

УДК 581.1

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Член корреспондент АН Армянской ССР В. О. Казарян, Л. А. Млацакянц

К вопросу о влиянии дефлорации на суточную динамику
содержания углеводов в листьях растений

(Представлено 14/IX 1973)

Суточная ритмика передвижения ассимилятов из листьев обусловлена в первую очередь чередованием дня и ночи: синтез в дневные часы, перемещение из листьев, главным образом—в ночные (1-3 и др.). Она существенно изменяется также в зависимости от наличия на растении плодов или только растущих вегетирующих органов. При этом периодичность роста вегетативных органов и передвижение пластических веществ из листьев совпадают в основном с суточным чередованием света и темноты: днем ослабляется как рост вегетативных органов, так и передвижение ассимилятов из листьев, а ночью—усиливаются оба процесса.

Семена и плоды, будучи активным центром притяжения и расходования ассимилятов (5, 6) и характеризующиеся интенсивным, но менее продолжительным ростом, происходящим и в дневные часы (7, 8), несомненно, должны влиять на ритмику передвижения ассимилятов из листьев. Следовательно, имеется основание предполагать, что суточная ритмичность количественного изменения ассимилятов в листьях растений,носящих плоды, или без них, должна быть различна.

Для экспериментальной проверки этого предположения и установления общей тенденции изменения ритмичности перемещения из листьев ассимилятов, в первую очередь углеводов, у растений, с развивающимися плодами и без них, но находящихся на разных фенофазах, были проведены некоторые исследования с ясенем (*Fraxinus pensilvanica*), барбарисом (*Berberis Vulgaris*) и свидиной (*Cornus australis*), произрастающими на территории Ботанического сада АН Армянской ССР.

Были взяты две группы растений, находящихся в фазе бутонизации. Одна из них была подвержена массовому удалению бутонов, а другая—оставлена в качестве контроля. Затем в период интенсивного роста плодов у обеих групп растений взяты одноярусные листья и после их фиксации подвергались диализу для определения в них общего содержания углеводов в различные часы суток (6, 12, 18 и 24 часа).

Определения производились по схеме Кизеля микрометодом Хагедорн-Пенсена (9).

Сопоставление кривых по изменению общего содержания углеводов в листьях опытных (дефлорированных) и контрольных растений в период закладки и созревания плодов (рис. 1—4) наглядно показывают наличие существенной разницы между количеством обнаруженных в них ассимилятов в дневные и ночные часы суток. У опытных растений, по сравнению с контролем, во все фазы развития плодов обнаружено меньше содержание углеводов в листьях. В данном случае дефлорация вызывала ослабление или исключение передвижения ассимилятов из листьев.

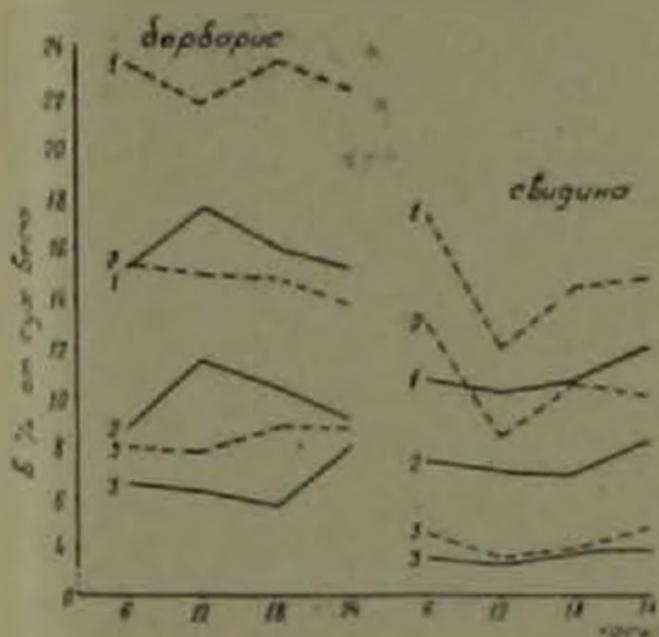


Рис. 1. Суточный ход количественного изменения углеводов в листьях растений в период завязывания плодов. 1—сумма углеводов; 2—сахара; 3—нерастворимые углеводы. — контрольные растения; — дефлорированные растения

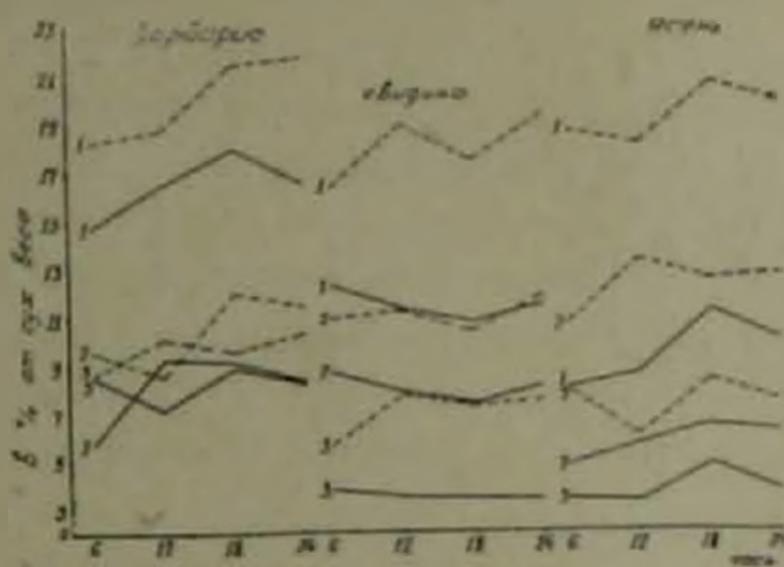


Рис. 2. Суточный ход количественного изменения углеводов в листьях растений в период роста плодов. Обозначения как на рис. 1

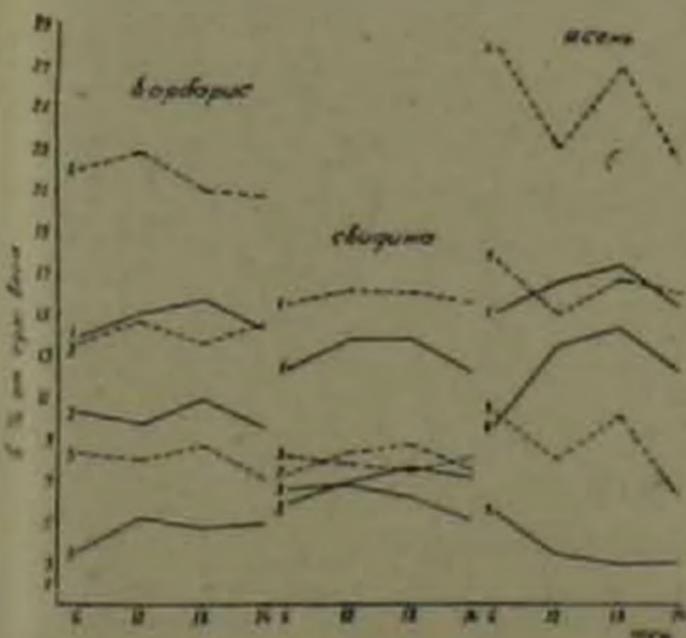


Рис. 3. Суточный ход количественного изменения углеводов в листьях растений в период созревания плодов. Обозначения как на рис. 1

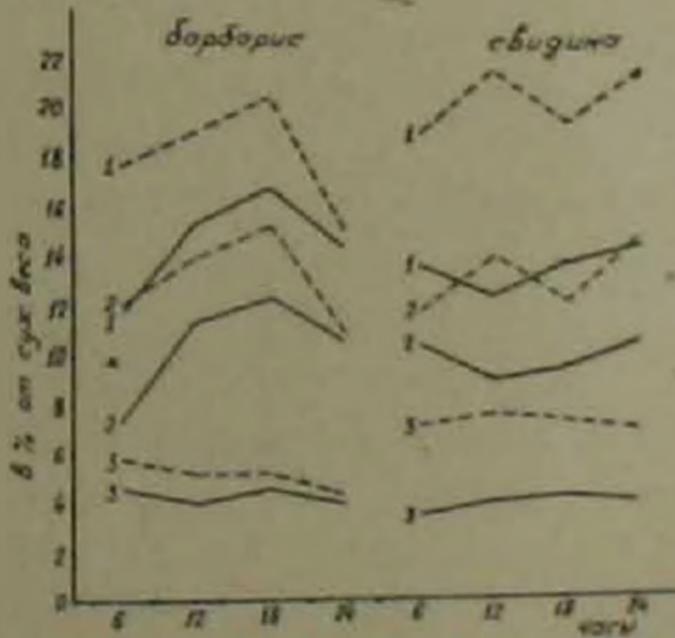


Рис. 4. Суточный ход количественного изменения углеводов в листьях растений в период зрелых семян. Обозначения как на рис. 1

Повышенное содержание углеводов в листьях обнаруживается обычно при обрезке верхушки растущих побегов. Но этот фитотехнический прием одновременно способствует отрастанию боковых почек и усилению вегетативного роста, связанного с наличием большого коли-

чества углеводов в тканях растений. В данном случае сочетание повышенного содержания углеводов в листьях с активным вегетативным ростом можно, видимо, объяснить лишь высокой фотосинтетической деятельностью листьев. Дело в том, что при сокращении числа листьев существенно повышается коэффициент корнеобеспеченности растений. В результате, как показано экспериментально, усиливается общая физиологическая активность листьев, в том числе и фотосинтез (11, 12). Однако, следует учесть, что кроме развивающихся семян существуют и другие интенсивно растущие органы и ткани, которые в сущности не в состоянии полностью поглощать и расходовать пластические вещества, синтезирующиеся в листьях. Для роста и обеспечения процессов жизнедеятельности недостаточно лишь наличие углеводов, требуются также другие метаболиты, в том числе физиологически активные вещества: ауксины, гиббереллины, кинины и другие соединения, синтез которых ослабляется с наступлением фазы полового воспроизведения, когда вся жизнедеятельность растений направляется для формирования и развития большого числа плодов и семян.

В связи с дефлорацией и исключением расхода пластических веществ на образование семян существенно изменяется и суточная ритмика количественного изменения углеводов в листьях. При этом на чередующихся фенофазах периодичность накопления и расхода углеводов (у барбариса и свидины) осуществляется различно. В период завязывания плодов (рис. 1) у контрольных растений барбариса максимум количества углеводов обнаруживается в листьях в 6 и 18 часов, а у свидины—в 6 и 24 часа. У дефлорированных же растений имеет место обратная картина: максимум содержания этих соединений у барбариса обнаруживается в 12 часов, у свидины—в 24 часа. В период от 6 до 18 часов сумма углеводов в листьях растений почти не изменяется. Некоторое обеднение листьев углеводами наблюдается лишь ночью. Это обстоятельство свидетельствует о том, что синтезированные в период с 6 до 18 часов углеводы в основном расходуются на формирование плодов и вследствие этого не наблюдается в этот период та ритмичность количественного их изменения, которая была обнаружена у листьев контрольных растений.

В период роста плодов (рис. 2) у контрольных растений барбариса общее содержание углеводов периодически нарастает, начиная с 6 и 24 часов, а у опытных—с 16 часов, а затем постепенно уменьшается до 6 часов утра. У ясеня общая тенденция дневного хода колебания содержания углеводов у дефлорированных и контрольных растений почти идентична. Это обстоятельство показывает, что у тех и других растений имеющиеся в листьях углеводы расходуются в основном в ночные часы, когда заметно усиливается рост вегетативных органов.

Устанавливается совершенно противоположная тенденция в отношении количественных изменений сахаров и нерастворимых углеводов в отдельности. В световом периоде суток нарастание содержания сахаров всегда сочетается с уменьшением нерастворимых углеводов, что вполне естественно.

В период созревания плодов (рис. 3) общая тенденция дневного хода количественного изменения углеводов принимает несколько иной характер. У контрольных растений барбариса существенное уменьшение этих ассимилятов начинается с 12 и продолжается до 24 часов. У свидины почти не замечается особых изменений в содержании углеводов в течение суток. У ясеня, наоборот, наблюдается резко выраженная ритмичность количественного их изменения в листьях: уменьшение с 6 часов утра до 12 часов дня, затем нарастание—до 18 часов и вновь убыль. Подобная разница между опытными растениями, видимо, связана с неодинаковым уровнем их плодovitости. Барбарис, в отличие от свидины и ясеня, характеризуется очень высокой урожайностью. Созревающие многочисленные плоды почти полностью используют синтезирующиеся в листьях ассимиляты, начиная уже с 12 часов дня. При дефлорации наблюдается постепенное увеличение углеводов в листьях до наступления сумерек, а в ночные часы имеет место их уменьшение и перемещение к растущим органам. Подобная тенденция присуща и дефлорированным растениям ясеня. У контрольных же индивидов имеет место передвижение ассимилятов из листьев.

Примерно аналогичная картина обнаруживается и в период зрелых плодов (рис. 4). У контрольных растений барбариса обеднение листьев углеводами начинается с 18 до 24, а у свидины—с 12 до 18 часов, затем увеличение их количества до полуночи и вновь уменьшение—до 6 часов утра. Это обстоятельство, по сути дела, показывает, что рост плодов и вегетативных органов у барбариса и свидины осуществляется в разное время суток: у барбариса—с 18 до 6 часов утра, т. е. только в темном периоде суток, а у свидины—с 12 до 18 и с 24 до 6 часов.

У дефлорированных растений, показывающих лишь вегетативный рост, суточная ритмика накопления и обеднения листьев углеводами осуществляется иначе: у барбариса подобно контрольным индивидам, а у свидины—совершенно иная. Общее содержание углеводов в листьях дефлорированных растений уменьшается, начиная с 6 часов утра до 12 часов, затем увеличивается до полуночи и вновь уменьшается. В данном случае периоды роста вегетативных органов и плодов не совпадают. Дефлорация способствует росту вегетативных органов в период от 6 до 12 часов, когда растение более или менее обеспечено водой.

Таким образом, как мы видим, суточная ритмика накопления и обеднения листьев ассимилятами определяется не только световым режимом, но и наличием или отсутствием на растении плодов. Рост последних по времени не совпадает с ростом вегетативных органов. Кроме того плоды, будучи активным центром притяжения и расходования ассимилятов, существенно влияют на суточную ритмику обогащения и обеднения листьев углеводами.

Эти данные одновременно дают основание полагать, что ритмичность накопления и обеднения листьев углеводами молодых (нецветоносных) и плодущих растений должна быть различна.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Բույսերի տերևներում ածխաջրատների պարունակության օրվա փոփոխության վրա ծաղկահատման ազդեցության հարցի մասին

Տերևներից ասիմիլյատների տեղափոխման օրվա ութմը, ինչպես հայտնի է, պայմանավորված է ցերեկվա և գիշերվա հերթափոխությամբ՝ ցերեկը կուտակում, գիշերը՝ տեղաշարժ: Իրա հետ էլ կապված պայմանավորվում է բույսերի աճը՝ գիշերը ուժեղ, ցերեկը՝ թույլ: Նշված ութմի վրա անկասկած պետք է որ զգալի չափով ազդի նաև բույսի մոտ պտղի ներկայությունը, որի աճը և հասունացումը տեղի է ունենում նաև ցերեկվա ժամերին: Այս ենթադրության պարզարանման նպատակով դրված են հասուկ փորձեր երկու թփի (կծոխուր, նապկի) և մեկ ծառի (հացենի) վրա: Փորձերի համար վերցվել են երկուական խումբ բույսեր: Մեկ խմբի մոտ հեռացվել են բոլոր կոկոնները, իսկ մյուսը թողնվել որպես ստուգիչ: Այնուհետև պտուղների հիմնադրման, աճման, հասունացման և հասուն փուլում երկու խումբ բույսերի միևնույն հարկերից վերցվել են տերևներ և օրվա սարքեր ժամերին նրանց մոտ որոշել ածխաջրատների պարունակությունը:

Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ տերևների հարստացումը կամ աղքատացումը ածխաջրատներով որոշվում է ոչ միայն լուսային ուժի մով, այլև բույսերի վրա պտուղների առկայությամբ կամ բացակայությամբ: Վերջիններիս աճը ժամանակի առումով չի համընկնում վեգետատիվ օրգանների աճման հետ: Բացի դրանից պտուղները հանդիսանալով ասիմիլյատների օգտագործման ավելի ակտիվ կենտրոններ, դրանով իսկ զգալի չափով ազդում են ածխաջրատներով տերևների հարստացման կամ աղքատացման օրվա ութմի վրա:

Ստացված տվյալները միաժամանակ հիմք են տալիս ենթադրելու, որ երիտասարդ և պտղակալող բույսերի տերևներում ածխաջրատների կուտակման և տեղափոխման ութմը տարբեր է: Միաժամանակ պարզվում է, որ պտուղների և վեգետատիվ օրգանների օրվա աճման ժամերը չեն համընկնում:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ А. С. Оконенко, «Свекловодство», № 1, 1, 1940. ² Н. А. Приступа, А. Л. Курсанов, Физкология растений, т. 4, вып. 5 (1957). ³ М. Н. Гончарик, Л. П. Русецкая, М. И. Маршакова, Ботаника, вып. 5, Мичск, 1963. ⁴ O. Certix, Amer. Jour. Bot. 34, 7, 1917. ⁵ Молиш Г. Биологически очерки, М., 1933. ⁶ А. Леопольд. Рост и развитие растений Изд. „Мир“, 1968. ⁷ Е. А. Чесноков, Е. И. Базырина, Изд. АН СССР, № 6, 1930. ⁸ А. А. Анисимов, Е. К. Фузина, Л. А. Добрикова, Е. В. Лиховидова, Физиология растений, т. 146, №6 (1962). ⁹ А. И. Белозерский, Н. И. Прокуряков. Практическое руководство по биохимии растений, М., 1951. ¹⁰ V. O. Kazaryan, Biol. plantarum, 1962. ¹¹ В. О. Казарян и В. А. Даятян, Биол. журн. Армении, 19, 1, (1966). ¹² В. О. Казарян, Старение высших растений, 1969.

