

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.1

Член-корреспондент АН Армянской ССР В. О. Казарян, Л. А. Мнацаканян

О влиянии дефлорации на метаболическую активность  
 корней ясеня и свидины

(Представлено 4/1 1970)

Функциональная активность корней обуславливается рядом внешних и внутренних условий. Из внутренних наиболее существенной является онтогенетическая продвинутость (<sup>1-2</sup>) и плодоношение, влияющие на активность поступления к корням сахаров, участвующих в метаболизме поглощенных из почвы минеральных элементов (<sup>1-4</sup>). Влияние плодоношения на жизнедеятельность корневой системы столь существенно, что в соответствии с его периодичностью проявляется и годовая ритмичность в функциональной активности корневой системы (<sup>5</sup>). При этом, как ни парадоксально, высокая жизнедеятельность обнаруживается в период плодоношения, пониженная—в годы вегетативного роста. Дело в том, что при исключении плодоношения корни обогащаются ассимилятами, которые на следующий год энергично тратятся на рост и синтез разнообразных метаболитов. Мы вправе, поэтому, полагать, что при ежегодном и обильном плодоношении корни должны отличаться более слабой метаболической деятельностью вследствие меньшего поступления к ним сахаров. Для подтверждения этого предположения нами были поставлены опыты с кустарниковым растением свидины (*Cornus australis* С. А. Mey) и деревом ясеня (*Fraxinus pennsylvanica* March).

Весной в период бутонизации у одной группы растений было проведено массовое удаление бутонов, другая—была взята в качестве контроля. Затем, регулярно по отдельным фенофазам были взяты образцы активных корней, которые после промывания и высушивания, подвергались биохимическому анализу. Определялось содержание форм азота микрометодом Кьельдаля (<sup>6</sup>), форм фосфора—колориметрическим методом Лопес-Лоури (<sup>7</sup>), форм углеводов—микрометодом Хагедорн-Ненсена (<sup>8</sup>) по схеме Кизеля (<sup>8</sup>) и состав аминокислот—методом бумажной хроматографии (<sup>9</sup>).

Приведенные данные показывают существенную разницу в содержании углеводов в корнях плодоносных и дефлорированных растений.

Во все фазы созревания плодов контрольных (плодоносных) растений содержание всех форм углеводов в корнях меньше, чем у дефлорированных индивидов. Следовательно, наличие у растений растущих плодов привело к существенному усилению расхода углеводов на их рост и созревание, вследствие чего корни оказались бедными ассимилятами. У дефлорированных же растений усиливалось передвижение сахаров к корням и поэтому последние обогатились ими.

Таблица 1

Содержание углеводов (в % на сухой вес) в корнях свидины и ясеня в различные периоды формирования плодов

Фаза	Варианты	Растения	Растворимые	Нерастворимые			Общая сумма
				крахмал	гемцеллюлоза	сумма	
Завязывание плодов	Контроль	Свидина	7,42	4,05	5,04	9,09	16,51
		Ясень	4,57	10,80	7,02	17,82	22,39
	Дефлорация	Свидина	9,93	7,02	6,30	13,32	23,25
		Ясень	8,63	13,05	7,38	20,43	29,06
Рост плодов	Контроль	Свидина	8,23	5,78	5,04	10,82	19,05
		Ясень	7,65	7,65	8,64	16,29	23,94
	Дефлорация	Свидина	11,82	8,10	7,65	15,75	27,57
		Ясень	10,14	9,90	9,54	19,44	29,58
Созревание плодов	Контроль	Свидина	5,47	5,49	5,04	10,53	16,00
		Ясень	11,11	9,90	5,67	15,57	26,68
	Дефлорация	Свидина	9,74	11,79	6,36	18,15	27,89
		Ясень	14,02	11,52	8,91	20,43	34,45
Зрелые плоды	Контроль	Свидина	8,64	13,05	4,68	17,73	26,37
		Ясень	10,65	11,79	5,94	17,73	28,38
	Дефлорация	Свидина	10,86	18,54	5,67	24,21	35,07
		Ясень	16,63	15,57	7,29	22,86	39,49

Разница в содержании суммы углеводов в корнях контрольных и дефлорированных кустов свидины, как видно из приведенных данных, больше, чем в корнях тех же вариантов ясеня. Это, видимо, объясняется обильностью плодоношения свидины, на что расходуется больше ассимилятов.

Переходящие через флоэму в корни углеводы, будучи энергетическим материалом, принимают участие во всех процессах жизнедеятельности, начиная от дыхания и роста, кончая участием в синтезе разнообразных метаболитов по циклу Кребса. В указанных процессах корней наиболее существенное место занимает синтез разнообразных аминокислот (10 12). В силу этого в настоящее время корневая система рассматривается как второй после листа орган, где осуществляется интенсивное образование аминокислот. Отсюда мы полагаем, что корни де-

флорированных растений. будучи богатыми углеводами, должны отличаться и большим содержанием аминокислот, что иллюстрируется в табл. 2.

Из приведенных цифр действительно видно, что по содержанию аминокислот корни дефлорированных растений существенно отличаются от корней контрольных индивидов. Численное расхождение аминокислот между корнями дефлорированных и контрольных растений хотя и не заметное, но обнаруживается во всех фазах годового цикла развития.

Если суммировать общее содержание аминокислот, выявленных в корнях, то во всех фенофазах контрольных и дефлорированных растений ясеня и свидины в отдельности, мы получим следующие величины: у корней контрольного и дефлорированного ясеня соответственно 5,11 и 7,80 мг, у корней свидины—8,31 и 15,48 мг.

Таблица 2

Число и общее содержание аминокислот в корнях опытных растений

Фенофаза	Варианты	Растения	Аминокислоты	
			Число обнаруженных в корнях	мг в 1 г сухого вещества
Завязывание плодов	Контроль	Свидина	10	2,07
		Ясень	8	0,95
	Дефлорация	Свидина	11	4,18
		Ясень	10	2,25
Рост плодов	Контроль	Свидина	10	2,40
		Ясень	8	1,14
	Дефлорация	Свидина	11	4,30
		Ясень	10	1,96
Созревание плодов	Контроль	Свидина	10	1,43
		Ясень	10	1,71
	Дефлорация	Свидина	11	2,55
		Ясень	10	1,69
Зрелые плоды	Контроль	Свидина	10	2,41
		Ясень	9	1,31
	Дефлорация	Свидина	11	4,45
		Ясень	10	1,90

Из этих данных видна разница в содержании аминокислот в корнях не только контрольных и дефлорированных вариантов, но и у растений свидины и ясеня: по содержанию аминокислот корни свидины оказались более богатыми, так же как и углеводами. Это обстоятельство дает основание сделать заключение о более активном корне-листовом обмене у свидины, нежели у ясеня.

Высокое содержание аминокислот в корнях дефлорированных растений можно рассматривать и как показатель интенсивного синтеза белков в них (табл. 3), что опять-таки рассматривается как признак повышенной метаболической их деятельности. Корни дефлорированных растений по

всех фенофазах годового цикла развития, обладают большим содержанием как общего, так и белкового.

Таблица 3

Содержание белкового и небелкового азота в корнях опытных растений в различные периоды формирования плодов

Фенофаза	Варианты	Растения	в % на сухой вес			в % от общего азота	
			общий	белковый	небелковый	белковый	небелковый
Завязывание плодов	Контроль	Свидина	0,98	0,56	0,42	63,2	36,8
		Ясень	1,12	0,84	0,28	75,0	25,0
	Дефлорация	Свидина	1,82	1,40	0,42	76,9	23,1
		Ясень	1,61	1,44	0,17	80,9	19,1
Рост плодов	Контроль	Свидина	0,56	0,34	0,22	60,7	39,3
		Ясень	1,19	0,74	0,45	61,4	38,6
	Дефлорация	Свидина	1,06	0,77	0,28	73,3	26,7
		Ясень	1,26	1,04	0,22	82,5	17,5
Созревание плодов	Контроль	Свидина	0,89	0,56	0,33	62,8	37,2
		Ясень	0,91	0,70	0,21	76,8	23,2
	Дефлорация	Свидина	1,35	1,14	0,21	84,8	15,2
		Ясень	1,40	1,26	0,14	90,0	10,0
Зрелые плоды	Контроль	Свидина	0,84	0,42	0,42	50,0	50,0
		Ясень	0,98	0,62	0,36	63,2	36,8
	Дефлорация	Свидина	1,12	0,70	0,42	62,5	37,5
		Ясень	1,12	0,84	0,28	75,0	25,0

Подобные данные получены и в отношении синтеза фосфорорганических соединений в корнях опытных растений (табл. 4).

Основная часть фосфора, как видим, представлена в форме органических соединений, что свидетельствует о повышенной метаболической деятельности корней. Эта форма фосфора оказалась гораздо больше у дефлорированных растений. Так, например, в фазе завязывания плодов в корнях дефлорированного ясеня 96,9% общего количества фосфора оказалось воплощенным в органические соединения, тогда как в корнях контрольных растений оно составляло лишь 83,1%.

Все эти данные убедительно показывают, что влияние дефлорации на функциональную активность корней весьма существенно и оно проявляется, в первую очередь, на активации метаболической деятельности. Поглощительная же деятельность корней повышается менее заметно. По-видимому, существенную роль играет не только общая всасывающая поверхность корней или содержание углеводов в них, но и наличие минеральных элементов в корнеобитаемой среде.

Обобщая полученные данные, мы вправе заключить, что одним из существенных внутренних факторов ослабления корневой деятельности является регулярное и обильное плодоношение растений. Энергичное

Содержание органического и неорганического фосфора в корнях опытных растений, в различные периоды формирования плодов

Фенофаза	Варианты	Растения	в % на сухой вес			в % от общего	
			общий	органи- ческий	неоргани- ческий	органи- ческий	неоргани- ческий
Завязывание плодов	Контроль	Свидина	0,30	0,21	0,09	70,0	30,0
		Ясень	0,29	0,25	0,04	83,1	16,9
	Дефлорация	Свидина	0,54	0,48	0,06	88,9	11,1
		Ясень	0,64	0,62	0,02	96,9	3,1
Рост плодов	Контроль	Свидина	0,27	0,23	0,04	85,2	14,8
		Ясень	0,35	0,27	0,08	77,1	22,9
	Дефлорация	Свидина	0,30	0,27	0,03	90,0	10,0
		Ясень	0,72	0,68	0,04	94,4	5,6
Созревание плодов	Контроль	Свидина	0,25	0,19	0,06	76,0	24,0
		Ясень	0,20	0,16	0,04	80,0	20,0
	Дефлорация	Свидина	0,59	0,56	0,03	94,7	5,3
		Ясень	0,69	0,66	0,03	95,6	4,4
Зрелые плоды	Контроль	Свидина	0,34	0,27	0,07	79,4	20,6
		Ясень	0,36	0,29	0,07	80,6	19,4
	Дефлорация	Свидина	0,55	0,49	0,06	89,9	10,1
		Ясень	0,85	0,80	0,05	94,1	5,9

затухание роста и наступление старения у кустарниковых растений связано именно с этим обстоятельством, которые, как известно, отличаются обильным и ежегодным плодоношением.

Ботанический институт  
Академии наук Армянской ССР

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Լ. Ա. ՄԱՍԻՍԱԿԱՆՅԱՆ

Հացենու և նապկենու արմատների նյութափոխանակային ակտիվության վրա ծաղկատման ազդեցության մասին

Հաստատված է, որ պտղակալման պարրերականությունը ցույց տվող բույսերի մոտ արմատների բարձր կենսագործունեությունը դրսևորվում է պտղակալման, ցածրը՝ վեգետատիվ անման տարում: Նշված օրինաչափությունը պայմանավորվում է նրանով, որ վեգետատիվ աճի շրջանում արմատները հարստանում են ածխաջրատներով, որոնք հաջորդ տարում առատ ծախսվում են արմատների նյութափոխանակության պրոցեսներում: Հետևաբար, ամենամյա և առատ պտղակալման դեպքում արմատները պետք է որ ցույց տան ավելի պասսիվ կենսագործունեություն:

Այս ենթադրության հաստատման նպատակով հացենու և նապկենու վրա կատարած փորձերի և բիոքիմիական անալիզների արդյունքները հեղինակներին բերել են այն համոզման, որ ամենամյա և առատ պտղակալող բույսերի արմատները ցուցաբերում են թույլ նյութափոխանակային ակտիվություն: Ուժեղ պտղակալող թփերի ծաղկման վաղ կասեցումը և ծերացումը կապված է հենց այս հանգամանքի հետ:

## ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> В. О. Казарян, В. А. Давтян. Биологич. журнал Армении, т. 19, № 1, (1966).  
<sup>2</sup> В. О. Казарян. Старение высших растений, Изд. „Наука“, 1969. <sup>3</sup> А. Л. Курсанов. Взаимосвязь физиологических процессов в растениях. Тимирязевские чтения, 1960.  
<sup>4</sup> В. О. Казарян и В. А. Давтян. „Биолог. журнал Армении“, т. 20, 11 (1967). <sup>5</sup> В. О. Казарян и Р. А. Арутюнян. Физиол. растений, 13, 2 (1966). <sup>6</sup> А. И. Белозерский и Н. И. Проскуряков. Практическое руководство по биохимии растений, Госиздат. „Совет. наука“, М., 1951. <sup>7</sup> О. Н. Lowry and S. H. Lopez. S. Biol. Chem. 162, 3, 1946.  
<sup>8</sup> А. Р. Кизель. Практическое руководство по биохимии растений, Биомедгиз. М.—Л., 1934. <sup>9</sup> Л. С. Маркосян. „Известия АН Арм. ССР“, серия биол. и с/х наук, т. 11, 12 (1958). <sup>10</sup> Л. С. Литвинов. Изв. биол. научн. исслед. ин-та Пермск, Гос. ун-та, 5, 1927.  
<sup>11</sup> И. И. Колосов, и С. Ф. Ухина. Физиология растений, 1, 1, 1954. <sup>12</sup> А. Л. Курсанов, „Известия АН СССР“, сер биол., № 6, 1957.