

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Н. В. Балагезян

О некоторых физиологических различиях между растениями,
формирующими махровые и простые цветки

(Представлено Г. Х. Бунятяном 6. VIII. 1955)

Махровость, являясь одним из интересных случаев прогрессивного метаморфоза цветка, имеет большое значение при выяснении многих вопросов эволюционной морфологии растений. В биологической литературе (1, 2) махровость цветка рассматривается как уродство, которое, однако, повышает декоративность растений и широко используется в цветоводстве. Кроме того, растения с махровыми цветками имеют более продолжительный период цветения, что также приводит к повышению декоративной ценности этих растений. Потому не случайно стремление многих цветоводов получить по возможности больше видов растений с махровыми цветками.

Для разработки более активных приемов получения растений с махровыми цветками становится необходимым познать и внутренние изменения, в результате которых формируются в одном случае махровые, в другом—простые цветки.

Многочисленными исследованиями установлено, что как синтетическая и гидролитическая направленность ферментов, так и синтез углеводов в растениях определяются не только условиями внешней среды, возрастом и степенью развития растений, но и видовыми особенностями растений (3-11).

С целью выяснения различий в направленности и активности действия ферментов у растений, формирующих махровые и простые цветки, нами проведены исследования по выяснению синтезирующей и гидролизирующей активности инвертазы в листьях этих растений по мере наступления отдельных фаз развития. Объектами исследований явились махровые и простые формы подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) и георгины (*Dahlia variabilis*) сеянец № 2 Ереванского ботанического сада. Для этого на подопытных растениях оставлялось определенное число цветков, остальные же цветки удалялись по мере их появления. Определения ферментативной направленности проводились всегда в листьях 9—10-го яруса, ибо, как показали исследования В. О. Казаряна (12),

листья различных ярусов проявляют различную ферментативную активность. Как известно, ферменты в течение суток показывают определенную периодичность действия (¹³, ¹⁴), поэтому в наших опытах пробы для анализа брались всегда в 10 ч. утра. Анализы проводились методом вакуум-инфильтрации А. Л. Курсанова (¹⁵). Полученные данные приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Синтезирующая и гидролизующая активность инвертазы в мл 0,05 N КМп О₄ на 1 г сухого вещества в листьях подсолнечника с махровыми и простыми цветками за 3 часа

Форма растений	Фаза развития	Синтез	Гидролиз	с/г	Форма растений	Фаза развития	Синтез	Гидролиз	с/г
Махровые	вегетация	22,0	10,0	2,2	Простые	вегетация	7,0	6,0	1,1
	бутонизация	25,5	17,0	1,5		бутонизация	19,0	10,5	1,8
	1 день цвет.	28,0	11,0	2,5		1 день цвет.	18,6	12,0	1,5
	20 . .	24,0	20,5	1,1		20 . .	11,1	12,0	0,9
	26 . .	20,5	22,0	0,9		42 . .	4,6	13,8	0,3
	48 . .	9,0	13,6	0,6		семенообраз.	4,2	18,0	0,2
	семенообраз.	2,5	17,0	0,1		начало отмир.	1,4	33,2	0,04

Приведенные данные показывают, что растения с махровыми и простыми цветками проявляют различную направленность действия инвертазы на разных фазах развития. У растений с махровыми цветками как синтезирующая и гидролизующая активность, так и соотношение синтеза к гидролизу всегда выше, чем у растений, формирующих простые цветки. Кроме того, преобладание гидролитической направленности над синтетической у растений с махровыми цветками наступает после 20-го дня, а у растений с простыми цветками—после первого дня цветения. С этим явлением, повидимому, связана большая продолжительность периода цветения, а следовательно, и активность общей жизнедеятельности растений с махровыми цветками.

Параллельно с этими определениями были проведены анализы по количественному определению различных форм сахаров в листьях тех же ярусов подопытных растений. При этом обнаружилось аналогичное различие между поведением растений, формирующих махровые и простые цветки. Данные этих анализов сведены в табл. 2.

Данные табл. 2 показывают, что в листьях растений с махровыми и простыми цветками максимальное количество углеводов обнаруживается в первый день цветения. Несмотря на то, что синтезирующая активность инвертазы у растений, формирующих махровые цветки во всех фазах развития выше, чем у растений с простыми цветками, тем не менее сумма углеводов у них меньше до наступления фазы цветения. Относительно меньшее количество сахаров в листьях растений с махровыми цветками в начальный период разви-

тия, очевидно, можно объяснить более энергичным вегетативным ростом этих растений, на который расходуется основная масса синтезированных в листьях фотосинтетических продуктов.

Таблица 2

Динамика изменения различных форм сахаров по фазам развития в листьях подсолнечника с махровыми и простыми цветками

Форма растений	Фаза развития	Колич. сахаров в мг на 1 г сух. вещества			Форма растений	Фаза развития	Колич. сахаров в мг на 1 г сух. вещества		
		раств.	нераств.	общая сумма			раств.	нераств.	общая сумма
Махровая	вегетация	103,4	158,1	261,5	Простая	вегетация	158,0	172,9	330,9
	бутонизация	108,0	195,0	303,0		бутонизация	175,6	156,6	332,2
	1 день цвет.	150,5	305,0	455,5		1 день цвет.	228,0	193,7	421,7
	10 . .	205,9	226,6	432,5		10 . .	106,0	151,9	257,9
	26 . .	135,6	119,0	254,6		20 . .	106,4	128,2	234,6
	48 . .	144,0	98,0	242,0		42 . .	86,0	144,4	230,4
	начало отмир.	92,5	83,0	175,5		начало отмир.	78,4	72,0	150,4

Количество нерастворимых сахаров в течение всего хода развития больше у растений с махровыми цветками, причем их количественное изменение по фазам развития происходит весьма плавно, что обеспечивает формирование крупных цветков с продолжительным периодом жизни.

Наши анализы по выяснению изменения количественного соотношения различных форм сахаров у георгиин с махровыми и простыми цветками выявили несколько иную картину (табл. 3).

Таблица 3

Динамика изменения различных форм сахаров по фазам развития в листьях георгиин с махровыми и простыми цветками

Форма растений	Фаза развития	Колич. сахаров в мг на 1 г сух. вещества			Форма растений	Фаза развития	Колич. сахаров в мг на 1 г сух. вещества		
		раств.	нераств.	общая сумма			раств.	нераств.	общая сумма
Махровая	вегетация	105,0	163,1	268,1	Простая	вегетация	132,0	171,0	303,0
	нач. бутониз.	214,7	129,6	344,3		нач. бутониз.	126,1	128,2	254,3
	2 день цвет.	114,0	156,9	270,9		1 день цвет.	150,1	135,3	285,4
	6 . .	95,5	160,9	256,4		6 . (отцвет.)	95,0	129,0	224,0
	7 . (отцвет.)	72,0	95,7	167,7					

Данные табл. 3 показывают, что растения с махровыми и простыми цветками проявляют иное поведение как в отношении содержания, так и количественного изменения различных форм сахаров в разные периоды развития. Прежде всего весьма характерно, что максимальное количество суммы сахаров в листьях георгин с махровыми цветками обнаруживается в фазе бутонизации, в то время как в листьях растений, формирующих простые цветки, максимальное количество последних наблюдается в фазе вегетации. Это обстоятельство, по-видимому, связано с тем, что основная масса углеводов, синтезирующихся в листьях, расходуется на формирование махровых цветков, между тем как для образования простых цветков не требуется столь большого количества питательных пластических веществ.

Другой отличительной чертой динамики количественного изменения различных форм углеводов в листьях георгин с махровыми цветками является повышенное содержание в них сахаров, наблюдающееся во всех фазах развития, хотя для формирования крупных махровых цветков требуется значительно большее количество питательных пластических веществ. Это обстоятельство может явиться показателем повышенной жизнедеятельности этой формы растений по сравнению с растениями, образующими простые цветки. Полученные незначительные различия между характером количественного изменения разных форм углеводов у махровых и простых форм растений георгин, по всей вероятности, связаны с видовыми особенностями. Как известно, георгины являются многолетними растениями, у которых синтезирующиеся в листьях питательные вещества расходуются не только на формирование цветка, но и на клубнеобразование.

Таким образом экспериментальные данные показывают, что растения с махровыми и простыми цветками отличаются не только по форме цветка, но и по многим физиолого-биохимическим показателям.

В заключение приношу благодарность В. О. Казаряну за руководство в проведении настоящей работы.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Ն. Վ. ԲԱԼԱՅԱՆԻ

**Դեռափթիթ և պարզափայտ ծաղիկներ առաջացնող բույսերի մի
բանի ֆիզիոլոգիական տարբերությունների մասին**

Ինչպես հայտնի է, դեռափթթությունը ժամանակակից բուսաբանության մեջ
դիտվում է որպես ալլասեոման երևույթ, չնայած այն հանդիսանում է կարևոր գործոն
բույսերի գեկոորատիվ արժեքի բարձրացման գործում: Այդ է պատճառը, որ ժա-
մանակակից ծաղկագործության մեջ մեծ ուշադրություն է դարձվում դեռափթիթ ծա-
ղիկների ստացման վրա:

Հասկանալի է, որ ղեռափթիթ ծաղիկների ստացման ավելի ակտիվ մեթոդների մշակման համար առաջին հերթին անհրաժեշտ է ուսումնասիրել և գտնել այն ներքին պատճառները, որոնց հետևանքով կազմավորվում են ղեռափթիթ ծաղիկներ:

Այս տեսակետից, հեղինակի հիմնական նպատակն է եղել պարզել այն տարրերու-թյունները, որոնք հանդես են գալիս հասարակ և ղեռափթիթ ծաղիկներ առաջացնող բույսերի տերևների ինվերտացայի գործունեության ուղղության միջև, որը հենց հան-դիսանում է նրանց արդյունավետության հիմնական ցուցանիշներից մեկը: Այդ նպատա-կով որպես փորձի օբյեկտներ վերցվել են հասարակ և ղեռափթիթ ծաղիկներ կազմող արևածաղիկը և դեորդինան, որոնց տերևներում միաժամանակ որոշվել են և ածխա-ջրատների տարրեր ձևերի քանակները, նրանց զարգացման բոլոր ֆազերում:

Կատարված անալիզները հեղինակին բերել են հետևյալ եզրակացությունների:

1. Դեռափթիթ ծաղիկներ կազմող բույսերի տերևներում ինվերտացայի ինչպես սինթեզող և հիդրոլիզող ակտիվությունը, այնպես էլ սինթեզի և հիդրոլիզի հարաբե-րությունը միշտ բարձր է հասարակ ծաղիկներ կազմող բույսի տերևների համեմատու-թյամբ:

2. Դեռափթիթ ծաղիկներ կազմող արևածաղկի մոտ ֆերմենտի հիդրոլիզող ուղղու-թյան ղերակշռությունը սինթեզող ուղղության համեմատությամբ նկատվում է ծաղկ-ման քսաներորդ օրից հետո, մինչդեռ հասարակ ծաղիկներ կազմող բույսի տերևնե-րում այն նկատվում է ծաղկման առաջին օրից հետո:

3. Դեռափթիթ և հասարակ ծաղիկ կազմող բույսերը իրենց զարգացման տարրեր ֆազերում տարբերվում են ածխաջրատների տարրեր ձևերի քանակական հարաբե-րությամբ, ըստ որում, չլուծվող ածխաջրատների քանակը զարգացման բոլոր ֆազերում միշտ բարձր է ղեռափթիթ ծաղիկներ առաջացնող բույսերի տերևներում: Մյուս կողմից, պարզվում է, որ մինչ ծաղկման ֆազան ղեռափթիթ ծաղիկներ կազմող բույսերի տերև-ներում շաքարների ընդհանուր քանակն ավելի բիշ է, քան հասարակ ծաղիկներ կազմող բույսերի տերևներում:

Զարգացման սկզբնական շրջանում ղեռափթիթ ծաղիկներով բույսերի տերևնե-րում նկատվող շաքարների համեմատաբար փոքր քանակներն, ըստ երևույթին, պետք է բացատրել նրանց ավելի ուժեղ վեգետատիվ աճով, որի վրա ծախսվում է ֆոտոսին-թետիկ պրոդուկտների հիմնական մասը:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

- ¹ А. Л. Тахтаджян, Вопросы эволюционной морфологии растений, Изд. Ленингр. ун-та, 1954. ² А. Л. Тахтаджян, Соотношение онтогенеза и филогенеза у высших растений. ³ А. Курсанов и Н. Крюкова, Биохимия, 4, 562, 1939. ⁴ А. Кур-санов, Н. Крюкова и Морозов, А. Изв. АН СССР, 1, 51, 1938. ⁵ А. Курсанов и К. Брюш-кова, Биохимия, 3, вып. 5, 1938. ⁶ Б. Рубин, Биохимия, 1, вып. 4, 467, 1936. ⁷ Б. Ру-бин и Лютикова, Биохимия, 2, 423, 1937. ⁸ Н. Сисакян, Биохимия 1, 301, 1936. ⁹ Н. Сисакян, Биохимия, 2, 263, 1937. ¹⁰ Н. Сисакян, Биохимия, 2, 287, 1937. ¹¹ Н. Сисакян и Б. Рубин, ДАН СССР, 25, 300, 1939. ¹² В. О. Казарян, Стадийность разви-тия и старения однолетних растений, 1952. ¹³ Н. Сисакян и А. Кобякова, Биохимия, 5, 301, 1940. ¹⁴ Н. Сисакян, А. Кобякова, Васильева, Биохимия, 10, 4, 1945. ¹⁵ А. Курсанов, Биохимия, 1, вып. 3, 269, 1936.