

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Р. Х. ТУРЕЦКАЯ

**АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЧЕРЕНКАХ
НЕКОТОРЫХ СУБТРОПИЧЕСКИХ КУЛЬТУР В ПРОЦЕССЕ
УКОРЕНЕНИЯ**

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 26 VII 1952)

В 1950 г. на Черноморском побережье Кавказа (Совхоз «Южные культуры», Адлер) нами были проведены широкие исследования в производственных условиях по выяснению наилучших условий размножения декоративных субтропических растений черенками и изучению процесса образования корней у этих черенков. В результате проведенной работы нам удалось разработать более быстрые и эффективные способы размножения азалеи индийской (*Azalea indica* L.) 4 разновидностей, клена японского (*Acer palmatum* Thunb.) 4 разновидностей, вишни японской декоративной (*Prunus serrulata* Lendl.), лагерстремии индийской (*Lagerstroemia indica* L.), маслины падуболистной (*Osmanthus aquifolium* Sieb.), самшита (*Buxus sempervirens*) 3 разновидностей и бересклета японского (*Evonymus japonica* L.). Все эти растения черенковались еженедельно, начиная с середины мая до конца июня; вернее, когда побеги первого прироста закончили рост. Побеги во все сроки черенкования подвергались физиолого-анатомическому анализу. Микрохимические и гистохимические методы, используемые в нашей работе для определения степени одревеснения тканей, крахмала и жиров, описаны в нашей прежней работе (2). Активность пероксидазы определялась по микрохимическому методу А. Н. Бояркина (1). Опыты с весенне-летним черенкованием субтропических декоративных растений дали нам возможность распознать признаки, характеризующие готовность побегов к черенкованию. Выяснилось, что азалею, клен японский, камелию, лагерстремию лучше всего черенковать, когда ростовые процессы у побегов первого прироста заканчиваются или закончились, нижняя часть побега наполовину одревеснела. При первых признаках одревеснения кожица нижней части побега у азалеи приобретает бурюю окраску, а у камелии кожица становится светложелтого цвета. Стебли, готовые к черенкованию, у маслины падуболистной приобретали серый цвет. У самшита надо брать на черенки хорошо вызревшие побеги весенне-летнего прироста, когда их стебель становится зеленовато-желтого цвета.

Созревающие побеги перечисленных растений, готовые к черенкованию, характеризуются следующими анатомо-физиологическими показателями. Наблюдается увеличение древесины, а у некоторых растений и слоя пробки в несколько раз, полностью одревесневает сердцевина, идет усиленное накопление крахмала и жиров, активность пероксидазы резко падает, по сравнению с побегами, находящимися в состоянии активного роста.

Гетероауксин, индолилмасляная кислота (ИМК) и нафтилукусная кислота (НУК) стимулировали образование корней только у черенков

полуудревесневших и одревесневших. Наиболее желательные концентрации этих веществ для субтропических декоративных растений, испытанных в данных опытах, следующие: гетероауксин 100—200 мг на 1 л воды, ИМК — 30 мг/л и НУК 20 мг/л при сроке обработки черенков от 12 до 15 час. Проведенные опыты показывают, что черенкование вышеуказанных растений лучше всего проводить в летнее время. Высокая и сравнительно ровная температура окружающего воздуха в июне—августе способствует быстрому образованию заживляющих тканей, что обеспечивает более дружное и быстрое укоренение черенков.

Таблица 1

Динамика нарастания кольца древесины у самшита в процессе укоренения, выраженная в р

Варианты	Темнолистный	Пестролистный	Мелколистный
Свежесрезанные черенки	312	260	260
Каллюс, контроль . . .	364	286	260
Каллюс, гетероауксин	520	299	338
Корни, контроль	598	546	416
Корни, гетероауксин . .	624	520	494

Процесс образования корней изучался на фиксированном материале, только у бересклета японского этот процесс изучался на живом материале.

Прослеживая изменения в состоянии тканей, мы выяснили, что в процессе укоренения черенков образуется новая древесина, вовсе исчезает или сильно уменьшается содержание крахмала и жиров. Но не у

всех растений этот процесс протекает одинаково. Поэтому мы опишем ход образования корней для каждого растения в отдельности.

Анализ состояния тканей черенков в процессе укоренения проводился на следующих образцах:

1) Свежесрезанные черенки, 2) черенки в состоянии каллюсообразования, контрольные (именуемые в дальнейшем каллюс, контроль) и обработанные гетероауксином или ИМК (каллюс, гетероауксин или ИМК); 3) укорененные черенки контрольные (корни, контроль) и обработанные гетероауксином или ИМК (корни, гетероауксин или ИМК).

Таблица 2

Изменение содержания крахмала в черенках самшита темнолистного в процессе укоренения

Вариант опыта	Сердцевина	Перимедулярная зона	Сердцевинные лучи	Флоэма	Корковая паренхима
Свежесрезанные черенки	+	+++	++++	++++	++++
Каллюс, контроль	+	—	+++	—	+++
Каллюс, гетероауксин	—	—	++	+	++
Корни, контроль	—	—	++	—	+
Корни, гетероауксин	—	—	+	—	+

более слабо, нежели вторичная древесина, и отделена от последней узкой полоской. В табл. 1 приводятся данные по нарастанию древесины в процессе укоренения.

В табл. 2 приводится содержание крахмала в черенках самшита темнолистного в процессе укоренения.

В побегах самшита, закончивших рост, скапливается значительное количество крахмала. В процессе укоренения количество крахмала уменьшается в большей степени у черенков, обработанных гетероаукси-

ном, в меньшей степени у контрольных. Такая же закономерность в изменении содержания крахмала в процессе укоренения наблюдалась у черенков самшита пестролистного и темнолистного. Количество жиров у самшита темнолистного и мелколистного уменьшается в процессе каллюсообразования и остается без изменения у укоренившихся черенков как обработанных, так и контрольных. В свежесрезанных стеблях черенков самшита пестролистного флоэма наполнена жиром. У контрольных черенков при появлении каллюса число капель жира уменьшилось, но еще меньше их стало при образовании корней. У черенков, обработанных гетероауксином в процессе каллюсо- и корнеобразования, жиры совершенно не обнаруживаются.

У обработанных и контрольных черенков азалеи индийской при каллюсообразовании не наблюдается появления новой древесины. Образуется такая древесина только у укоренившихся черенков, как обработанных, так и контрольных. Гетероауксин способствовал образованию новой древесины.

В процессе укоренения у черенков азалеи малиновой крупноцветной, обработанных гетероауксином, количество крахмала сильно уменьшается, а в контрольных крахмал исчезает совсем. У азалеи мелкоцветной в контрольных черенках при появлении каллюса количество крахмала резко уменьшается, но

его содержание значительно в сердцевинных лучах, а в коровой паренхиме имеются только следы. В укоренившихся контрольных черенках следы крахмала имеются в сердцевине и сердцевинных лучах. Совершенно отсутствует крахмал в тканях черенков, обработанных гетероауксином, образовавших каллюсы или корни. На рис. 1 показано состояние древесины и содержание крахмала в свежесрезанных и укоренившихся черенках азалеи малиновой мелкоцветной. У черенков клена японского процесс образования новой древесины выражается следующими величинами: у свежесрезанных черенков ширина древесины 442 μ ; каллюс, контроль 650 μ ; каллюс, гетероауксин 728 μ ; корни, контроль 780 μ и корни, гетероауксин 810 μ . Гетероауксин способствовал увеличению количества этой древесины. У клена японского, так же как у самшита и азалеи, в процессе регенерации резко уменьшается количество крахмала.

Особенно сильное нарастание древесины в процессе укоренения наблюдалось у обработанных и контрольных черенков камелии японской. Например, если размер древесины у основания свежесаживаемых черен-

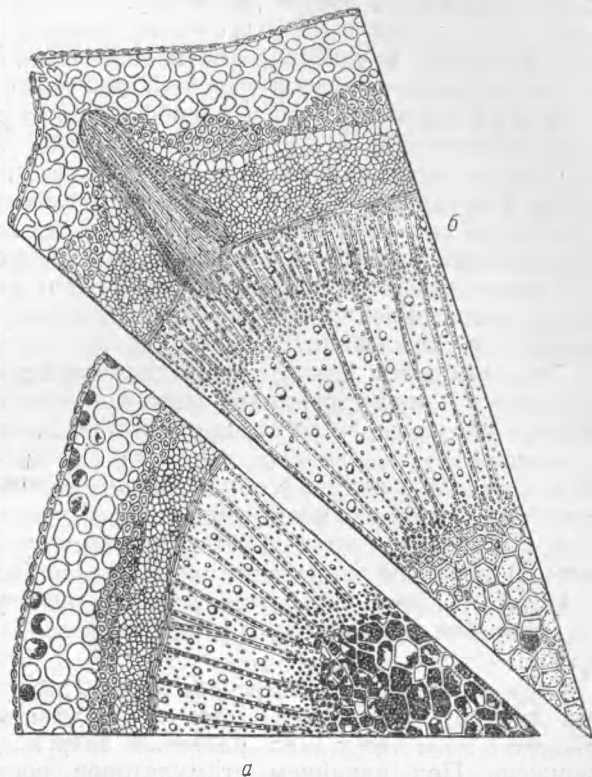


Рис. 1. Поперечный разрез азалеи [индийской] (малиновой мелкоцветной); а — перед посадкой на укоренение, б — укоренившийся черенок с образованием новой древесины

ков равнялся 494 μ , то при образовании каллюса он достигал 1000—1100 μ . В черенках камелии в процессе укоренения совершенно исчезает крахмал.

В отличие от других описанных здесь растений, бересклет японский мелколистный легко размножается зелеными и деревянистыми черенками. Поэтому он был нами взят только два раза — в июне и сентябре. Несмотря на то, что черенки бересклета сравнительно легко укореняются, они очень активно реагировали на обработку ИМК, и, так же как у черенков других растений, взятых в наш опыт, укоренившиеся черенки бересклета образовали новую древесину. У всех черенков через несколько дней после посадки на укоренение крахмал полностью гидролизуются. Наблюдалось нарастание активности пероксидазы у обработанных и контрольных черенков через 4 дня после постановки опыта. Через 4—7 дней после посадки у обработанных черенков активность пероксидазы остается такой же, а через 18 дней, когда образовались корни, активность пероксидазы резко повышается. У контрольных черенков через 7 и 14 дней после постановки опыта активность пероксидазы падала и эта активность повышалась с появлением бугорков. Более повышенная активность пероксидазы у обработанных черенков в течение всего процесса укоренения говорит о том, что под влиянием ИМК усиливаются окислительно-восстановительные процессы, благодаря чему ускоряется образование корней.

Таким образом нами установлено, что в процессе образования корней образуется новая древесина, между последней и вторичной древесиной образуется узкая полоска, пропитанная каким-то веществом. При этом у таких растений, как клен японский, самшит и камелия, новая древесина появляется вместе с образованием каллюса, у других растений, как азалея и бересклет, новая древесина образуется только при появлении корней. Гетероауксин и ИМК стимулировали образование новой древесины. В процессе укоренения наблюдается гидролиз крахмала и жиров. Стимуляторы роста усиливали этот гидролиз у черенков, взятых с побегов прироста текущего года. Корнеобразование идет за счет клеток камбия.

Определение активности пероксидазы показало, что у всех испытанных трудноукореняемых растений активность пероксидазы низкая. Это говорит о том, что у этих растений энергия окислительных процессов понижена. Под влиянием стимуляторов роста, вероятно, усиливается энергия окислительно-восстановительных процессов, а благодаря этому усиливается и корнеобразование.

Институт физиологии растений
им. К. А. Тимирязева
Академии наук СССР

Поступило
15 VII 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ А. Н. Бояркин, Биохимия, 16, 4, 352 (1951). ² Р. Х. Турецкая, Тр Ин-та физиол. раст. им. К. А. Тимирязева, 12, 2, 252 (1951).