

11. Ромашко Е. О., Селиванкина С. Ю., Овчаров А. П., Кулаева О. П. ДАН СССР, 255, 4, 1976
12. Хиванская Н. В. Сб. тр. по агрономической физике, 21, 91, 1970.
13. Хохряков А. П. В кн.: Закономерности эволюции растений, 114, Новосибирск, 1975
14. Давев Р. Г., Марков Г. Г. Биохимия, 21, 1, 1961
15. Schmidt G., Ihanhauser S. Biol. Chem., 161, 1, 1945.

Поступило 9 I 1989 г.

Биол. ж. Армении, № 3, (42), 1989

УДК 581.192

О ВЛИЯНИИ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И БАЛАНС ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОТДЕЛЬНЫХ ОРГАНАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА И СИРЕНИ

В. О. КАЗАРЯН, Г. Е. ВАРТАНЯН, Л. А. МНАЦАКАНЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

На растениях подсолнечника и сеянцах сирени показано, что при исключении азота из питательной смеси увеличивается содержание ауксинов в корнях, а ингибиторов — в листьях. При подаче азота листьям в виде раствора глицина усиливается синтез ауксинов в них, а ингибиторов — в корнях. При этом повышение ауксиновой активности в корнях наступает позже.

Ներածազնի ցույցերի և եղրեանո տնկիների վրա ընդ 1 տրիվի, որ սննդարար միջավայրում, ազոտի բացակայության դեպքում, բարձրանում է արմատներում աուգինների իսկ տերններում ինհիբիտորների ապոֆոֆոնները։ Տերնների սնուցումը գլիցինի լուծույթով ուսնդացնում է նրանցում աուգինների, իսկ արմատներում՝ ինհիբիտորների սինթեզը։ Այդ դեպքում աուգինների ապոֆոֆոն բարձրացումը արմատներում նկատվել է ավելի ուշ։

In plants of sunflower and lilac seedlings it has been shown that in case of exception of nitrogen from the nutrient mixture the content of auxins in the roots and active inhibitors in the leaves increases. In case of giving of the nitrogen in the form of solution of glycine to the leaves the synthesis of auxins and the synthesis of inhibitors in the roots increases. In this case the increase of auxin activity in the roots comes later.

Растения подсолнечника и сирени — азот — активность стимуляторов — баланс ауксинов

Существует обширная информация относительно действия минерального, в частности, азотного питания на рост надземных органов и корневой системы, а также на транспорт и распределение фитогормонов по органам растений [2, 3, 14]. Показано, что низкое содержание или полное отсутствие азота в питательной среде снижает активность ауксинов в тканях растений и подавляет рост [14, 15], в том числе и в корнях [11, 12]. Отсюда следует, что в зависимости от наличия или отсутствия азота в корнеобитаемой среде должны существенно изменяться как энергия роста корней и листьев, так и баланс ауксинов в них. Однако каким будет характер предполагаемых изменений, трудно предугадать. Для выяснения этого вопроса было предпринято данное исследование.

Материал и методы. Объектами исследования служили двухлетние сеянцы сирени (*Syringa vulgaris* L.) и подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) сорта «Гигант-349».

Корни растений сирени выкапывали из почвы и промывали подопроводной водой, после чего высаживали в сосуды Кирсанова, наполненные чистым кварцевым песком, и разделяли на 3 группы. Через 3 дня растения I группы поливали питательным раствором Приянишниковца, II группы—тем же раствором, но без азота, III группы—без азота, но листья ежедневно поливали 0,1 N раствором глицины. Во избежание водного дефицита растения одновременно поливали дистиллированной водой. Пробы для анализа брали спустя 11 (I срок) и 30 (II срок) дней после начала опыта.

Растения подсолнечника выращивали в сосудах Кирсанова в садовой почвой. В фазе 3—4 листьев их переносили в гидропонические условия с питательной средой Приянишниковца (контрольный вариант). В опытной варианте из питательной среды исключали азот. После этого пробы фиксировали для анализов. У опытных и контрольных растений в те же сроки определяли сухой вес вегетативных органов. Данные подвергали статистической обработке по Доспехову [5].

Активность свободных ауксинов и ингибиторов в листьях и корнях исследуемых растений определяли в лиофильно высушенном материале по методу Кефели и Турецкой [9] на тонкослойных силикагелевых пластинках (Silufol-254 Uv) и растворителе изопропанол—аммиак—вода (10:1:1). Биологическую активность выявленных пятен определяли методом биопробы на отрезках coleoptилей пшеницы Безостая-1 [3].

Результаты и обсуждение. Нормальное азотное питание, как мы видим (рис. 1), оказывает весьма положительное влияние на синтез стимуляторов как в листьях, так и в корнях, что приводит к усилению роста этих полярно расположенных систем. Стимулирующее вегетативный рост влияние азота проявляется в усилении как синтеза стимуляторов, так и белковых соединений [4].

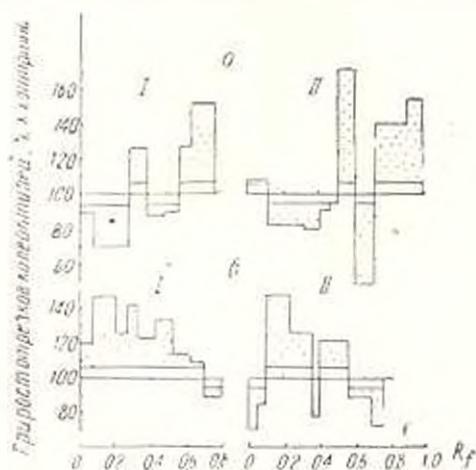


Рис. 1. Гистограмма изменения активности стимуляторов и ингибиторов в листьях (а) и корнях (б) сирени обыкновенной, получившей раствор Приянишниковца. I и II—сроки взятия проб.

В литературе имеются указания на то, что азотное голодание в большей мере скалывается на росте надземных органов, чем корней. Особенно сильно недостаток азота отражается на развитии листьев [10, 14]. В этом отношении примечательными оказались данные, полученные при учете роста отдельных органов растений (таблица).

На первый взгляд, данные о сухом весе стеблей опытных растений кажутся парадоксальными, поскольку вес стеблей растений, лишенных азота, оказался в 1,6 раза выше, тогда как при втором сроке определе-

Изменение сухого веса растений подсолнечника при наличии и отсутствии азота в питательной среде, г

Варианты	Через 8 дней				Через 16 дней			
	сухой вес				сухой вес			
	листьев	корней	стеблей	общий	листьев	корней	стеблей	общий
Полная питательная смесь	0,733 ±0,018	1,513 ±0,035	0,250 ±0,011	2,496 ±0,039	0,843 ±0,028	2,910 ±0,032	0,567 ±0,032	4,320 ±0,036
Смесь без азота	0,517 ±0,012	1,723 ±0,024	0,420 ±0,030	2,660 ±0,022	0,733 ±0,037	2,080 ±0,011	0,512 ±0,020	3,325 ±0,022

ния он преваляровал у растений первой группы (получавших азот) в 1,1 раза. Это можно объяснить тем, что в начальный период опыта (через 8 дней) отсутствие азота в корнеобитаемой среде привело к усилению синтеза ауксинов в корнях, а следовательно, существенно повысилась аттрагирующая способность их. В результате этого основная масса листовых ассимилятов перемерцалась к корням, в ходе этого утолщался и стебель. Во втором периоде опыта у растений без азота рост стебля не наблюдался. Следовательно, вследствие слабой фотосинтетической деятельности растений существенно уменьшалось и количество транспортируемых в корневую систему ассимилятов, тогда как у первой группы имела место обратная картина благодаря наличию азота.

Обращает на себя внимание и другое обстоятельство: и первые 8 дней растения обоих вариантов проявляли примерно одинаковый рост, несмотря на то, что растения второго варианта были лишены азота. Видимо, имеющееся в растениях количество азота оказалось достаточным для продолжения роста. В дальнейшем его отсутствие существенно отразилось как на общем, так и сухом весе отдельных органов.

Дифференцированный рост отдельных органов опытных растений в значительной степени был обусловлен и балансом ауксинов и инд. В этом отношении весьма характерны гистограммы содержания физиологически активных веществ в листьях и корнях растений, лишенных азотного питания (рис. 2). Эти данные дают основание выявить истинную причину столь сильно выраженной стимулирующей активности и ингибирующей в корнях по сравнению с листьями. Отсутствие азота в питательном растворе привело к подавлению роста листьев и мобилизации интритканцевого азота растений для усиления роста корней с тем, чтобы добывать азот и иных минеральных веществ из корнеобитаемой среды, что отмечено и другими авторами [12]. Аналогичные данные получены относительно растений подсолнечника.

Диаметрально противоположное поведение наблюдалось у растений III группы (рис. 3), листья которых проявили значительно повышенную стимуляторную, а корни — весьма слабую как стимуляторную, так и ингибиторную активность. Подкормка глицином в качестве ис-

точника азота через листья непосредственно оказывала стимулирующее влияние на синтез ростовых гормонов. Спустя 30 дней поступление части азота из листьев в корни привело к более или менее заметному усилению синтеза стимуляторов роста в них (рис. 3 II). Таким образом, изменение баланса физиологически активных веществ согласуется с показателями ростовых процессов.

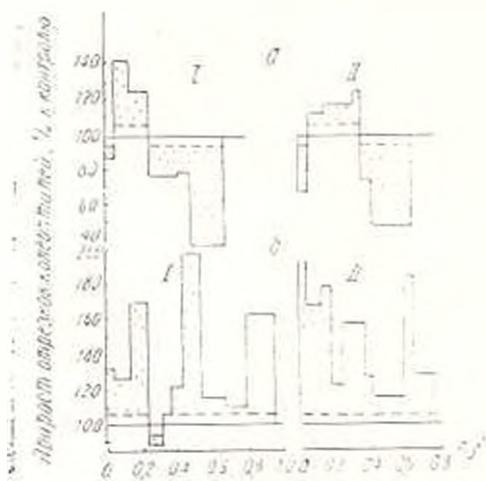


Рис. 2.

Рис. 2. Гистограмма изменения активности стимуляторов и ингибиторов в листьях и корнях бобов обыкновенной, получившей раствор Прянишниковского без азота. Обозначения те же, что и на рис. 1

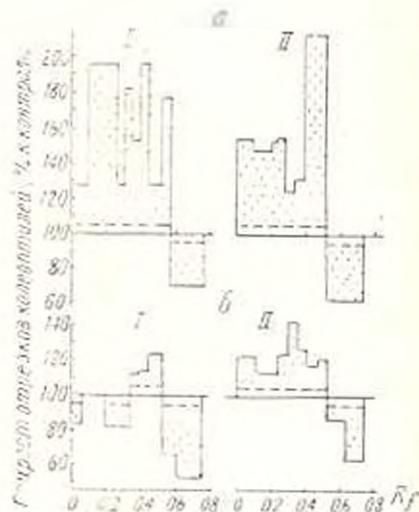


Рис. 3.

Рис. 3. Гистограмма изменения активности стимуляторов и ингибиторов в листьях и корнях бобов обыкновенной, получившей раствор Прянишниковского без азота. Источником азота служил 0,1 N раствор глицина, которым опрыскивали листья растений. Обозначения те же, что и на рис. 1

Приведенные экспериментальные данные иллюстрируют весьма важную роль минерального азота в процессах синтеза стимуляторов роста, хотя в химическом составе последних азот отсутствует. Будучи одним из основных структурных элементов живой растительной клетки белков, пуленовых кислот, нуклеопротеидов, хлорофилла и др., азот является кардинальным эндогенным фактором роста растений. Однако для роста столь же важными являются регуляторы роста. Именно такая коррелятивная взаимообусловленность в ходе длительной эволюции привела к выработке определенной функциональной зависимости между наличием азота в растениях и синтезом стимуляторов роста. Азот стимулирует образование, с одной стороны, структурных элементов живой клетки, с другой — гормонов роста. Усиление вегетативного роста растений обуславливается именно этими обстоятельствами.

При более длительном дефиците азота корни становятся основным очагом синтеза фитогормонов с тем, чтобы усилением роста завоевать новые сферы в корнеобитаемой среде для добычи дополнительных источников азота. При даче азота через листья теперь уже они становятся активным очагом синтеза регуляторов роста. После того, как

часть азота из листьев транспортируется в корневую систему, усиливается синтез гормональных соединений в них.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов А. А., Булатова Г. А. Физиол. раст., 29, 5, 908—913, 1982.
2. Бойчук О. Б. В сб.: Ростовые вещества, их роль в процессах роста и развития растений. 76—83, Л., 1959.
3. Бояркин А. И. В кн.: Методы определения регуляторов роста и гербицидов. 13—15, М., 1966.
4. Вартамян Г. Е., Акопова Ж. М. Тр. бот. ин-та АН АрмССР, 21, 85—93, Ереван, 1986.
5. Доспехов Б. А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. М., 1972.
6. Ивонис И. Ю. Агробиология, 9, 99—106, 1971.
7. Казарян В. О. Старение высших растений. М., 1969.
8. Кефели В. И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. М., 1974.
9. Кефели В. И., Турецкая Р. Х. В кн.: Методы определения регуляторов роста и гербицидов. 20—44, М., 1966.
10. Май В. В., Андреева Т. В., Никиторович А. А. Физиол. раст., 31, 2, 244—253, 1987.
11. Обручева Н. В. В сб.: Итоги науки и техники. Физиол. растений. Физиология корня. 1, 107, М., 1973.
12. Сафаалиева Р. А., Султанова Н. Б., Мехтизаде Р. М., Гасимова З. А. Изв. АН Азерб. ССР, сер. биол. наук, 4, 3—9, 1979.
13. Симог Э. В. Морфогенез растений. М., 1963.
14. Rovenska Blanka. *Nutr. l. Biol. plant.*, 23, 4, 291—295, 1981.
15. Schneider E. A., Wightman F. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 25, 487—491, 1974.

Поступило 14 XI 1988 г.

Биолог. ж. Армения, № 3, (42), 1989

УДК 581.824.1

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ В ОНТОГЕНЕЗЕ РАСТЕНИЙ

В. А. ПЛАНДЖЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Установлено, что строение древесины, независимо от типа организации ее водопроводящей системы, в течение онтогенеза растений изменяется, реализуя различными путями перестройки всю наследственную информацию, поддерживая тем самым структурно-функциональный гомеостаз растений. Структурные модификации и тканях древесины коррелируют между собой функционально взаимосвязаны и способствуют нормальной жизнедеятельности растительного организма в онтогенезе.

Բացառապես է, որ բնափայտի կառուցվածքը անկախ էրա ջրատար համակարգի կազմաօրնությունից, անտղեննդի ընթացքում փոփոխվում է, իրականացնելով կառուցվածքային տարրեր վերափոխումներով ամբողջ ժառանգական ինֆորմացիան, պահպանելով դրանով բույսերի կառուցվածքաֆունկցիոնալ հոմեոստազը: Բնափայտի էլաստիկությունը կառուցվածքային մոդիֆիկացիաները կոնկրետացված են, ֆունկցիոնալ փոխադարձ կապակցված և օժանդակում են բուսական օրգանիզմի երթմայ կենսադրստենտիլանը անտղեննդում: