

УДК 581.132; 581.13:577.13

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Х. К. Хажакян, С. С. Папян

Взаимодействие органов и образование красителя в листьях хны

(Представлено академиком М. Х. Чайлахяном 31/III 1990)

Коммерческая ценность хны связана с биосинтезом красителя лавсона в листьях, поэтому встала задача изучить роль и взаимодействие органов в этом процессе. С этой целью использовали хирургические методы исследования ⁽¹⁾—формовку, декапитацию, дефолиацию и деризоидацию, с помощью которых изучали взаимодействие между верхушечной стеблевой почкой, зрелыми листьями и корнями растений хны при биосинтезе красителя. Результаты этого взаимодействия рассматривали с точки зрения представлений о донор-акцепторных связях ⁽²⁾, обеспечивающих органы-продуценты красителя фотоассимилятами.

Хну неколючую (*Lawsonia inermis*, L.) выращивали в фитокамере—температура 25°C, относительная влажность воздуха 70%, освещенность 10 тыс. лк от ламп ДРЛФ-400, длина светового дня 12 ч—на гидропонных установках, где в качестве наполнителя использовали вулканический шлак. Растения в гидропонике поливали питательным раствором Давтяна ⁽³⁾. В опытах использовали компактные 12—15-сантиметровые регенерирующие после удаления главного стебля побеги с 5—7 парами закончивших рост супротивных листьев на корнях 9-месячных растений.

Первый опыт проводили в течение 10 дней на гидропонике при освещенности 10 тыс. лк по схеме, приведенной на рис. 1. Вариант 1 (контроль)—на корнях растений оставляли один побег с парой закончивших рост зрелых листьев среднего яруса и пару молодых растущих верхушечных листьев. Остальные листья и боковые пазушные почки удаляли. Вариант 2—то же, с удалением центральной верхушечной почки с молодыми растущими листьями. Вариант 3—то же, что в варианте 1, с удалением закончивших рост зрелых листьев среднего яруса.

Второй опыт проводили в течение 4 суток в 100-миллиметровых химических стаканчиках, заполненных 30 мл дистиллированной воды при освещенности 1 тыс. лк по той же схеме, но на побегах с удаленными корнями (рис. 2). Воду в стаканчиках ежедневно заменяли свежей. Экспериментальное снижение уровня освещенности до 1 тыс. лк во втором опыте было связано с предохранением листьев на побегах без корневой системы от потери тургоросцентности под влиянием теплового излучения ламп в фитокамере.

Пробы листьев отбирали у всех растений (10 повторностей) каждого варианта, высушивали, превращали в порошок и в нем определяли содержание красителя по методике М. К. Вартанян с соавт. (4). Цифры на рисунках представляют собой средние арифметические значения процентного содержания лавсона и их стандартные ошибки пяти аналитических проб одного из трех характерных опытов.

Удаление верхушки в первом опыте (рис. 1) повышало содержа-

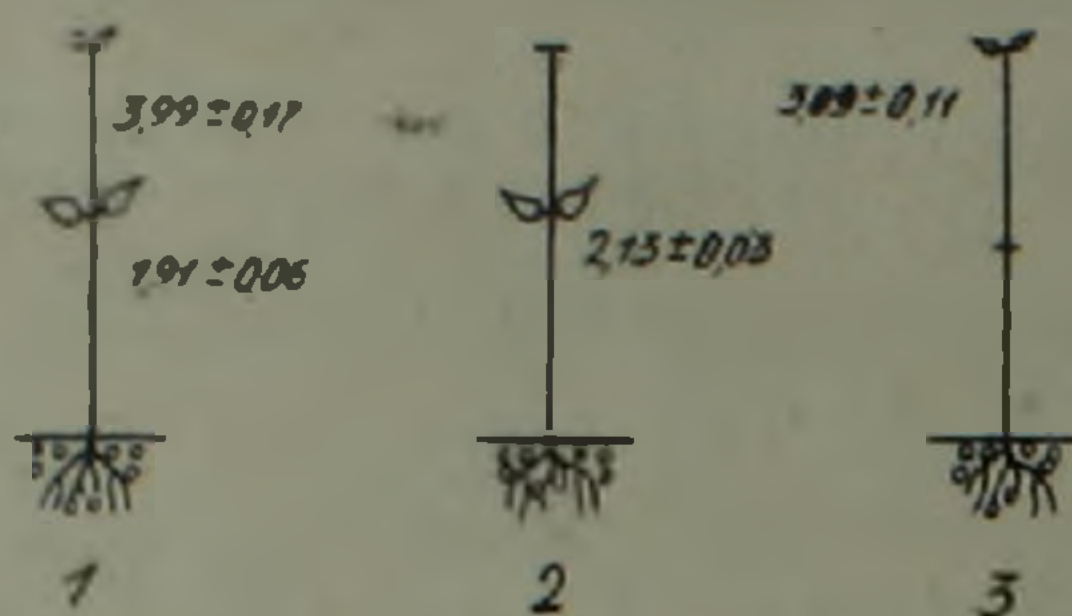


Рис. 1. Растения хны на гидропонике при освещенности 10 тыс. лк: 1—контроль; 2—удаление верхушки; 3—удаление зрелых листьев

ние лавсона в зрелых листьях (вариант 2), а удаление зрелых листьев понижало содержание красителя в верхушке (вариант 3). Удаление же верхушки во втором опыте (рис. 2), наоборот, понижало содержание лавсона в зрелых листьях (вариант 2), а удаление зрелых листьев повышало содержание лавсона в верхушке (вариант 3).

В первом опыте у растений с нормально функционирующими корнями поток фотоассимилятов, естественно, направлялся из зрелых листьев к растущей верхушке. Этим, вероятно, и объясняется повышение содержания красителя в зрелых листьях при декапитации акцептора (верхушки) и снижение содержания красителя в верхушке при дефолиации донора (зрелых листьев).

Во втором опыте у деризоидированных побегов хны картина распределения красителя изменялась противоположным образом. Одной из наиболее вероятных причин подобной реакции является изменение направления флоэмного транспорта под влиянием факторов, вызывающих ослабление фотосинтетической деятельности взрослых листьев, являющихся источником ассимилятов для растущих частей растения (2). В исследованиях (5) было показано, что при длительном затенении листьев в сторону лишенного света побега может обращаться транспорт органических веществ даже из молодых плодов, несмотря на то, что в нормальных условиях последние проявляют высокую аттрагирующую способность. Ослабление фотосинтетической деятельности листьев может быть вызвано также при утрате корневой системы с прекращением транспорта ассимилятов в верхнюю часть растения (6,7). Сказанное дает основание допустить, что во втором опыте у побегов хны, лишенных корней и выдержанных в условиях слабой освещенности, поток фотоассимилятов направлялся из верхушки к зрелым листьям, чем, вероятно, и можно объяснить снижение содержания красителя в зрелых листьях при декапитации вер-

хушки и повышение содержания красителя в верхушке при дефолиации зрелых листьев.

Данные двух обсуждаемых опытов позволили предположить, что отток фотосинтетических ассимилятов из зрелых листьев в верхушку происходит сильнее у растений на гидропонике с нормально функционирующими корнями при освещенности 10 тыс. лк (рис. 1, вариант 1). Между тем, естественный отток фотосинтетических ассимилятов из зрелых листьев в верхушку побегов хны без корней на дистиллированной воде в условиях освещенности 1 тыс. лк нарушался (рис. 2, вариант 1). Следовательно, использованные в двух опытах различные экспериментальные условия позволили выявить противоположные эффекты взаимодействия органов, распределения фотоассимилятов и красителя в листьях хны неколючей.

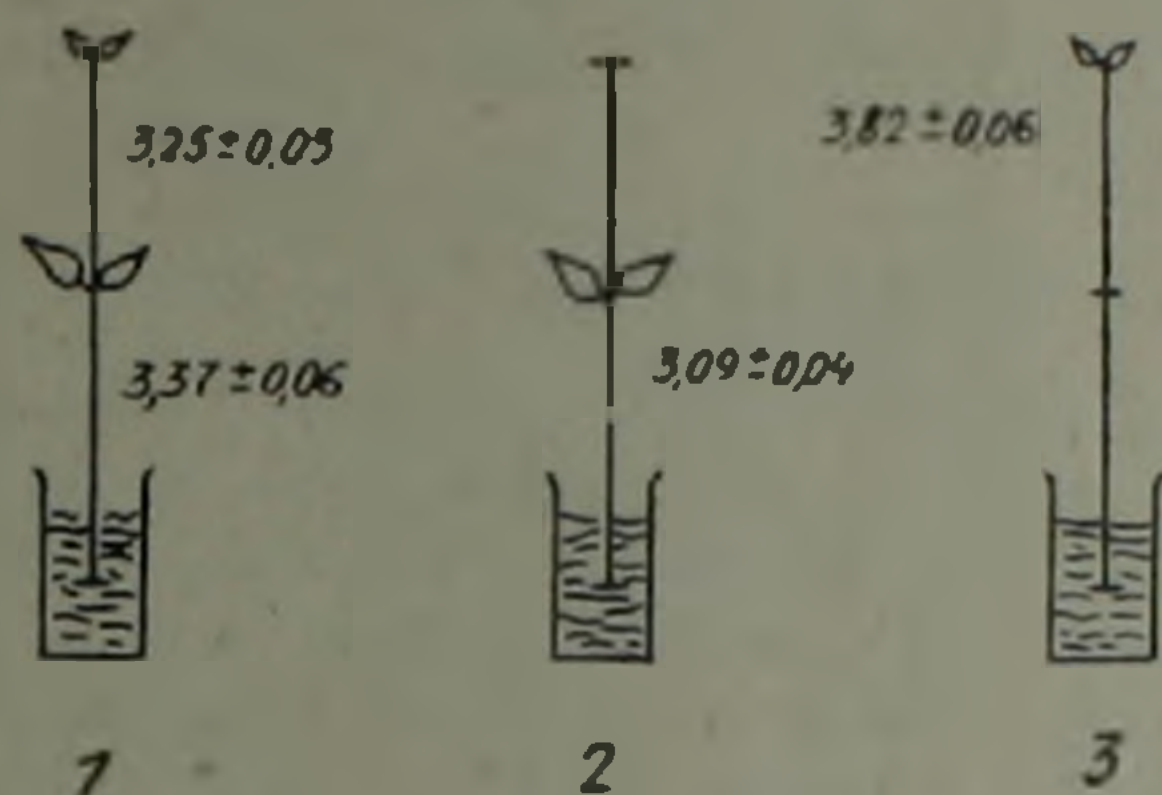


Рис. 2. Деризондированные побеги хны на дистиллированной воде при освещенности 1 тыс. лк: 1—контроль; 2—удаление верхушки; 3—удаление зрелых листьев

Обсуждение представленных опытов не исключает альтернативных подходов объяснения полученных биологических реакций. В этой связи необходимо отметить также роль гормональных факторов, регулирующих биосинтез красителя на уровне взаимодействия органов целостных растений.

Вместе с тем, приведенные результаты дали основание для вывода о том, что регуляция биосинтеза красителя в листьях хны сопряжена с функциональной деятельностью и взаимодействием корней, верхушек и зрелых листьев целостных растений.

Институт агрохимических проблем
и гидропоники Академии наук Армянской ССР

Խ. Կ. ԽԱԺԱԿՅԱՆ, Ս. Ս. ՊԱՊՅԱՆ

Հիմնադրի օրգանների փոխհարաբերությունը և լավանի առաջացումը տերեւներում

Տարրեր ձևով ձևավորված և տարրեր փորձի պայմաններ ունեցող անփուշ հիմնադր (Lawsonia inermis. L.) մոտ ուսումնասիրվել է գագաթների.

հասուն տերևների և արմատների դերը լավսոն-ներկանյութի առաջացման վրա:

Հիդրոպոնիկայում, բարձր լուսավորության պայմաններում աճեցված արմատ ունեցող բույսերի գազաթնային մասի հեռացնելուց, բարձրանում է լավսոնի քանակությունը հասուն տերևներում, իսկ վերջիններիս հեռացման հետևանքով՝ հակառակը ներկանյութը նվազում է գազաթում: Դրա հետ մեկտեղ, ցածր լուսավորության պայմաններում թորած ջրի մեջ տեղադրված արմատազուրկ բույսերի գազաթի հեռացումը հանգեցնում է լավսոնի քանակության նվազեցմանը հասուն տերևներում, իսկ հասուն տերևների քանակության դեպքում բարձրանում է ներկանյութի քանակությունը գազաթում:

Այսպիսով, կիրառելով տարբեր փորձի պայմաններ, հնարավոր է դարձել պարզաբանել հինայի տարբեր օրգանների փոխհարաբերության դեպքում ի հայտ եկող հակադարձ երևույթները, ինչպես նաև ֆոսֆորատների և ներկանյութի տեղաբաշխումը անփուշ հինայի տերևներում:

ЛИТЕРАТУРА—ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ М. Х. Чайлахян, Регуляция цветения высших растений, Наука, М., 1988.
² А. Л. Курсаков, Транспорт ассимилятов в растении, Наука, М., 1976. ³ Справочная книга по химизации сельского хозяйства. Под ред. В. М. Борисва, Колос, М., 1980. ⁴ М. К. Вартанян, С. А. Нерсисян, Н. С. Машанова, Бюл. журн. Армении, т. 39, № 5 (1986). ⁵ R. Beschopen H. Wop er, 1962. Цит. по: А. Л. Курсаков, Транспорт ассимилятов в растении, Наука, М., 1976. ⁶ А. Г. Мокроносов, Онтогенетический аспект фотосинтеза, Наука, М., 1981. ⁷ G. Chobrial, I. Exp. Bot. v. 34, N 133 (1983).