EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA TOIMETISED. 20. KÖIDE
BIOLOOGIA. 1971, nr. 4

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР. ТОМ 20
БИОЛОГИЯ. 1971, № 4

https://doi.org/10.3176/biol.1971.4.09

LÜHITEATEID * КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 633.12 : 581.19

*УДО МАРГНА, ЛЕМБЕ ХАЛЛОП*

# ЭФФЕКТ ЭКРАНИРОВАНИЯ НА СВЕТИНДУЦИРОВАННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В ПРОРОСТКАХ ГРЕЧИХИ

*UDO MARGNA, LEMBE HALLOP.* VARJESTAMISE MÕJU FLAVONOIDIDE MOODUSTUMISELE VALGUSE TOIMELE ALLUTATUD TATRAIDANDEIS

*UDO MARGNA, LEMBE HALLOP.* THE EFFECT OF SCREENING ON THE LIGHT-INDUCED FORMATION OF FLAVONOIDS IN BUCKWHEAT SEEDLINGS

Ряд наших предыдущих наблюдений указывает на то, что действие по крайней мере одной из световых реакций, контролирующих образование антоцианов в гипокотилях проростков гречихи, имеет локальный характер и не распространяется на клетки, непосредственно не подвергнутые влиянию света. Было установлено, что в участках гипокотилей, защищенных от света непроницаемой пленкой, антоцианы (по визуальной оценке) не накапливаются, в то время как соседние освещенные участки всегда интенсивно окрашены (Халлоп, 1970). Вместе с тем другие исследования нашей лаборатории (Тохвер, Воскресенская, 1971) показывают, что в семядольных листочках роль такой пленки может играть семенная оболочка, которая у проростков гречихи сравнительно долго с семядолей не удаляется.

В связи с этим возникла необходимость более точной количественной оценки влияния экранирования на светиндуцированное накопление антоцианов в гипокотилях, уточнения значения семенной оболочки в том же процессе в семядольных листочках, а также выяснения вопроса, в какой мере этот эффект распространяется на накопление других флавоноидов проростков гречихи.

Соответствующие эксперименты проводились с 72-часовыми этиолированными проростками, которые для индукции формирования флавоноидов подвергались 6-, 24- (гипокотили) или 16-часовой (семядольные листочки) световой обработке (люминесцентные лампы ЛДЦ-30, интенсивность освещения 28 000 *эрг·см*$^{-2}$·*сек*$^{-1}$); содержание флавоноидов в материале определялось через 48 *ч* после начала освещения (Халлоп, 1970).

Результаты показывают (рис. 1), что при достаточном уровне общего освещения некоторое количество антоцианов в экранированных участках гипокотилей все же образуется. Содержание пигментов в этих участках, однако, весьма низко и не превышает 5—10% от количества антоцианов в соответствующих участках гипокотилей у нормально освещенных про-

ростков. Относительное содержание рутина в покрытых участках было больше содержания антоцианов, но экранирование резко снижало накопление и этого флавоноида. Несколько повышенное содержание рутина в затененных участках гипокотилей хорошо согласуется с некоторым накоплением его в гипокотилях этиолированных проростков, в которых антоцианы не образуются.

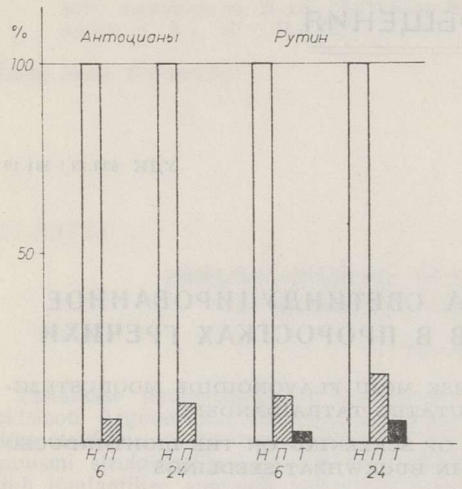


Рис. 1. Влияние экранирования на накопление флавоноидов в гипокотилях. *Н* — нормально освещенные проростки, *П* — проростки с покрытыми гипокотилями, *Т* — проростки, выращенные в темноте; *6* и *24* — продолжительность световой экспозиции, *ч*. Для экранирования гипокотили заворачивались алюминиевой фольгой на слабом зеленом свету, не обладающим биологической активностью.

Эти данные подтверждают отсутствие принципиальных различий в светозависимости образования антоцианов и рутина (Халлоп, Маргна, 1970а) и довольно ясно указывают на то, что непигментированность этиолированных гипокотилей, по сути дела, не является результатом функциональной неспособности этого органа осуществлять биосинтез антоцианов без участия света, а скорее обусловлена причинами количественного характера. Можно предположить, что в этиолированных гипокотилях субстратных материалов, доступных для биосинтеза флавоноидного скелета, настолько мало, что их хватает только на формирование некоторых количеств рутина, но на образование измеримых количеств антоцианов — флавоноидов более сложной структуры — уже не хватает.

Вместе с тем создается впечатление, что одна из функций света в биогенезе флавоноидов заключается в устранении какого-то локального блока, препятствующего передвижению субстратов (энергетических или конституционных) из одних клеток в другие, с мест их формирования к местам использования. Наиболее вероятно, что этот блок связан с проницаемостью клеточных мембран, на что указывает также ряд экспериментов других авторов (Hendricks, Borthwick, 1967; Jaffe, Galston, 1967). Судя по нашим данным, блок в темноте, однако, не стопроцентен, вследствие чего возможно некоторое увеличение накопления флавоноидов в экранированных участках гипокотилей при повышении общего субстратного фона в окружающих клетках на свету. Транслокация уже готовых молекул антоцианов и рутина в неосвещенные участки гипокотилей, по имеющимся данным, маловероятна (Запрометов, 1970).

Экранирующий эффект семенной оболочки в семядолях оказался аналогичным эффекту искусственного экранирования в гипокотилях (рис. 2), но его размеры были значительно меньше. Удаление оболочки приводило лишь примерно к двукратному увеличению накопления антоцианов и примерно к 30%-ному увеличению содержания рутина, а на накопление ориентина, гомоориентина, витексина и сапонаретина вообще не действовало. Этим доказывается, что установленная нами световая индифферентность образования гликофлавонов при непродолжительных (до 6 *ч*) световых экспозициях (Халлоп, Маргна, 1970б) вытекает из

самой природы этих процессов и не обусловлена наличием «колпачка» семенной оболочки у проростков в момент их освещения. Относительно меньший эффект света (*resp.* удаления оболочки) в семядольных листочках свидетельствует о том, что эндогенные фонды важных для биосинтеза флавоноидов субстратных материалов в этом органе значительно больше, чем в гипокотилях. Поэтому не исключено, что слабая светочувствительность образования гликофлавонов также представляет собой лишь особенность количественного характера: вполне допустимо, что процессы

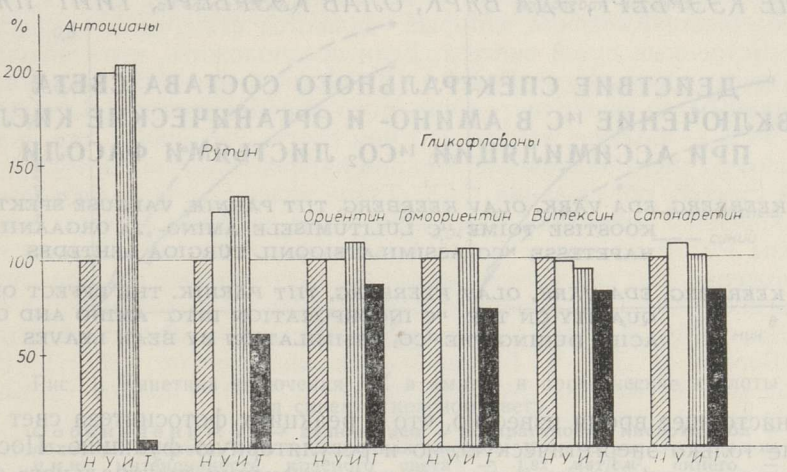


Рис. 2. Накопление флавоноидов в семядольных листочках (после 16-часовой световой экспозиции) в зависимости от наличия или удаления семенной оболочки. *Н* — нормальные проростки, *у* — семенная оболочка удалена перед освещением, *И* — отделенные семядольные листочки без семенной оболочки, *Т* — проростки, выращенные в темноте.

образования флавонов как более простых по строению соединений флавоноидного ряда близки к насыщению уже при том уровне субстратных материалов, который в семядолях имеется в этиолированном состоянии проростков.

## ЛИТЕРАТУРА

Запрометов М. Н., 1970. Образование и функции фенольных соединений в высших растениях. Ж. общ. биол. **31** (2) : 201—221.

Тохвер А. К., Воскресенская Н. П., 1971. Световые кривые накопления антоцианов в проростках гречихи при разном качестве света. Физиол. растений (в печати).

Халлоп Л. Э., 1970. Светозависимость образования антоцианов, рутина и гликофлавонов в проростках гречихи. Автореф. дисс. канд. биол. н. Таллин.

Халлоп Лембе, Маргна У., 1970а. О светозависимости образования антоцианов и рутина в семядольных листочках проростков гречихи. Изв. АН ЭССР, Биол. **19** (1) : 17—24.

Халлоп Лембе, Маргна У., 1970б. Влияние света на образование гликофлавоноз в проростках гречихи. Изв. АН ЭССР, Биол. **19** (2) : 167—171.

Hendricks S. B., Borthwick H. A., 1967. The function of phytochrome in regulation of plant growth. Proc. Nat. Acad. Sci. USA **58** (5) : 2125—2130.

Jaffe M. J., Galston A. W., 1967. Phytochrome control of rapid nyctinastic movements and membrane permeability in *Albizzia julibrissin*. Planta **77** (2) : 135—141.

*Институт экспериментальной биологии*
*Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию
1/III 1971