

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Академик АН Армянской ССР В. О. Казарян,  
 И. А. Казарян, Л. А. Мнацаканян

К вопросу о физиологии укоренения отводковых ветвей

(Представлено 10/IV 1978)

В практике растениеводства и плодоводства давно отмечено укоренение ветвей, а также стволов деревьев при окучивании трудноукореняющихся пород (<sup>1,2</sup>). На этом основании разработаны более эффективные приемы укоренения, например, далемский способ (<sup>3</sup>), при котором окучивают порослевые ветви, отходящие от основания срубленного пня. И. В. Мичурин рекомендует воздушное отводкование (<sup>4</sup>), используя для этой цели половинки глиняных вазонов, закрепленных с обеих сторон ветки и наполненных садовой почвой. Такие укорененные ветки после пересадки формируют клоновые растения, обладающие лишь мате­ринской наследственностью.

Высокая укореняемость ветвей при отводковании трудноукореняемых растений, заключается в том, что они, будучи связанными с мате­ринскими корнями, продолжают нормальный рост. Противоположно этому черенки таких растений без корней теряют жизнеспособность и отмирают. Это обстоятельство, а также накопленный огромный факти­ческий материал, относящийся к положительному влиянию ряда эндо­генных и экзогенных стимуляторов на образование корней у черенков трудноукореняемых форм, дают основание полагать, что при отводко­вании кора отводковой зоны ветки постепенно обогащается физиологи­чески активными соединениями типа ауксинов, которые после опреде­ленного количественного максимума и длительного положительного воздействия на клетки вторичной меристемы стимулируют образование придаточных корней. По всей вероятности, с этим явлением связано более или менее ускоренное укоренение зеленых черенков в условиях влажного песка, особенно, некоторых хвойных пород, листья которых проявляют повышенную выживаемость при длительном отсутствии кор­ней. У таких черенков накоплению физиологически активных веществ способствуют главным образом листья и почки, являющиеся органами синтеза ауксинов.

Для экспериментальной проверки предположения о постепенном накоплении ауксинов в отводковой зоне ветвей древесных до формиро-

вания придаточных корней, нами в вегетационном сезоне 1976 г. были предприняты некоторые опыты с кустарниковым растением дерена южного (*Cornus australis* С. А. Мей.), формирующего дочерние оси весьма удобные для отводкования.

Весною в период распускания почек (14/IV—1976 г.) несколько двухлетних осей, отходящих от корневой шейки куста, протяженностью 45—50 см, отводковались в почву. Ровно через месяц, когда на коре отводковой зоны появились едва заметные каллусные наплывы белого цвета, а затем в период образования развитых корней (25/V), были взяты образцы из коры от базальных, средних и терминальных ярусов отводкованной зоны подопытных осей для определения в них содержания физиологически активных соединений по методике Кефели Турецкой<sup>(5)</sup>, форма азота по Кьельдалю<sup>(6)</sup> и углеводов микрометодом Хагедорн-Менсена<sup>(6)</sup>. В качестве контроля были взяты неотводкованные одновозрастные оси.

Гистограмма содержания и активности ауксинов и ингибиторов в коре опытных осей перед их отводкованием (рис. 1) наглядно показывает наличие в большом количестве ингибиторов и соединений со слабой

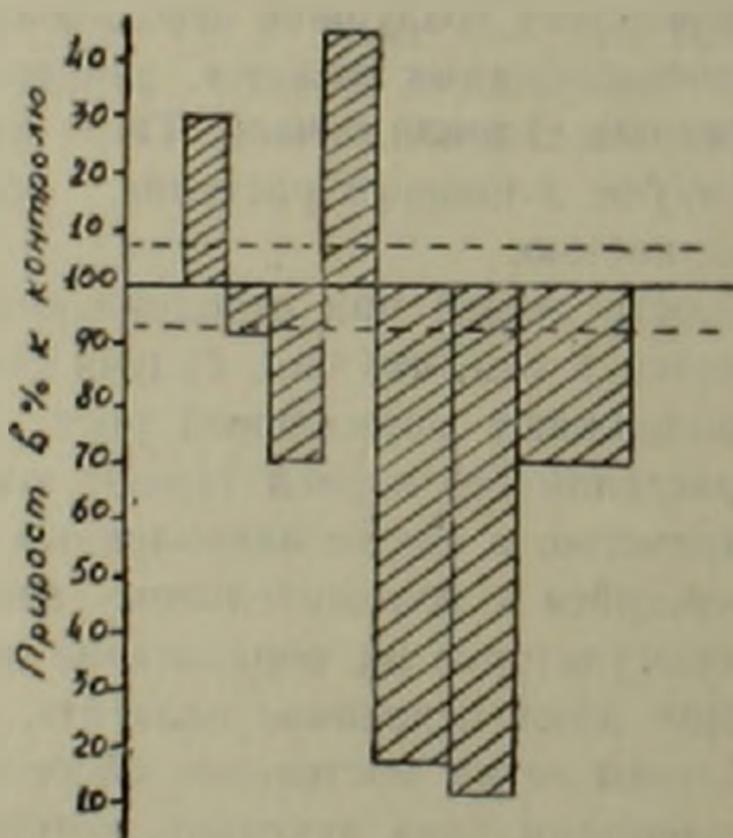


Рис. 1. Гистограмма физиологически активных веществ в коре отводковой зоны дерена южного перед отводкованием

выраженной ауксиновой активностью. В данном случае основная доля физиологически активных соединений приходилась на вещества ингибиторной природы, что, видимо, свидетельствует и об отсутствии камбиальной деятельности. Дело приняло совершенно иной характер в период подготовки к формированию придаточных корней в зоне отводкования (рис. 2). С появлением корневых бугорков существенно увеличивалось содержание стимуляторов роста типа ауксинов. При этом максимальная их активность обнаружена в ярусах ближе к верхушке ветви.

вей (I) и среднего (II). В нижнем ярусе (III) отводковой зоны ветвей преобладало количество ингибиторов. Таким образом, физиологическая подготовка ветвей к формированию корней выразилась в количественном преобладании ауксинов, что одновременно можно рассмотреть и как выражение камбиальной активности в данной зоне ветвей. После же формирования развитых корней в коре отводковой зоны констатировано наличие большого количества ингибиторов (рис. 3). В этом отношении существенно отличались опять-таки ткани коры верхнего (I) и среднего (II) ярусов отводковой зоны.

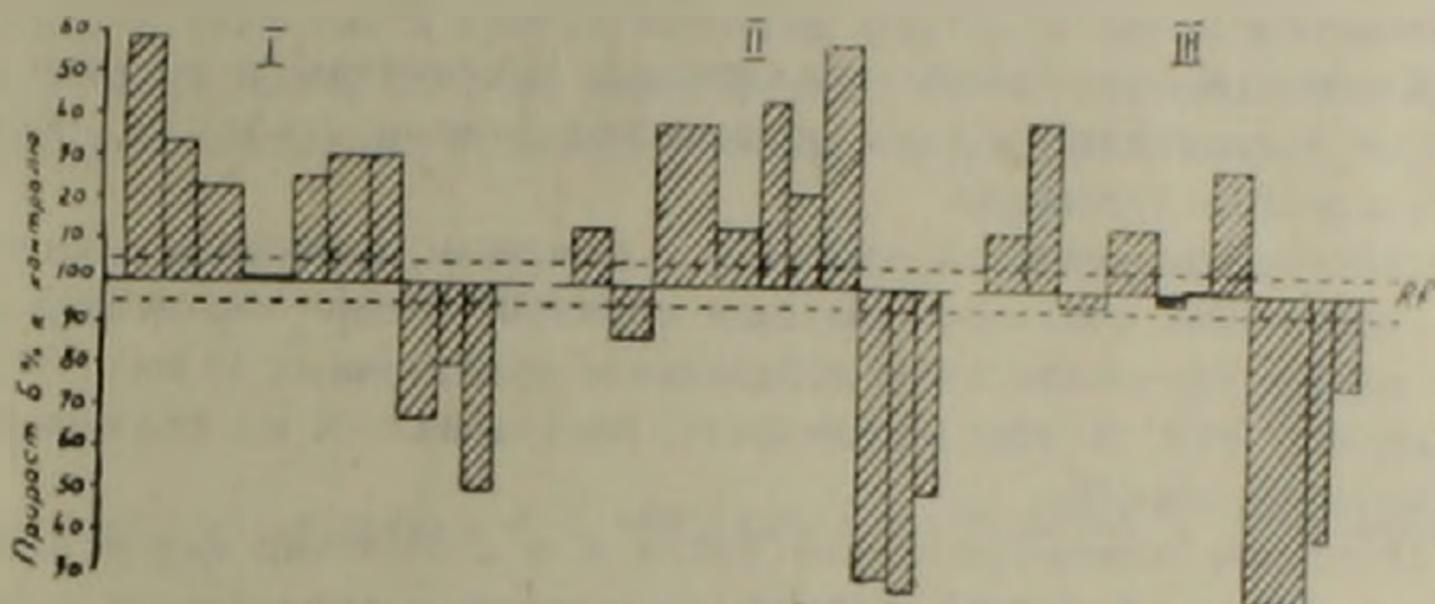


Рис. 2. Гистограмма физиологически активных веществ в коре отводковой зоны дерева южного до образования корешков: I—верхний ярус; II—средний ярус, III—нижний ярус

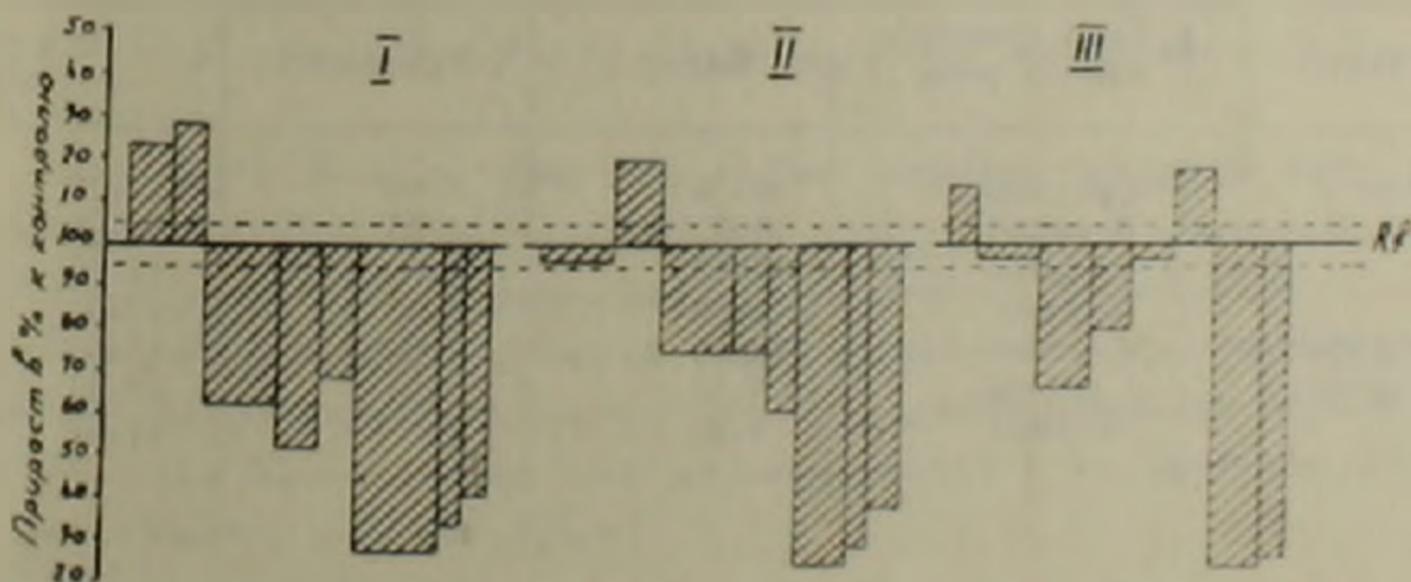


Рис. 3. Гистограмма физиологически активных веществ в коре отводковой зоны дерева южного после формирования развитых корней: I—верхний ярус; II—средний ярус; III—нижний ярус

Результаты этих анализов показывают, что отводкование способствует накоплению в живых тканях стимуляторов, а также повышению жизнедеятельности меристематических клеток отводковой зоны. В результате создаются внутренние предпосылки сначала для камбиальной активности, а затем—формирования придаточных корней.

Этому, видимо, способствует большая оводненность тканей данного участка, поскольку во многих случаях для стимулирования формирования придаточных корней стебель обматывается влажной губчатой резиной.

Аналогичная картина в отношении количественного изменения соотношения стимуляторов и ингибиторов роста наблюдается и в изолированных листьях седума, способных формировать воздушные корни. При этом подготовка к образованию корешков выражается в постепенном увеличении в мясистых листочках стимуляторов роста, а после формирования корней—повышения ингибиторной активности (?).

Количественные сдвиги аналогичные изменениям в составе ингибиторов и стимуляторов, как показывают данные (табл. 1), происходят и в составе углеводов.

Выявленные изменения выражаются, в основном, в распаде и уменьшении содержания крахмала, главным образом, в коре верхнего и среднего ярусов, где имело место образование придаточных корней. Углеводы данной зоны, по всей вероятности, расходовались на формирование придаточных корней.

Подобные изменения имели место и в отношении форм азота, в первую очередь, белковой, количество которой в коре ветвей в отводковой зоне увеличивалось примерно в два раза (табл. 2).

Таблица 1

Изменение содержания углеводов в коре отводковой зоны дерена до и после укоренения (% к сухому весу)

Варианты	Ярус отводковой зоны	Сахар	Крахмал	Сумма углеводов
Контроль До формирования корней	Средний	10.50	3.90	12.17
	Верхний	10.02	3.25	14.28
	Средний	10.82	3.30	14.12
	Нижний	10.00	4.05	14.05
После формирова- ния корней	Верхний	10.50	1.03	11.53
	Средний	9.55	0.91	10.41
	Нижний	9.32	2.05	11.37

Таблица 2

Изменения в содержании форм азота в коре отводковой зоны дерена до и после укоренения (% к сухому весу)

Варианты	Ярус отводковой зоны	Общий	Белковый	Небелковый	Белковый в % от общего
Контроль До формирования корней	Средний	0.86	0.41	0.42	51.2
	Верхний	1.09	0.83	0.26	71.1
	Средний	1.12	0.88	0.24	78.5
	Нижний	0.95	0.60	0.33	63.1
После форми- рования корней	Верхний	0.73	0.45	0.28	61.6
	Средний	0.69	0.38	0.31	55.0
	Нижний	0.66	0.34	0.32	51.5

Кроме белковой формы азота, существенные изменения наблюдаются и в отношении общего его количества. Содержание последнего в коре отводковых осей после формирования придаточных корней уменьшилось в 1,5 раза. Эти данные косвенно показывают, что в образовании придаточных корней, кроме листовых ассимилятов, принимают участие и запасные, находящиеся в тканях коры.

Результаты изложенных опытов приводят нас к общему заключению о том, что укоренение отводковых ветвей осуществляется постепенным накоплением в коре отводковой зоны ауксинов, стимулирующих формирование корней. Кроме того, как мы видим, отводкование каким-то образом становится препятствующим фактором перемещения стимуляторов к корневой системе через флоэму. Подобная тенденция проявляется и в отношении углеводов, общего и белкового азота.

Институт ботаники  
Академии наук Армянской ССР

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս Վ. Է. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ի. Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Է. Ա. ՄՆԱՅԱԿՈՆՅԱՆ

### Անդալիսային ճյուղերի արմատակալման ֆիզիոլոգիայի ճարգերի մասին

Դժվար արմատակալող բույսերի համար սովորաբար ընդունված է կատարել ճյուղերի անդալիս, որի ժամանակ նրանք պահպանում են իրենց կայուն մայրական արմատների հետ և շարունակում են նորմալ աճել: Այսպիսի ճյուղերի արմատակալումը, հավանաբար, կապված է անդալիսի զոնայում ֆիզիոլոգիական ակտիվ նյութերով կեղևի քիչների աստիճանական հարստացման հետ:

Հարավային ճապկու վրա կատարված փորձերը ցույց են տվել, որ անդալիսային ճյուղերի վրա արմատների առաջացմանը նախորդում է կեղևի քիչներում աուքսինների քանակական կուտակում: Արմատների առաջացումից հետո աուքսինների փոխարեն կեղևի քիչներում ավելանում են ինհիբիտորները: Ֆիզիոլոգիական ակտիվ նյութերի քանակական փոփոխություններն զուգահեռ նկատվում են նաև ածխաջրատների և սպիտակուցային ազոտի քանակական փոփոխություն:

### ЛИТЕРАТУРА — ՓՐԱՇԱԿՆԵՐՆԵՐ

- <sup>1</sup> Г. И. Высоцкий, «Лесной журнал», № 3—4, 1907. <sup>2</sup> В. О. Казарян, Старение высших растений, Наука, 1969. <sup>3</sup> Г. И. Высоцкий, «Лесной журнал», № 8, 1907. <sup>4</sup> И. К. Вехов, Отводковое размножение древесных и кустарниковых пород, М., 1954. <sup>5</sup> В. И. Кефели, Р. Х. Турецкая, Методика определения регуляторов роста и гербицидов, Наука, 1966. <sup>6</sup> А. И. Белоозерский, Н. И. Проскурчиков, Практическое руководство по биохимии растений, Госиздат, 1951. <sup>7</sup> В. О. Казарян, И. А. Казарян, Л. А. Мицаканян, ДАН СССР, т. 235, № 6 (1977).