

УДК 581

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Член-корреспондент АН Армянской ССР В. О. Казарян, Н. В. Балагезян

О влиянии кинетина на азотистый и углеводный обмен изолированных листьев периллы

(Представлено 12/III 1969)

Укорененные листья, как известно, показывают, нормальную жизнедеятельность весьма длительное время (¹⁻³). В тех случаях, когда исключается их укоренение, усиливается распад белков в листовых пластинках (⁴⁻⁵), влекущий за собой разрушение хлорофилла (⁶) и накопление их продуктов в черешках. Как показали исследования, роль корней, кроме общеизвестной их функции, заключается в реутилизации вредных продуктов обмена веществ листьев с образованием необходимых метаболитов, участвующих в процессах синтеза нуклеиновых кислот, белков и хлорофилла в листьях (⁷).

Рядом исследований установлено, что кинетин, нанесенный на листовую поверхность, в виде слабых растворов, аналогично корням, стимулирует восстановление нормального содержания белков и хлорофилла, в результате чего существенно продлевается жизнь изолированных листьев (⁸⁻¹⁰). Эти данные дают основание полагать, что положительное влияние кинетина на лист проявляется в первую очередь в усилении процессов синтеза аминокислот и в связи с этим изменению хода углеводного обмена.

Для экспериментального подтверждения этого положения нами в вегетационном сезоне 1963 г. были проведены опыты с листьями краснолистной периллы (*Perilla nankinensis*). Одноярусные листья, взятые с цветущих растений были разделены на две группы. Листья первой группы сразу фиксировались для анализов. Листья же второй группы черешками погружались в питательный раствор Кнопа с кинетином в концентрации 5 мг/л и были перенесены в условия короткодневных фотопериодов для интенсификации процесса старения. Спустя 10 дней листовые пластинки срезались и после фиксации подвергались анализу. Определялось содержание различных форм углеводов, азота, состав сахаров и аминокислот.

Полученные данные по содержанию углеводов (табл. 1) показывают, что влияние кинетина на изолированные листья оказалось существенным в отношении энергичного их расхода.

Таблица 1

Влияние кинетина на количественное изменение углеводов в изолированных листьях периллы

Варианты	Дата взятия проб	В процентах от сухого вещества					
		глюкоза	сахароза	сумма са- харов	крахмал	гемцеллю- лоза	общая сум- ма углево- дов
Контроль	19/VII 63 г.	5,46	4,03	9,49	3,73	8,93	22,15
Листья, получившие кинетин	29/VII 63 г.	3,80	3,76	7,56	3,33	7,06	12,95

За 10 дней под влиянием слабого раствора кинетина уменьшилось как содержание сахаров, так и нерастворимых углеводов. Такую убыль, видимо, нельзя объяснить ослаблением фотосинтетической активности ниже компенсационного пункта, так как опыт, проведенный с подсолнечником сорта «Гигант-549», показал, что опрыскивание листьев слабым раствором (5 мг/л) кинетина привело к некоторому повышению активности фотосинтеза (табл. 2).

Таблица 2

Активация фотосинтеза изолированных листьев подсолнечника под действием слабого раствора кинетина

Варианты	Фотосинтез в мг CO ₂ /д.м ² /час				
	1 день	3 дня	6 дней	9 дней	среднее за 9 дней
Контрольные листья	6,3	6,1	6,3	6,2	6,2
Листья, опрысканные раствором кинетина	7,9	8,3	6,6	6,6	7,3

Кинетин, как следует из приведенных данных, способствовал активации фотосинтеза листьев в среднем на 17,7%. Следовательно, у изолированных листьев периллы, в противоположность полученным нами данным, содержание углеводов фактически должно было увеличиться. Причину этого с первого взгляда трудно поддающегося объяснению факта мы находим в следующей таблице, характеризующей содержание различных форм азота в листьях контрольных и получивших слабый раствор кинетина (табл. 3).

В содержании азотистых соединений контрольных и опытных листьев, как следует из данных табл. 3, наблюдается существенная разница. В листьях, получивших слабый раствор кинетина, количество всех форм азота оказалось больше. Незначительное увеличение содержания общего азота вероятнее всего объяснить не влиянием кинетина, а перемещением азотистых веществ из питательного раствора в листья вместе с транспирационным током воды. Влияние кинетина проявлялось в том, что за 10 дней взамен распада белков имело место его накопление (на

Влияние кинетина на количественное изменение различных форм азота
в изолированных листьях периллы

Варианты	Дата взятия проб	Азот в мг на 1 г сух. вещества			
		общий	белковый	небелко- вый	аминный
Контроль	19/VII 1963	4,66	1,14	2,52	0,22
Листья, получившие кинетин . .	29/VII 1963	5,13	2,25	2,88	0,66

5,1%). Это дает основание заключить, что положительное влияние кинетина на азотный обмен листа проявлялось в обновлении и синтезе белков.

Влияние кинетина оказалось сравнительно сильным в процессах синтеза аминокислот. Количество аминного азота опытных листьев, как видно из данных таблицы, в 3, 4 раза больше, чем в контрольных. Именно это и привело к усилению как обновления, так и синтеза белков в листьях цветущих растений, где обычно весьма активны гидролитические процессы (12-14).

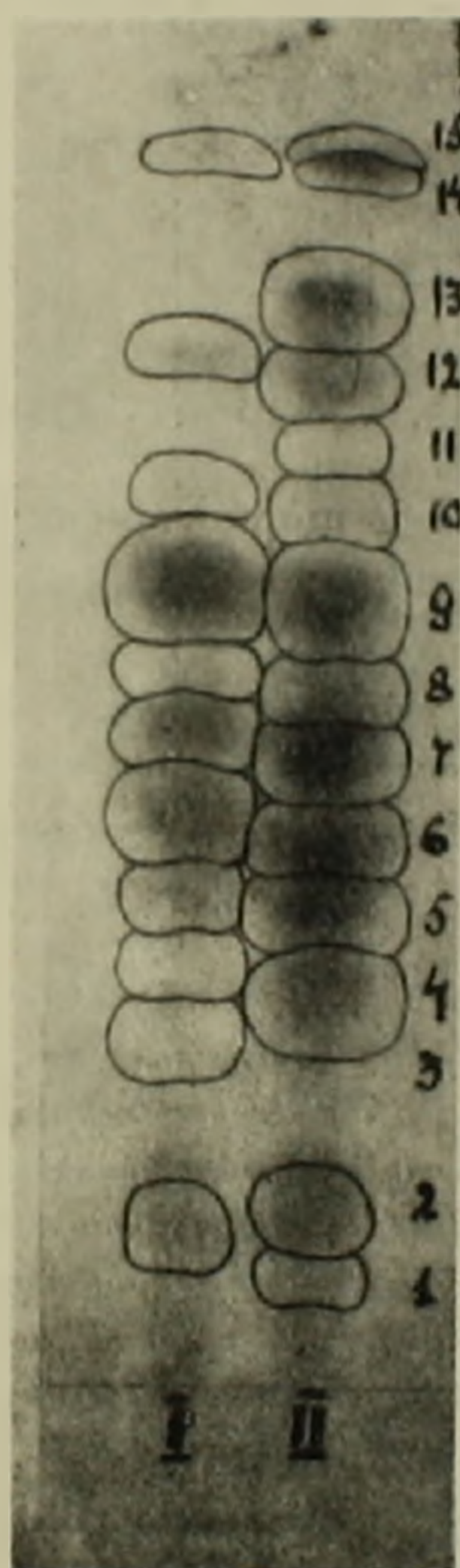


Рис. 1. Аминокислотный состав контрольных (I) и опытных (II) листьев периллы. 1—цистин; 2—цистеин; 3—лизин; 4—аспарагин; 5—гистидин; 6—серин; 7—глицин; 8—глутаминовая кислота; 9—аланин; 10—пролин; 11—тирозин; 12—метионин; 13—фенилаланин; 14 и 15—лейцины

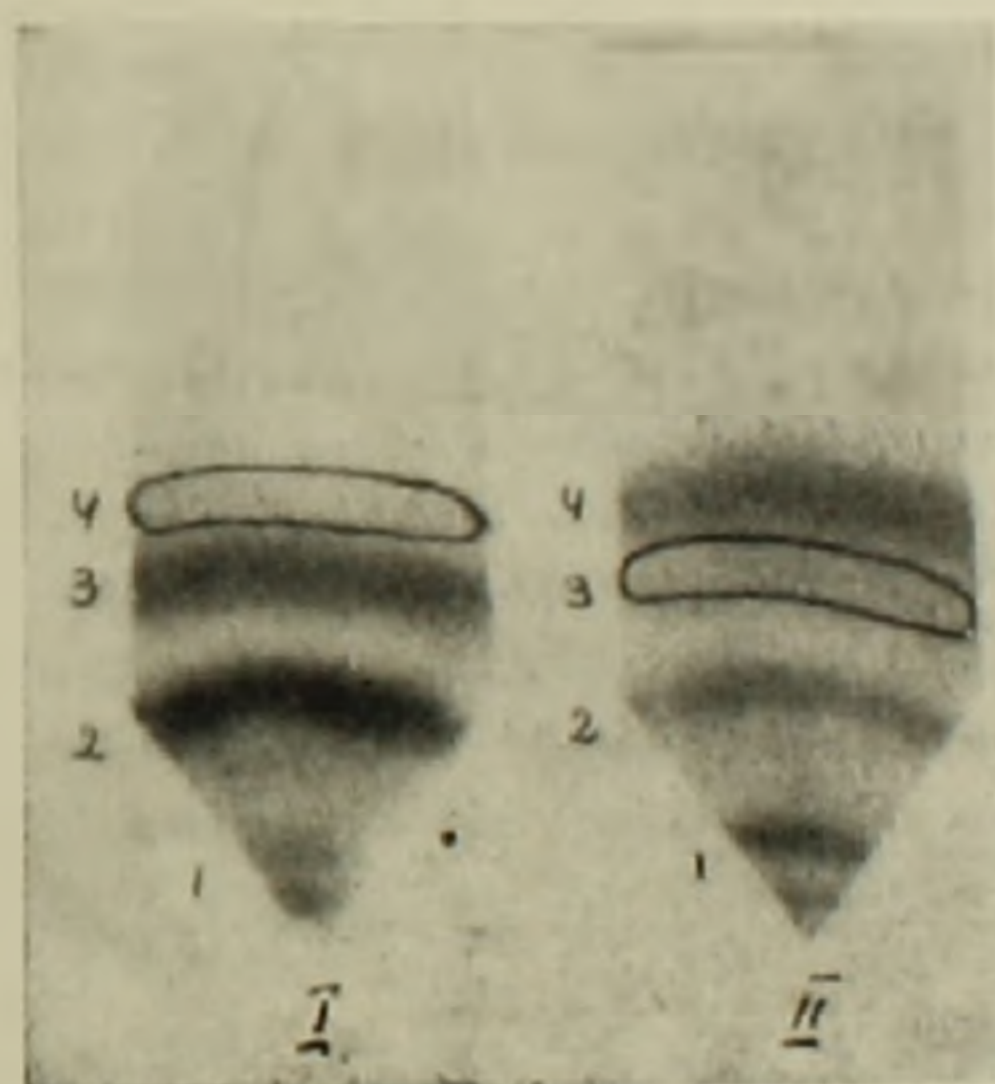


Рис. 2. Состав сахаров контрольных (I) и опытных (II) листьев периллы. 1—рафиноза; 2—сахароза; 3—глюкоза; 4—ксилоза

Исследование аминокислотного состава листьев обоих вариантов применением бумажной хроматографии выявило в этом отношении

весьма интересные данные. Помимо увеличения общего их содержания в листьях, получивших кинетин, наблюдалось численное нарастание аминокислот (рис. 1). У этих листьев идентифицированы 14 аминокислот, а у контрольных—11. В отношении же сахаров численных различий не наблюдалось (рис. 2). У контрольных и опытных листьев хотя идентифицированы одни и те же сахара, но при даче кинетина сахароза и глюкоза проявлены в весьма малом количестве. У контрольных же листьев в столь же меньшем количестве обнаружена ксилоза.

Таким образом, полученные данные выявляют природу одной из сторон положительного влияния кинетина на жизнедеятельность изолированных листьев. Это физиологически активное соединение способствует усилению аминокислотного синтеза и включению их в состав белков (¹⁰), в результате которого значительно затягивается процесс старения листа даже в условиях короткодневных фотопериодов, в то время как у листьев, находящихся на растении, усиливаются гидролитическая направленность ферментов. Кинетин, помимо всего этого, стимулирует активацию фотосинтеза.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Հայկական ՍՍՀ ԴԱ բոթանիկ-անդամ Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ն. Վ. ԲԱԼԱԴՅՈՋՅԱՆ

Պեքիլայի մեկուսացված տերևների ազոտային և ածխաջրատային
նյութափոխանակության վրա կինետինի ազդեցության մասին

Հայտնի է, որ մեկուսացված տերևները ցույց են տալիս զգալի երկարակեցություն միայն արմատակալելուց հետո: Տերևների կենսական պրոցեսների որոշակի աշխուժացում և երկարացում նկատվում է նաև այն դեպքում, երբ նրանց վրա քսում ենք կինետինի թույլ լուծույթ: Այս դեպքում վերականգնում է տերևի կանաչ գույնը և ավելանում է սպիտակուցների քանակը: Այդ տվյալները հիմք են տալիս մեզ ենթադրելու, որ կինետինը նպաստում է տերևներում ամինաթթուների սինթեզին, միաժամանակ ազդելով ածխաջրատների փոխանակության վրա:

Կատարված փորձերը ծաղկող բույսերից մեկուսացած տերևների վրա, որոնք ցույց են տալիս որոշակի ծերացման նշանները, հեղինակներին բերել են այն եզրակացության, որ տերևակոթունով տրվող կինետինի թույլ լուծույթը (5 մգ/լիտր) նպաստում է նաև սպիտակուցային և ամինաթթվային ազոտի քանակական ավելացման տերևաթիթեղում: Դրա հետ միասին նկատվում է ածխաջրատների զգալի նվազում, չնայած տերևները շարունակել են ցուցաբերել որոշակի ֆոտոսինթետիկ ակտիվություն: Հետևաբար կինետինը նպաստում է ինչպես ամինաթթուների սինթեզին տերևներում, այնպես էլ նրանց ներդրմանը սպիտակուցների բաղադրության մեջ:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Կ Ր Ա Կ Ա Օ Ս Ի Թ Յ Ո Ւ Ն

- ¹ В. О. Казарян, Старение высших растений, Изд. „Наука“, 1969. ² H. Molisch, Die Lebensdauer der Pflanze, Jena, 1929. ³ Н. И. Дубровицкая, Регенерация и возрастная изменчивость растений, Изд. АН СССР, 1961. ⁴ К. Mothes, Angewandte Botanik, 30, 4—5, 1956. ⁵ К. Mothes, Naturwissenschaften, 15, 337, 1960. ⁶ Z. Michael, Bot., p. 29, 385, 1935. ⁷ В. О. Казарян и А. Г. Абрамян, ДАН АН АрмССР, т. 47, № 1 (1968). ⁸ A. Richmond, A. Lang, Science, 125, № 3249, 1957. ⁹ К. Mothes, L. Engelbracht, O. Kulawea, Flora, 147, 455, 1959. ¹⁰ B. Parthier, Flora, 151, 518, 1961. ¹¹ D. Osborn, Plant. physiol., 37, № 5, 1962. ¹² Б. А. Рубин и О. Т. Лютикова, Биохимия, 2, 1937. ¹³ Н. М. Сисакян, Биохимия обмена веществ. Изд. АН СССР, 1953. ¹⁴ В. О. Казарян, Стадийность развития и старения однолетних растений, Изд. АН АрмССР, 1952.