

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Л. И. СЕРГЕЕВ

ЗНАЧЕНИЕ МЕТОДА ШЕВЫРЕВА ДЛЯ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 1 III 1947)

Воздействие на плодовые растения растворами некоторых веществ, вводимыми через ствол, интересовало еще Леонардо да Винчи⁽⁶⁾. В 19-м столетии внекорневое введение растворов в деревья производили многие исследователи с различными целями, а именно: лечение от болезней и паразитов, внекорневое питание, окрашивание и консервирование строительной древесины и др. В России подобные исследования впервые были проведены Шевыревым⁽³⁾, который разработал оригинальный метод введения растворов в деревья с помощью сконструированных им приборов.

Используя этот метод, Мокржецкий⁽²⁾ показал, что различными минеральными солями можно излечивать древесные растения от некоторых непаразитарных заболеваний. Зорауер⁽⁷⁾ в своем известном руководстве уделяет внимание этим исследованиям, но считает, что эффект, обусловленный введенными веществами, может быть только непродолжительным и локальным. Подобное заключение явилось результатом неудачных экспериментов с щавелевой кислотой.

К иным выводам пришел Любименко⁽¹⁾, который изучил закономерность поступления растворов в тело растения через „питающую трубку“ Шевырева и влияние различных факторов на этот процесс. Он сделал также попытку проследить распространение различных красок, введенных в стволы деревьев. В дальнейшем⁽⁴⁻⁶⁾ приемы инъекции получили широкое признание и применение при решении важных вопросов физиологии и защиты растений.

В практике наших научно-исследовательских учреждений метод Шевырева используется недостаточно. Цель нашего исследования показать, что указанный метод является универсальным приемом введения растворов минеральных и органических соединений в различные виды деревьев.

Методика. Для введения растворов в растение через ствол мы употребляли в большинстве случаев „питающую трубку“ Шевырева⁽³⁾. Однако с таким же успехом мы использовали трубки меньшего диаметра, без отростков, которые забивали в ствол под острым углом к верхнему концу оси растения, что давало возможность наполнять их жидкостью перед сверлением. Для более равномерного снабжения кроны раствором мы забивали одновременно 2—4 трубки с различных сторон и соединяли идущие от них резиновые трубки при помощи стеклянных тройников. Позднее мы ввели в употребление трубку-долото с несколькими маленькими отверстиями, что исключало необходимость сверления и, следовательно, давало возможность уменьшить травматизацию дерева.

В течение лета и осени 1946 г. мы провели опыты почти на 100 различных деревьях. Наиболее благоприятным временем оказалось лето, когда наблюдается наибольшая интенсивность транспирации и отрицательное давление в проводящих элементах древесины.

Кривые на рис. 1 показывают ход поглощения раствора деревьями. Кривые показывают, что во всех случаях наблюдается одна и та же закономерность: значительное поглощение в первые дни, дальше происходит падение этого показателя, потом поглощение устанавливается на низком уровне и может продолжаться в течение длительного времени. Рано или поздно поглощение прекращается в связи с опробковением и врастанием тиллов в тканях, окружающих отверстие.

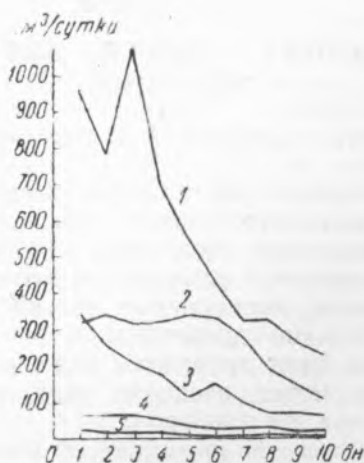


Рис. 1. Поглощение инъцированного раствора деревьями. 1 — кедр, 2 — кипарис, 3 — абрикос, 4 — маслина, 5 — конский каштан

Абсолютная величина поглощения зависит от ряда внутренних и внешних факторов. Прежде всего, как правило, имеет большое значение мощность развития кроны. Очень большое влияние на ход поглощения воды или раствора оказывает напряженность метеорологических факторов. В этом отношении показательны данные об интенсивности поглощения в дневные и ночные часы (см. табл. 1, где приводятся данные третьего дня после установки приборов).

Из табл. 1 видно, что во всех случаях поглощение в ночные часы вместе с падением напряженности метеорологических факторов ниже, чем в дневные часы. Большое значение имеет также специфика анатомической структуры и физиологического состояния древесного растения. Сравнивая между собой ряды цифр интенсивности поглощения днем и количества поглощенной воды, с одной стороны, и интенсивности транспирации, с другой, мы видим, что между ними существует прямая зависимость (исключение — конский каштан).

На основании многочисленных экспериментов мы можем утверждать, что с помощью метода Шевырева можно в течение 15—30 дней ввести весьма значительные количества растворов минеральных и органических соединений в различные деревья. Исключение составляют некоторые древесные растения (маслина, конский каштан), которые в летнее время впадают как бы в анабиоз. Мы установили, что одно дерево маслины „Никитский 1“ в августе поглощало через большую трубку за неделю (среднее по 5 деревьям) 33 см³ воды, а в сентябре (через новые отверстия и малые трубки) 61,4 см³ воды. Отсутствовало засасывание через „питающую трубку“ Шевырева так-

Таблица 1

Название дерева	Размеры дерева		Интенсивность поглощения в см ³ /час		Интенсивность транспирации днем		Всего поглощено за 10 дней в лит- рах
	высота в м	диам. в см	днем	ночью	на торзи- онных ве- сах	методом потометра	
<i>Cedrus libani</i> (кедр)	17	47	49	42	—	—	5,6
<i>Quercus pubescens</i> (дуб)	20	50	19	14	90	114	4,1
<i>Cupressus sempervirens</i> (кипарис гориз.)	7	34	16	12	—	—	2,7
<i>Prunus divaricata</i> (алыча)	5,5	5	9	1	30	62,6	2,5
<i>Armeniaca vulgaris</i> (абрикос)	6	12	11	6	32	50,9	1,6
<i>Ulmus campestris</i> (вяз)	8	16	8	6	—	73,2	1,5
<i>Olea europaea</i> (маслина)	4	7	4	2	14,5	14,1	0,4
<i>Aesculus Hippocastanum</i> (конский каштан)	10	35	1	0	16,5	38,4	0,1

же у павлонии (*Paulownia tomentosa*), которая не находилась в анабиотическом состоянии, о чем свидетельствовало зарастание отверстий в течение 45—60 дней. Однако мы добились положительных результатов, когда срезали конец одной из ветвей и насадили на нее стеклянную градуированную трубку, заполненную раствором (по Roach (6)).

Через несколько дней после этого мы наблюдали распространение раствора по телу растения, в общей сложности, до 10 м, причем введенный раствор проделал сложный путь: вначале он по ветви вошел в ствол, а из ствола попал в другие ветви, вплоть до листьев.

Белую акацию (*Robinia pseudoacacia*) мы излечили от хлороза при помощи слабого раствора железного купороса, введенного в растение через „полуванночку“ Шевырева, так как через трубку засасывание не происходило.

Для того чтобы проследить пути следования жидкости в теле дерева, мы вводили растворы медного купороса (0,1—1,0 моля). После засыхания листьев надземные части и корни (до 1 м в глубину) подвергались тщательному препарированию распиливанием на куски. На срезах можно было отчетливо видеть характер распространения раствора, окрашивающего древесину в серовато-голубой цвет.

На основании опытов на различных деревьях мы установили, что раствор не только поднимается вверх, но некоторая его часть спускается и в корни.

Поднятие жидкости вверх происходит не только по проводящим элементам, перерезанным отверстием, но и по другим частям ствола в результате распространения раствора в тангенциальном направлении по годичным кольцам молодой древесины. Окрашенный участок древесины по мере удаления вверх от отверстия делается все более и более значительным, а в боковых ветвях часто наблюдается сплошное окрашивание нескольких годичных колец древесины.

Распространение раствора в тангенциальном, а не радиальном направлении указывает на роль в этом процессе окаймленных пор, которые располагаются преимущественно на радиальных стенках водопроводящих элементов.

З а к л ю ч е н и е. На основании многочисленных экспериментов нами установлено, что по методу Шевырева можно вводить значительные количества различных растворов в большинство древесных растений.

Есть все основания полагать, что этот метод найдет широкое применение для решения многих вопросов физиологии древесных растений, как то: минеральное питание (особенно микроэлементами), водное хозяйство, стимуляция различных процессов при помощи активных веществ и др. Кроме того, этот метод представляет несомненную ценность для разработки способов лечения деревьев от различных заболеваний и внутренних вредителей.

Лаборатория физиологии растений
Государственного
Никитского ботанического сада
им. В. М. Молотова

Поступило
1 III 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Н. Любименко, Зап. Никитского сада, 6 (1914). ² С. А. Мокржецкий, Тр. СПб об-ва естествоиспытат., 34, 1 (1903); Отчет о деятельности губ. энтомолога Таврич. земства за 1903 г., Симферополь, 1903; Внутренняя терапия и внекорневое питание растений, Симферополь, 1905; Самосуд в науке, Симферополь, 1905. ³ И. Я. Шевырев, Тр. СПб об-ва естествоиспытат., 1894; Сельск. хоз. и лесовод., № 4 (1903); Внекорневое питание больных деревьев, СПб, 1903; Дополнения к внекорневому питанию больных деревьев, СПб, 1904; Права первенства по вопросу о внекорневом питании, СПб, 1904. ⁴ B. W. Lal, Ann. of Botany, 9, № 33 (1945). ⁵ A. Müller, Die innere Therapie der Pflanzen, 1926. ⁶ W. A. Roach, Imp. Bur. Hort. and Plant Crops. Tech. Comm., № 10 (1938). ⁷ P. Sorauer, Handb. d. Pflanzenkrankheiten, 1, 1921.