

ВЫВОДЫ

Изучением анатомического строения побегов азалии в разном их возрасте установлено, что при черенковании побегов 3—4-месячного возраста наблюдается довольно значительное одревеснение ксилемы побегов. Заложение корневых меристем происходит в камбиальной зоне проводящих пучков.

Летняя обрезка верхушки побегов способствует более позднему заложению на них цветочных почек, что приводит к более позднему зацветанию обрезанных побегов и дает возможность продлить цветение азалии на три-четыре недели.

ЛИТЕРАТУРА

Дубровицкая Н. И. 1961. Регенерация и возрастная изменчивость растений. М., Изд-во АН СССР.
 Карнеев И. Е. 1951. Культура азалий.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 10.
 Карнеев И. Е. 1957. Культура оранжерейно-комнатных растений. М., Сельхозгиз.
 Регель Э. 1889. Содержание и воспитание растений в комнатах. Ч. 1. СПб., Изд. Карла Риккера.
 Сигалова Н. А. 1952. Черенкование азалий.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 13.
 Яковлева В. А. 1957. Азалия индийская.— Природа, № 8.
 Яковлева В. А. и Руднев Б. В. 1958. Выращивание азалий.— Цветоводство, № 4.
 Ниме Н. Harold. 1956. Azaleas kinds and culture. N. Y. the Macmillan Company

Главный ботанический сад
 Академии наук СССР

ВОДНЫЙ РЕЖИМ И ДЫХАНИЕ ЦВЕТКОВ
 НЕКОТОРЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В СРЕЗКЕ

Е. В. Бельнская

Увядание срезанных цветков тюльпана связано с уменьшением содержания сахаров в тканях срезанного цветка и с падением интенсивности его дыхания. Добавление в воду сахаразы или глюкозы (6—8%) увеличивает срок стояния цветка в воде примерно в два раза (Бельнская, 1964). Такие же результаты были получены в опытах с другими представителями луковичных — нарциссом садовым и гиацинтом. В дальнейшем были поставлены опыты по сравнительному изучению водного режима и дыхания поставленных в воду срезанных цветков и цветков на растении душистого горошка, георгины, сирени и др.

В цветках душистого горошка (*Lathyrus odoratus* L.) весовым методом определялось содержание воды в тканях (табл. 1).

Материалом для опыта служили первые цветки соцветия. Содержание воды в цветках душистого горошка, поставленных в воду, на 2—3-й день было выше, чем в цветках на растении. На 4-й день, когда срезанные цветки увяли, содержание воды в них резко упало. То же было отмечено и у тюльпанов. По-видимому, увядание поставленных в воду цветков душистого горошка не связано с дефицитом влаги в тканях цветка.

1964

Moscow, Bull. Glav. bot. Sada 153

Belynskaia 64



st Thiers):
 (справа). 12.II 1962 г.;
 цветение. 9.III 1962 г.

ние отмирающих
 г в зоне камбия

втуре азалии ин-
 презывания части
 приемов, мы при-
 оln Haerens, вы-
 рхних частей от-
 е 1961 и 1962 гг.
 ния азалии.

в оранжерейных
 денности помеще-
 и более сильный

растигивает не-

niers цветет с ян-
 (Карнеев, 1957).
 в отдельные годы
 г. начала цвести
 в начале марта.
 смещение сроков
 льные побеги за-
 ке. Летом 1962 г.
 ки некоторых по-
 далась еще боль-
 трольных и обре-

роле и опыте поч-

зки за несколько
 эти сроки могут
 пература, влаж-
 ния цветка (Дубро-

BELYNSKAIA 164

Таблица 1

Содержание воды в цветках душистого горошка
(в % к общему весу цветка)

Сорт	Год	Вариант	День цветения			
			1-й	2-й	3-й	4-й
Моника	1960	В воде	84,0	89,0	90,0	85,0
		На растении	84,0	85,5	85,0	84,0
Хоуп	1962	В воде	85,1	89,0	87,4	75,4
		На растении	85,1	86,0	86,1	86,8

Интенсивность дыхания определялась методом Бойсен-Пенсена в описании Ф. Д. Сказкина и др. (1953). У цветков, поставленных в воду, она падала на 2-й день после срезки, а на 3-й день, когда начиналось увядание цветка, незначительно повышалась; на 4-й день было отмечено значительное повышение интенсивности дыхания. У цветков на растении, наоборот, на 2-й день наблюдалось повышение интенсивности дыхания с последующим медленным понижением на 3 и 4-й день (табл. 2).

Таблица 2

Интенсивность дыхания цветков душистого горошка сорта Моника
(в мг CO₂ и а 1 г сырого вещества за 1 час и в % от интенсивности дыхания в день цветения)
Начало опыта 25.VII

Вариант	День цветения							
	1-й		2-й		3-й		4-й	
	мг	%	мг	%	мг	%	мг	%
Цветки на растении	1,29	100	1,54	119,3	1,41	110,1	1,29	100
Цветки в воде	1,29	100	0,98	75,9	1,23	95,3	1,99	154,2

Как видим, у срезанных и поставленных в воду цветков душистого горошка наблюдается сначала падение интенсивности дыхания, а затем, при появлении признаков увядания (на 3-й день), значительное ее повышение. Такие колебания, по-видимому, сокращают срок стояния срезанного цветка в воде. Полное увядание отмечалось на 4-й день после срезки, а на растении — на 5-й день цветения.

Для того чтобы исключить неблагоприятное влияние колебаний интенсивности дыхания и стабилизировать ее, а также повысить уровень дыхания, цветки душистого горошка ставились в раствор сахарозы концентрации 4, 6 и 8%. Однако и в этих условиях цветки увядали почти одновременно с контролем, причем наблюдались также колебания интенсивности дыхания — понижение на 2-й день после срезки и повышение при увядании (табл. 3).

Одной из причин того, что введение в воду сахарозы не дало положительного результата, могло быть, по-видимому, затрудненное передвижение сахарозы по проводящей системе срезанных цветков.



Рис. 1. Душистый горошек
1 — в воде; 2 — в ра

В связи с тем, что по определению сахара в растении поставлен опыт с введением указанных концентраций (рис. 1).

Интенсивность дыхания цветков душистого горошка
(в мг CO₂ на 1 г сырого вещества)

Вариант

Цветки на растении
Цветки в воде
Цветки в растворе:
сахароза 4%
сахароза 6%
сахароза 8%
сахароза 4% + борная кислота 0,075%
сахароза 6% + борная кислота 0,075%
сахароза 8% + борная кислота 0,075%

Таблица 1

цветения

3-й	4-й
90,0	85,0
85,0	84,0
87,4	75,4
86,1	86,8

Иенсена в опни-ных в воду, она наалось увядание чено значитель-тении, наоборот, ния с последую-

Таблица 2

та Моника и дыхания в день

4-й	
мг	%
1,29	100
1,99	154,2

ов душистого го-ния, а затем, при лное ее повыше-яния срезанного осле срезки, а на

колебаний интен-зь уровень дыха-розы concentra-и почти одновре-и интенсивности ение при увяда-не дало положи-нное передвиже-

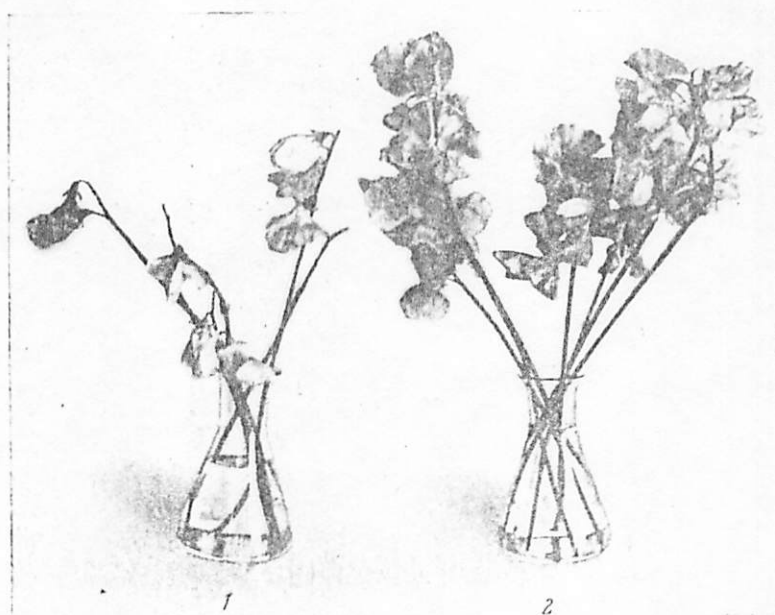


Рис. 1. Душистый горошек на шестой день после срезки:
1 — в воде; 2 — в растворе сахарозы (6%) и борной кислоты (0,075%)

В связи с тем, что ионы бора способствуют передвижению и перерас-пределению сахара в растении (Sisler, Dugger and Gauch, 1956), нами был поставлен опыт с введением 0,075% борной кислоты в раствор сахарозы указанных концентраций. Эти варианты дали положительный эффект (рис. 1).

Таблица 3

Интенсивность дыхания цветков душистого горошка при добавлении в раствор сахарозы и борной кислоты
(в мг CO₂ на 1 г сырого вещества и в % от количества CO₂ в первый день цветения)
Начало опыта 28.VII

Вариант	День цветения							
	1-й		2-й		3-й		4-й	
	мг	%	мг	%	мг	%	мг	%
Цветки на растении	1,24	100	1,50	120,9	1,38	111,2	1,20	96,4
Цветки в воде	1,24	100	0,77	62,0	1,12	90,3	1,91	154,0
Цветки в растворе:								
сахароза 4%	1,24	100	0,96	77,4	0,72	58,0	1,23	99,8
сахароза 6%	1,24	100	1,02	82,2	0,90	72,5	0,85	68,5
сахароза 8%	1,24	100	0,78	62,9	1,00	80,6	0,92	74,1
сахароза 4% + борная кислота 0,075%	1,24	100	1,37	110,4	1,13	91,0	1,05	84,6
сахароза 6% + борная кислота 0,075%	1,24	100	1,21	97,5	1,17	94,3	1,08	87,0
сахароза 8% + борная кислота 0,075%	1,24	100	0,86	77,4	1,02	82,2	0,99	79,8

Лучшие результаты были получены в варианте: раствор сахарозы 6% + борная кислота 0,075% и несколько хуже в варианте: раствор сахарозы 4% + борная кислота 0,075%. Повышение уровня дыхания и его стабилизация дали возможность задержать увядание срезанных цветков душистого горошка на 3—4 дня (увядание начиналось на 7—8-й день). В 1962 г. для проверки данных 1960 г. мы определяли интенсивность дыхания в аппарате Варбурга по количеству поглощенного O_2 . Для опыта был взят лишь вариант: сахароза 6% + борная кислота 0,075% и в качестве контроля цветки в воде и цветки в сахарозе 6%. Определялась также интенсивность дыхания на растении (табл. 4).

Таблица 4

Интенсивность дыхания цветков душистого горошка
(в мг поглощенного за 1 час O_2 на 1 г сырого вещества и в % по отношению к интенсивности дыхания в первый день цветения)

Вариант	День цветения									
	1-й		2-й		4-й		6-й		8-й	
	мг	%	мг	%	мг	%	мг	%	мг	%
Цветки на растении	111,4	100	130,6	117,2	73,1	65,6	69,9	62,7	67,5	60,5
Цветки в воде	111,4	100	47,4	42,5	54,4	48,9	96,8	86,8	—	—
Цветки в 6%-ном растворе сахарозы	111,4	100	51,5	46,3	58,2	52,2	80,3	72,0	—	—
Цветки в 6%-ном растворе сахарозы + борная кислота 0,075%	111,4	100	74,1	66,5	72,0	64,6	74,8	67,1	67,0	61,0

Следует отметить, что продолжительность цветения в 1962 г. была большей, чем в 1960 г., что можно объяснить более низкой температурой (14—18°) в 1962 г. При этом были получены результаты, аналогичные данным исследований 1960 г.

Результаты опытов показывают, что понижение дыхания и его значительные колебания у душистого горошка, по-видимому, связаны с недостатком сахаров в тканях срезанного цветка. С целью подтверждения этого вывода нами было проведено определение содержания сахаров в цветке методом Бертрама с фиксацией исследуемого материала замораживанием при температуре -20° с последующей лиофилизацией.

Анализ показал, что содержание суммы сахаров и редуцирующих сахаров в цветках, поставленных в воду и в 6%-ный раствор сахарозы, ниже, чем в цветках на растении. В цветках же, поставленных в раствор сахарозы с добавлением борной кислоты, содержится сахаров и редуцирующих сахаров больше, чем в цветках на растении (табл. 5).

В опытах со срезанными цветками ландыша (*Convallaria majalis* L.) применение 6%-ного раствора сахарозы или глюкозы с добавлением 0,075% борной кислоты также увеличивало продолжительность жизни цветков вдвое.

Таким образом, у срезанных цветков тюльпанов, нарциссов, глицинтов, ландышей и душистого горошка, поставленных в воду, положительное действие на продолжительность их жизни оказывают вещества, повышающие или стабилизирующие интенсивность дыхания.

Были проведены также опыты с растениями, цветки или соцветия которых теряют тургор после их срезки и помещения в воду, в то время как на растениях они держатся относительно долго.

Изменение (и

Вариант

На растении

В воде

В 6%-ном растворе сахарозы

В 6%-ном растворе сахарозы + борная кислота 0,075

Сум
Ред
Сум
Ред
Сум
Ред
Сум
Ред

К таким растениям дание соцветий у сосудов, что нарушает тканей цветков. В содержании воды у степени же содержания только на 8-й день цв

Содержание воды в 20

Вариант

Цветки на растении . . .
Цветки в воде
Соцветия на растении . . .
Соцветия в воде

Таким образом, од димому, является нед руплению ферментати Кобыкова, 1938), раси тенсивность дыхания чительно ниже, чем у

На 2-й день после постепенное снижени ставленных в воду, ш при увядании слегка п

Проведенные нами срезанных цветков т поддерживать высококу

раствор сахарозы
раствор сахара
дыхания и его
срезанных цветков
на 7—8-й день).
интенсивность ды-
О₂. Для опыта был
0,75% и в качестве
определялась также

Таблица 4

6-й		8-й	
мг	%	мг	%
69,9	62,7	67,5	60,5
96,8	86,8	—	—
80,3	72,0	—	—
74,8	67,1	67,0	61,0

в 1962 г. была боль-
емпературой (14—
аналогичные данным

хания и его значи-
у, связаны с недо-
дтверждения этого
сахаров в цветке
замораживанием

редуцирующих саха-
ор сахарозы, ниже,
ых в раствор саха-
ров и редуцирую-
т. 5).

Callaria majalis L.)
ны с добавлением
ительность жизни

нарциссов, гиацин-
воду, положитель-
от вещества, новы-

и или соцветия ко-
ду, в то время как

Таблица 5

Изменение содержания сахаров в цветках душистого горошка
(в % к весу абсолютно сухого вещества)

Вариант	Сахара	День цветения				
		1-й	2-й	4-й	6-й	8-й
На растении	Сумма	21,36	22,58	16,30	16,36	—
	Редуцирующие сахара	16,59	16,86	15,58	15,0	—
В воде	Сумма	21,36	17,90	19,46	11,64	—
	Редуцирующие сахара	16,59	10,94	8,33	6,30	—
В 6%-ном раство- ре сахарозы	Сумма	21,36	18,01	17,11	14,42	—
	Редуцирующие сахара	16,59	12,84	10,01	9,78	—
В 6%-ном раство- ре сахарозы + борная кислота 0,075	Сумма	21,36	19,88	22,19	27,33	26,70
	Редуцирующие сахара	16,59	18,68	20,43	26,07	25,03

К таким растениям относится георгина (*Dahlia variabilis* Desf.). Увя-
дание соцветий у нее связано, по-видимому, с постепенной закупоркой
сосудов, что нарушает подачу воды к соцветию и ведет к обезвоживанию
тканей цветков. В цветках и соцветиях георгины мы наблюдали падение
содержания воды уже на 4-й и особенно на 6-й день после срезки. На ра-
стении же содержание воды почти не менялось и несколько повышалось
только на 8-й день цветения (табл. 6).

Таблица 6

Содержание воды в 20 крайних цветках соцветия и в целых соцветиях георгины
Дерис Дей, %

Вариант	День цветения				
	1-й	2-й	4-й	6-й	8-й
Цветки на растении	92	92	92,0	92	94
Цветки в воде	92	93	89,5	84	—
Соцветия на растении	89	90	89,5	90	94
Соцветия в воде	89	91	89,0	83	—

Таким образом, одной из причин увядания соцветий георгины, по-ви-
димому, является недостаток воды в тканях цветков, что приводит к на-
рушению ферментативного равновесия в сторону гидролиза (Сисакян и
Кобякова, 1938), распада белка плазмы и полной гибели соцветия. Ин-
тенсивность дыхания у цветков соцветия, находящегося на растении, зна-
чительно ниже, чем у цветков душистого горошка (Бельнская, 1964).

На 2-й день после раскрытия соцветия георгины у него наблюдается
постепенное снижение интенсивности дыхания. В цветках соцветий, по-
ставленных в воду, интенсивность дыхания снижается более резко и лишь
при увядании слегка поднимается (табл. 7).

Проведенные нами исследования позволяют сделать вывод, что у
срезанных цветков тюльпана, душистого горошка и др. необходимо
поддерживать высокую интенсивность дыхания, чтобы обеспечить их бо-

лее длительное стояние в срезке. По-видимому, у георгин это не является необходимым условием, так как у цветков соцветия на растении уровень интенсивности дыхания очень низкий и после раскрытия поднимается очень мало. Действительно, добавление в воду 2, 4, 6, 8, 10% сахарозы не

Таблица 7

Изменение интенсивности дыхания цветков георгин
Дерис Дей в соцветиях
(в мг CO₂ на 1 г сырого вещества)

Вариант	День цветения			
	1-й	2-й	4-й	6-й
На растении . . .	0,59	0,54	0,45	0,35
В срезке	0,59	0,23	0,10	0,44

замедляло увядание соцветий. Не оказывало влияния и введение в раствор сахарозы борной кислоты. Однако применение веществ, способствующих передвижению воды по сосудам и препятствующих их закупорке, задержало увядание срезанных соцветий. Так, при использовании раствора № 1 (сахароза 1,5%, сернокислый алюминий гидрат 0,075%, сернокислое железо окисное гидрат 0,001% и хлорная известь 0,003%) удалось продлить сохранение георгин в свежем виде до 9—10 дней (рис. 2).

Оказалось, что содержание воды в тканях соцветия и цветков, поставленных в этот раствор, значительно выше, чем у соцветий и цветков, поставленных в воду или оставленных на растении (табл. 8).

Таблица 8

Изменение содержания воды в срезанных соцветиях и цветках георгин Костер, %

Вариант		День цветения		
		1-й	2-й	5-й
На растении	Цветки	92	92	92
	Соцветия	89	90	91
Вода	Цветки	92	94	89
	Соцветия	89	92	84
Раствор № 1	Цветки	92	95	96
	Соцветия	89	94	95

Интенсивность дыхания соцветий, стоящих в растворе № 1, почти не менялась, оставаясь на низком уровне (табл. 9).

Увядание срезанных цветков в воде от недостатка влаги в тканях цветка отмечается также у сирени (*Syringa vulgaris* L.), астильбы (*Astilbe arendsii* hort.) и др. Добавление в воду веществ, способствующих передвижению воды по сосудам, дает возможность значительно дольше сохранять срезанные цветки в свежем виде. Наилучшие результаты получены при применении раствора смеси следующих веществ: сахароза 8%, азотнокислое серебро — 0,003%, азотнокислый кальций — 0,01%. В этом растворе сирень и астильба могут стоять 10—14 дней (рис. 3).



Рис. 2. Георгин



Рис. 3. Сирень

1 — в воде; 2 — в растворе

ргии это не является
на растении уровень
крытия поднимается
8, 10% сахарозы не

лица 7

органи

6-й

0,35

0,44

и введение в раст-
ществ, способствую-
щих их закупорке,
использовании ра-
дидрат 0,075%, сер-
висть 0,003%) уда-
1—10 дней (рис. 2).
и цветков, постав-
етий и цветков, по-
бл. 8).

лица 8

и цветках

ветения

5-й

92

91

89

84

96

95

воре № 1, почти не

ка влаги в тканях
(L.), астильбы (*Astil-*
способствующих пере-
ельно дольше сохра-
результаты получены
сахароза 8%, азот-
й — 0,01%. В этом
й (рис. 3).

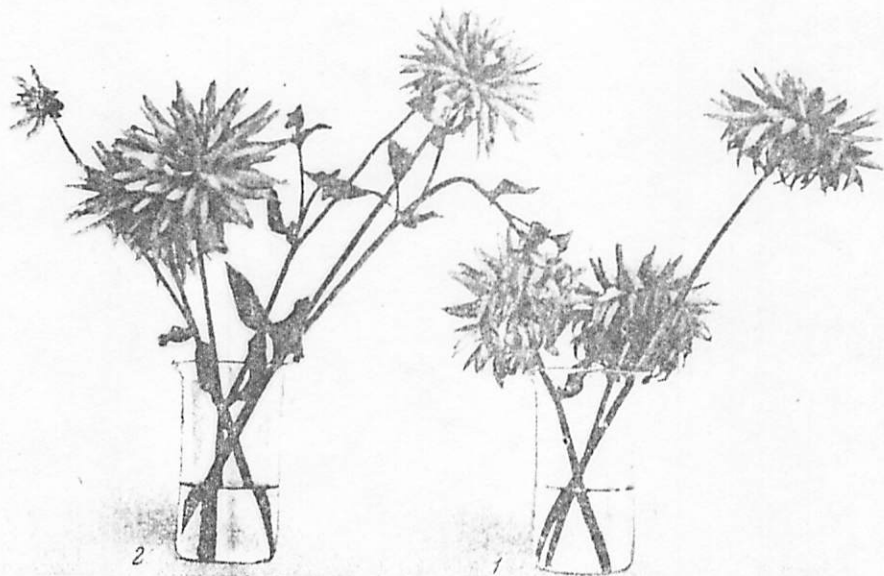


Рис. 2. Георгина Костер на четвертый день после среза:

1 — в воде; 2 — в растворе № 1

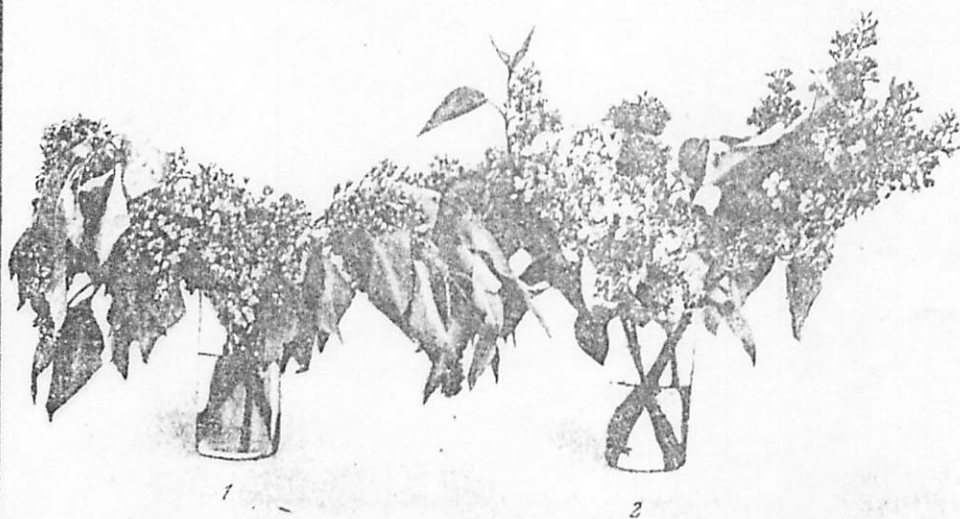


Рис. 3. Сирень Лун Пастер на пятый день после среза:

1 — в воде; 2 — в растворе глюкозы (6%), азотнокислого серебра (0,003%), азотнокислого натрия (0,01%)

Таблица 9

Интенсивность дыхания цветков георгина Костер в растворе № 1
(в мг CO₂ на 1 г сырого вещества)

Вариант	День цветения		
	1-й	2-й	5-й
На растении . . .	0,36	0,32	0,22
Вода	0,36	0,19	0,31
Раствор № 1 . .	0,36	0,23	0,23

ВЫВОДЫ

1. Причины увядания срезанных цветков у растений, относящихся к различным родам и видам, не одинаковы: у тюльпанов увядание связано с падением интенсивности дыхания; у цветков душистого горошка наблюдается падение и значительное колебание интенсивности дыхания; у георгина нарушается передвижение воды и питательных веществ к цветку.

2. Различные группы декоративных растений требуют специфических веществ для более длительного сохранения срезанных цветков.

3. Для более длительного сохранения срезанных цветков с высокой интенсивностью дыхания необходимо добавлять в воду сахарозу или глюкозу для поддержания интенсивности дыхания на должном уровне.

4. У цветков, дыхание которых при распускании быстро падает, потребность в сахаре (в срезке) незначительна.

5. На стойкость соцветий георгина в срезке положительно действует введение в воду веществ, способствующих лучшему передвижению питательного раствора в ткани цветка.

ЛИТЕРАТУРА

- Бельнская Е. В. 1964. Задержка увядания срезанных цветков тюльпанов.— Бюлл. Гн. бот. сада, вып. 53.
- Сисакян Н. М. и Кобякова А. 1938. I. Направленность ферментативного действия как признак засухоустойчивости культурных растений. II. Направленность действия протеаз у засухоустойчивых и незасухоустойчивых сортов шпината.— Биохимия, т. 3, № 6.
- Сказкин Ф. Д., Ловчинская Е. П., Красносельская Т. А., Миллер М. С. и Анисеев В. В. 1953. Практикум по физиологии растений. М., Изд-во «Советская наука».
- Sisler E. C., Dugger W. M. and Gauch H. G. 1956. The role of boron in the translocation of organic compounds in plants.— Plant Physiol., 31.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

СРАВНИ

ПРЕДСТАВ

Семейство орхидей покрытосеменных растений насчитывает более 20 000 видов. Всем известны характерные признаки, широко известен труд Чарльза Дарвина «Происхождение насекомых».

В большом числе применены форма отдельных частей (главным образом губчатой поверхности, эполлиния прекрасно в зависимости от вида орхидей).

Работа Ч. Дарвина представителей орхидейным образом по морфологии.

Среди орхидейных вты и лианы. У эпифитов собления, обеспечивающие способностям относятся растения производить летучесть, обусловленную кожурой и воздушным цифрованный зародыш.

мена орхидей не имеют веса. Семяпочки у нескольких тысяч до редуцированы и имеют

Необходимость опыления орхидей специальные опыльцы на рыльце. Пыльца что предупреждает присутствие эндосперма чарения (слияния спермие с одинарным оплодотворения и плодов очень пр к началу следующего дходящие условия для ра

Эмбриология орхидейный в этом отношении шения об особенностях Современное разде.