

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. Д. ДАНИЛОВ

**О РОЛИ КОРНЕЙ В ОМОЛОЖЕНИИ ДРЕВЕСИНЫ РАСТЕНИЙ
ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ЧЕРЕНКАМИ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 2 II 1948)

При размножении древесных пород стеблевыми черенками происходит омоложение вегетативно вновь возникающих индивидуумов. Например, у хорошо укореняющихся пород (тополей и ив) при посадке черенков даже со старых деревьев обнаруживается сильное омоложение: прекращается плодоношение, усиливается вегетативный рост, увеличиваются размеры листьев. Аналогичная картина наблюдается и при прививках побегов или почек со старых деревьев на молодые собственно-корневые растения.

Основатель теории возрастной цикличности растений Н. П. Кренке⁽¹⁾ указывал, что при эволюционно-вегетативном размножении наблюдается наиболее омолаживающая вегетативная цикличность (инверсия) индивидуума, приводящая к образованию многих новых индивидуумов, хотя генетически и остающихся связанными друг с другом общностью своего вегетативного происхождения. Это положение является показателем высшего порядка циклического (инверсионного) вегетативного омоложения, граничащего с генеративным циклическим омоложением индивидуума. Поэтому и старческое вырождение естественно вегетативно размножающихся растений практически незаметно или мало заметно, тогда как налицо много прямых наблюдений вырождения длительно (а иногда и кратко) искусственно размножаемых растений — как древесных, так и травянистых.

А. Ефейкин^(2,3) показал, что заложение почек у растений, размножаемых семенами, также сопровождается омоложением, что явно обнаруживается при развитии нового индивидуума из молодой почки, отделенной от частей (побегов) материнского растения. Ефейкин считает, что признаки возмужалости (способность к быстрому плодоношению) и старения при возникновении индивидуума из молодых почек, не отделенных от побегов, обуславливаются влиянием уже устаревших тканей материнского побега на молодые побеги, возникающие из почек.

У древесных пород, искусственно размножаемых одревесненными черенками, резкое омоложение нового индивидуума имеет место и в том случае, когда почки не отделяются от черенка старого материнского дерева. Возникает вопрос: каким образом и под влиянием каких решающих факторов осуществляется омоложение нового индивидуума, развивающегося из черенка? Выяснение этого вопроса имеет не только теоретическое, но и практическое значение.

При изучении явлений развития и старения растительных организмов до настоящего времени основное внимание обращалось на процессы, происходящие в надземных органах, но мало касалось роли корней

в этих процессах. Между тем роль корневой системы в них должна быть огромной. В частности, касаясь сильного омоложения древесных растений при размножении одревесненными (зрелыми) черенками от старых деревьев, можно предполагать, что оно осуществляется через корневую систему, которая является новообразованием, возникающим путем закладки придаточных почек.

Исходя из вышеизложенных соображений, нами были поставлены опыты с целью выяснения роли и степени влияния корней на омоложение новых индивидуумов, получаемых при размножении черенками. Опыты были поставлены с черенками тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.).

Методика опытов. Весною 1947 г. перед началом распускания почек (27 IV) были срезаны ветви с 2, 8, 20, 40, 60 и 80-летних деревьев тополя бальзамического. Из однолетних, наиболее хорошо развитых побегов вырезывались черенки длиной в 20 см и высаживались в одинаковые стеклянные банки с обыкновенной водопроводной водой. Вода в банках в период опыта менялась через каждые 3 дня. Для каждого возраста материнского дерева в двух сериях опыта было взято по 40 черенков. Одновременно по 10 черенков каждой партии высаживалось в горшки с огородной почвой. Черенки выбирались по возможности одинаковые по толщине и длине междоузлий; для развития побега ниже верхнего среза оставлялись почки одного яруса.

7 VI хорошо укоренившиеся в водной культуре черенки были высажены на грядки. Для суждения об изменениях физиологических особенностей, в частности о степени омоложения, в связи с образованием корней на черенках, производилось определение влажности корней и листьев.

Учитывая, что влажность листьев различных ярусов на одном и том же побеге колеблется в широких пределах, в целях получения наиболее сравнимых средних величин для побегов, развившихся на черенках с деревьев различного возраста, каждый раз влажность определялась у листьев определенных ярусов с наиболее хорошо развитых побегов. В процессе опыта определялись: 1) влажность черенков перед опытом, 2) влажность молодых распутившихся листьев до образования корней на черенках, 3) влажность листьев и корней в период усиленного образования и роста корней, 4) влажность листьев и корней, когда образование корней закончилось, 5) влажность листьев через 2 месяца после пересадки укоренившихся черенков в естественные условия. Одновременно в отдельные периоды производилось определение влажности листьев на побегах материнских деревьев, с которых были заготовлены черенки, с учетом места взятия последних в кроне.

Результаты. Наблюдения за характером образования и развития корней на черенках показали, что черенки со старых деревьев обладают резко пониженной корнеобразующей способностью. Наибольшую корнеобразующую способность (100%) имеют черенки с 8-летних растений, черенки с деревьев 20 и 40-летнего возраста укоренились на 94—90%, у 60-летних на 75% и у 80-летних только на 25%.

Влажность свежезаготовленных черенков перед опытом характеризовалась следующими величинами:

| Возраст дерева в годах | 2 | 8 | 20 | 60 | 10) |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Абсолютная влажность в % | 145,1±4,85 | 134,0±3,88 | 124,6±2,63 | 125,1±2,59 | 120,8±2,84 |

Черенки с деревьев молодого возраста содержат больше влаги, наименьшую влажность имеют черенки с 80-летнего дерева. Корнеобразующая способность черенков в сильной степени зависит от содержания в них влаги. Например, нами было установлено (4), что понижение

абсолютной влажности до 80—77%³ делает черенки непригодными для использования их в качестве посадочного материала при обычных лесокультурных работах.

Влажность черенков с деревьев разного возраста при заготовке в весенний период хотя и не одинакова, но довольно высока и не может являться причиной неодинаковой их укореняемости. Между тем корнеобразующая способность этих черенков далеко не одинакова. Образование корней на черенках со старых деревьев происходит на 10—14 дней позже по сравнению с черенками молодых деревьев. Слабая корнеобразующая способность черенков со старых деревьев связана с понижением общего жизненного потенциала и с особенностями анатомического строения черенка, что неоднократно подтверждалось разными исследователями.

По нашему мнению, при укоренении черенков со старых деревьев омолаживающим фактором новых индивидуумов прежде всего должны являться корни. При этом молодые корни, образовавшиеся на черенках с деревьев различного возраста, должны иметь высокую степень омоложения. Определения влажности молодых корешков, образовавшихся на черенках, вполне подтверждают это предположение (табл. 1). Они показывают, что молодые корни, образовавшиеся на черенках с деревьев всех возрастов, имеют высокую и почти одинаковую влажность.

Таблица 1

Влажность корней, образовавшихся на черенках с деревьев разного возраста

| Возраст материнского дерева в годах | Влажность корней в % к абсолютно сухому весу | | |
|-------------------------------------|--|-----------|--------------------|
| | Водная культура | | Почвенная культура |
| | 21 V 1947 | 7 VI 1947 | |
| 2 | 1477 | 1038 | 1214 |
| 8 | 1407 | 1020 | 1235 |
| 20 | 1386 | 1088 | 1358 |
| 40 | 1374 | 1088 | — |
| 60 | 1332 | 1082 | 1240 |
| 80 | 1409 | 1067 | — |

Важно отметить, что одинаковая влажность молодых корней, не зависящая от возраста материнских деревьев черенков, имеет место и в почвенной культуре. Это свидетельствует о том, что одинаковую влажность корней у черенков с деревьев различного возраста в водной культуре нельзя объяснить только условиями водоснабжения.

Как отражается образование сильно омоложенных органов, какими являются придаточные корни, на состоянии водного режима листьев, в частности на влажности их (содержание воды), можно судить по данным табл. 2.

Анализируя материалы табл. 2, можно сделать следующие заключения. Влажность листьев на побегах черенков с более старых деревьев в первый период сильно понижена, что связано со значительным запозданием образования корней на этих черенках. Например, 9 V на черенках с 60-летних деревьев появились только по 1—2 корешка, а на черенках с побегов 80-летних деревьев корней совершенно не было. В это время на черенках с 40-летних деревьев было по 3—4, а на черенках с 2 и 8-летних деревьев — по 5—6 корешков.

Таблица 2

Влажность листьев в % к сухому весу на побегах черенков с деревьев различного возраста (средние по всем листьям на побеге)

| Возраст дерева в годах | Сроки определения влажности | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|---------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| | 6 V до обра- зования корней | 9 V период появления корней | 21 V корне- образова- ние закан- чивается | 7 VI корни хорошо разви- ты | 7 VIII высаже- ны в гря- дки | 24 V | 7 VIII |
| | | | | | | на побегах материн- ских деревьев | |
| 2 | 451 | 521 | 576 | 452 | 271 | 441 | 297 |
| 8 | 403 | 465 | 548 | 413 | 273 | 401 | 228 |
| 20 | 392 | 430 | 503 | 367 | 277 | 347 | 198 |
| 40 | 377 | 425 | 417 | 357 | 291 | 346 | 191 |
| 60 | 368 | 387 | 396 | 366 | 287 | 326 | 165 |
| 80 | 334 | 323 | 269 | 301 | 293 | 303 | 168 |

В последующие сроки влажность листьев на черенках со старых деревьев заметно повышается, в связи с чем разница во влажности листьев на черенках с молодых и старых деревьев постепенно сглаживается, а к началу августа она совершенно исчезает; наблюдается даже некоторое превышение влажности листьев на побегах черенков со старых деревьев по сравнению с молодыми.

Влажность листьев на побегах с черенков более старых деревьев не достигает в течение вегетационного периода максимальной влажности, наблюдающейся у листьев на черенках с молодых деревьев. Возможно, это объясняется медленным образованием корней у первых, в силу чего их омолаживающее действие на листья проявиться в полной мере в первый год не может, так как к моменту образования корней листья на них имеют уже значительный собственный возраст. Данный факт может свидетельствовать также о меньшей степени омоложения новых индивидуумов, образующихся из черенков старого возрастного состояния, чем из молодого.

Несмотря на это, омолаживающее действие корней на черенках старых деревьев несомненно имеет место и проявляется оно в довольно сильной степени. Подтверждением этому служит выравнивание влажности листьев на побегах черенков с деревьев различного возраста, тогда как на материнских растениях это различие резко возрастает в процессе вегетации. Таким образом, при искусственном вегетативном размножении черенками в связи с образованием новой омоложенной корневой системы устанавливается иное соотношение между надземными и подземными органами вновь возникающего индивидуума, приводящее к значительному омоложению последнего по сравнению с побегом, находящимся на материнском растении. Это имеет существенное практическое значение и позволяет в некоторых случаях добиться значительного омоложения отдельных, сильно устаревших клонов вегетативным путем, если нет возможности омолодить их генеративным путем. Потеря корнеобразующей способности черенков сильно устаревших деревьев сравнительно легко преодолима с помощью ростовых веществ или созданием благоприятных условий для корнеобразования.

Поволжский лесотехнический институт
им. М. Горького
г. Йошкар-Ола

Поступило
8 I 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Кренке, Теория циклического старения и омоложения растений, 1940.
² А. Ефейкин, ДАН, 28, № 5 (1940). ³ А. Ефейкин, ДАН, 56, № 7 (1947).
⁴ М. Д. Данилов, Тр. ПЛТИ, № 1 (1940).