

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Действительный член Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук
им. В. И. Ленина П. М. ЖУКОВСКИЙ и Ж. МЕДВЕДЕВ

**СВЯЗЬ ГЕНЕРАТИВНЫХ ФУНКЦИЙ РАСТЕНИЯ
С КАРОТИНОИДАМИ**

Два важнейших этапа в чередовании поколений у растения — спорообразование и половой процесс — связаны с динамикой каротиноидов и, повидимому, и других пигментов (например, флавонолов). Спорогенез, прорастание спор, гаметогенез и фазы полового процесса низших и высших растений как физиологические процессы связаны со стадийным развитием и с биохимией указанных пигментов.

Ко времени бутонизации и цветения содержание каротиноидов в листьях, как правило, возрастает у разных видов в различной степени.

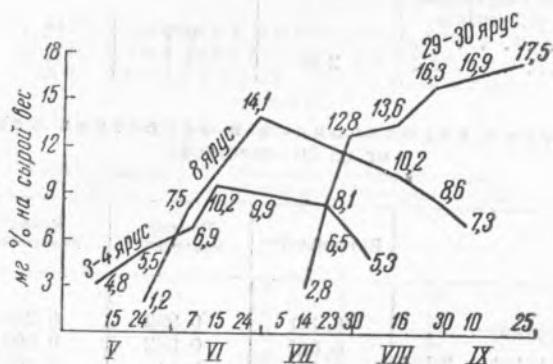


Рис. 1. Динамика каротина в листьях различных ярусов на стебле топинамбура (*Helianthus tuberosus*)

что зависит, повидимому, от специфичности каротиноидов у этих видов, от физиологического эффекта, вызываемого продуктами их распада. Как видно из данных рис. 1, у топинамбура в листьях нижнего яруса максимум каротина невысок и не связан с цветением; у листьев верхнего, т. е. стадийно-старого, яруса максимум падает на период цветения (конец сентября — начало октября), причем этот ярус имеет самый высокий максимум и самый крутой ход накопления каротина.

Экстракцию пигментов из растертой навески материала мы производили смесью ацетона с бензином или петролевым эфиром и к полученной вытяжке прибавляли в делительной воронке воду для расслаивания петролевого эфира и ацетона. Все пластидные пигменты при этом переходят в слой петролевого эфира. В водноацетоновом слое остаются антоцианы, флавонолы и другие воднорастворимые пигменты. Водноацетоновый слой сливается. Петролеиный или бензиновый раствор пигментов мы отмывали водой от следов ацетона и хроматографировали

на окиси алюминия. Фитоксантины и хлорофилл адсорбируются в верхней части колонки, каротин же проходит в приемник и определяется колориметрически путем сравнения со стандартным раствором (14,5 мг азобензола на 100 см³ спирта). Фитоксантины и хлорофилл элюировались спиртом. Для омыления хлорофилла мы добавляли к этой смеси 5—6 см³ крепкой щелочи, после чего фитоксантины извлекали из смеси несколькими порциями петролейного эфира и определяли колориметрически путем сравнения с тем же стандартом.

Если есть ликопин (что не всегда бывает), то он вымывается более длительным промыванием столбика окиси алюминия петролейным эфиром (или бензином). Для ликопина имеется более яркий стандарт (145 мг азобензола на 100 см³ спирта).

В табл. 1 показана динамика каротиноидов в развивающихся пыльниках, а также в лепестках ряда растений.

Таблица 1

а) Динамика каротиноидов (каротина и фитоксантинов) в пыльниках растений (и рыльцах) (в мг % на сырой вес)

В и д	I стадия бутонизации	II стадия бутонизации	III стадия бутонизации	Цветение
Калифорн. мак (<i>Eschscholtzia californica</i>)	10,1	23,1	41,8	84,5
Жасмин (<i>Jasminium fruticans</i>)	5,3	11,2	16,4	25,2
Зверобой (<i>Hypericum calycinum</i>)	3,9	7,3	16,2	21,5
Тыква (пыльники) (<i>Cucurbita</i> перо)		9,7	12,1	16,4
Тыква (рыльца)	2,8	4,1	11,4	12,6

б) Динамика каротиноидов в лепестках венчика (в мг на 30 лепестков)

В и д	Бутонизация	Начало цветения	Конеп цветения	Опащие лепестки
Калифорн. мак (каротин)	0,141	0,242	0,246	0,253
Зверобой (каротин)	0,061	0,082	0,092	0,087
Зверобой (фитоксантины)	0,069	0,11	0,105	0,11

Локализация каротиноидов в пыльниках весьма наглядно иллюстрируется рис. 2.

Накопление каротиноидов имеет место и на рыльцах пестиков, как это показано в табл. 1.

Вещества, вырабатываемые плацентами семян, еще не изучены с химической стороны. На значение их для прорастания пыльцы указывал еще Ясуда (3). Изучение роли семязпочки удобнее проводить не на покрытосеменных, где дело осложняется наличием завязи с рыльцем, а на голосеменных. Мы использовали гинкго (*Ginkgo biloba*), у которого микроспоры (пыльца) попадают непосредственно в каплю жидкости, выступающую над микропиле. Попытка получить прорастание пыльцы на растворе сахара успеха не имела: для посева микроспор гинкго служили сахарные и сахарно-агаровые растворы (0,5% агар-агара), от слабых и до 50%, но ни в одном случае не наблюдалось прорастание пыльцы как в течение 24, так и в течение 48 час. Только используя в качестве среды для проращивания пыльцы гинкго окрашенную жид-

кость, выделяемую через пылевход, удалось получить *in vitro* прорастание гаусториальной и вегетативной клеток микроспоры. На предметное стекло осторожно переносились стерильной стеклянной иглой капель-

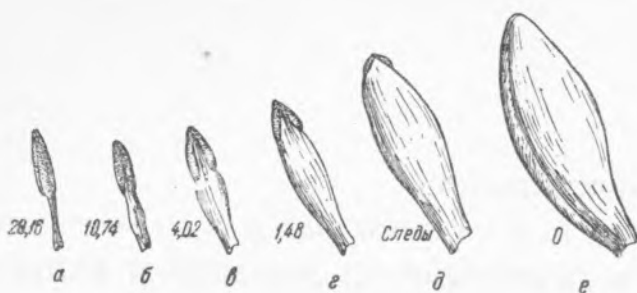


Рис. 2. Содержание каротиноидов в различных членах андроцея и околоцветника розовой кувшинки (*Nymphaea rosea*) в мг на 100 г сырого веса. а — настоящие тычинки, б — немногие петализованные тычинки (ширина в основании 2 мм), в — петализованные тычинки (ширина в основании 3—4 мм), г — сильно петализованные тычинки (ширина в основании 1 см), д — настоящие листочки околоцветника (ширина основания 2 см)

ки, выступающие из семяпочек, и в «сборную» каплю производился посев пыльцы, после чего предметное стекло помещалось во влажную камеру. Наблюдение было сделано через 24 часа.

Таблица 2

Прорастание микроспоргингго в каплях «секрета», выделяемого семяпочкой через микропиле

Повторности опыта	% проросших гаусториальных клеток	Средняя длина пылевой трубки в μ
1	13	82
2	14	94
3	7	87
4	40	102
5	20	89
6	32	97

Максимальная длина пылевой трубки, которую удалось получить, была равна 160 μ .

Капельки, выделяемые семяпочкой, при подсыхании втягивают, как известно, микроспоры в пылевую камеру, после чего микропиле зарастает (повидимому, под действием попавшей в семяпочку пыльцы). Если же пыльца не попадает в капельки, семяпочка продолжает в течение нескольких дней выделять жидкость для уловления пыльцы.

Работы производились в Никитском ботаническом саду и в Москве.

Московская сельскохозяйственная академия им. К. Тимирязева

Поступило
9 IV 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. М. Жуковский и Ж. Медведев, Усп. совр биол., в. 1 (4) (1948); ДАН, 64, № 1 (1949). ² Т. Д. Лысенко, Агробиология, 4-е изд., 1949. ³ S. Yasuda, Memoirs of facul. sci. agric. Taih. Jap. Univ., 27, No. 1 (1939).