեսակետից ավելի ապահովված միջավայրում:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ J. G. Woodroof, N. C. Woodroof, J. Agr. Res. v. 4 (13-4) ² И. Г. Жучков, Особенности и причины повреждения плодовых растений в зиму 1939/40 г. Садоводство № 10, 1940. ³ А. Н. Белозерский, Н. И. Провкуряков, Практическое руководство по биохимии растений М., 1951. ⁴ J. A. Harpell, Ann. Ent. Soc. Amer., v. 23 1926. ⁵ Д. И. Виноград, Тр. Дзг. с.-х. ин-та, вып. 1, (1939). ⁶ С. С. Самцевич, ДАН СССР, 1949, № 1. ⁷ С. А. Самцевич, Тр. Ин-та леса АН СССР, т. 2. (1951). ⁸ В. О. Казарян, П. А. Хуршудян, Физиология растений, т. 13, № 4 (1966).