

УДК 581.132

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Академик АН Армянской ССР В. О. Казарян,
Ж. М. Акопова

О влиянии аминокислот пасоки на жизнедеятельность
изолированных листьев

(Представлено 2/VI 1979)

С установлением метаболической роли корней (^{1,2} и др.) выявлены многие аспекты обменных реакций между ними и листьями. При этом значительную долю метаболитов, вовлекающихся в обменные реакции между указанными полярными органами, составляют аминокислоты (³). Роль последних в качестве составных компонентов белков и предшественников нуклеиновых кислот, НАД, НАДФ, индолов (⁴) дает основание включить их в число подобных физиологически активных веществ (⁵).

Известно, что аминокислоты и амиды пасоки участвуют в обновлении белков листьев (⁶), а суточные ритмы синтеза аминокислот корня и роста растений совпадают (⁷). Эти и другие факты свидетельствуют о том, что специфическое влияние корней на жизнедеятельность надземных органов осуществляется также и аминокислотами, поступающими из корней. Однако данные относительно действия аминокислот пасоки на физиологию листьев весьма скудны, и нет сведений о характере их локального влияния, в связи с чем нами предприняты некоторые исследования для выявления действия экзогенных аминокислот пасоки на активность фотосинтеза, образование хлорофилла и белков, а также изменение количественного и качественного состава аминокислот в листьях. При этом мы допускали, что влияние на листья аминокислот пасоки, взятой из различных по онтогенетической продвинутости растений, должно быть неоднозначным, учитывая их изменчивость по фазам развития (⁸).

Для опытов были взяты растения томата (сорт Еревани-14) и кукурузы (сорт Картули круги). Выбранные объекты выделяют достаточное количество пасоки, а их листья после изоляции длительно сохраняют жизнедеятельность будучи погруженными черешками в воду.

Из пасоки растений методом бумажной хроматографии (⁹) выделяли аминокислоты и амиды, затем их элюировали в таком же объеме

дистиллированной воды, погружали в нее концами черешков срезанные листья и оставляли их на естественном дне. Спустя 24 часа в таких листьях определяли активность фотосинтеза прибором Чатского и Славика (¹⁰), содержание хлорофилла и прочность его связи с липопротеидным комплексом (ЛК) методом Осиповой (¹¹), разные формы азота методом Кьельдаля (¹²) и аминокислоты. Были взяты следующие варианты листьев, погруженные: 1) в дистиллированную воду (контроль); 2) в питательную смесь (содержащую на 1000 л воды следующие соединения в г: калий азотнокислый — 550, аммоний азотнокислый — 150, мочевины — 100, кислый фосфорнокислый кальций — 172, сернокислый кальций — 344, сернокислый магний — 60, хлорное железо — 25, буру — 0,5); 3) смесь аминокислот.

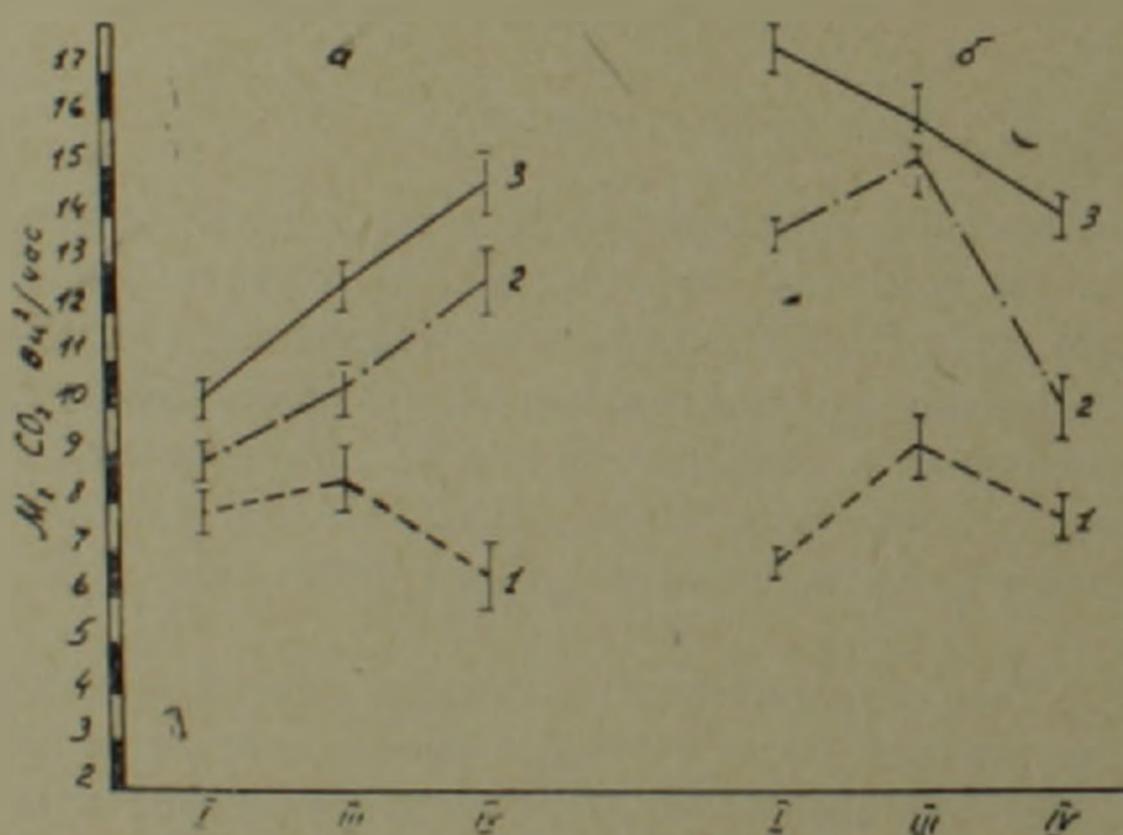


Рис. 1. Изменение интенсивности фотосинтеза изолированных листьев томата (а) и кукурузы (б) под влиянием аминокислот пасоки. 1—контроль, 2—питательный раствор, 3—смесь аминокислот пасоки. I, II, III—фазы вегетации, цветения, созревания семян

Из данных, приведенных на рис. 1, явствует определенная активация интенсивности фотосинтеза изолированных листьев под влиянием аминокислот пасоки. У томата ассимиляция CO_2 повышается в фазах вегетации, цветения и созревания плодов по сравнению с контролем соответственно на 29,1; 50,6; 127,7%, а с питательной смесью — на 14,6; 23,9; 15,6%. Данные по кукурузе аналогичны, что показывает возможность активного использования листьями смеси аминокислот для интенсификации фотосинтеза.

Применяемые смеси аминокислот и амидов слабо интенсифицировали синтез хлорофилла (рис. 2). Так, если на листьях кукурузы аминокислоты повысили содержание хлорофилла и его лабильной формы в фазах вегетации и цветения соответственно на 26,0 и 93,0% и 66,0 и

95%, то в сравнении с питательной смесью подобное повышение наблюдалось лишь в фазе цветения. При этом не наблюдалось значительного увеличения доли слабосвязанного хлорофилла от общего по сравнению с контролем, что, возможно, связано с нарушением процессов обновления.

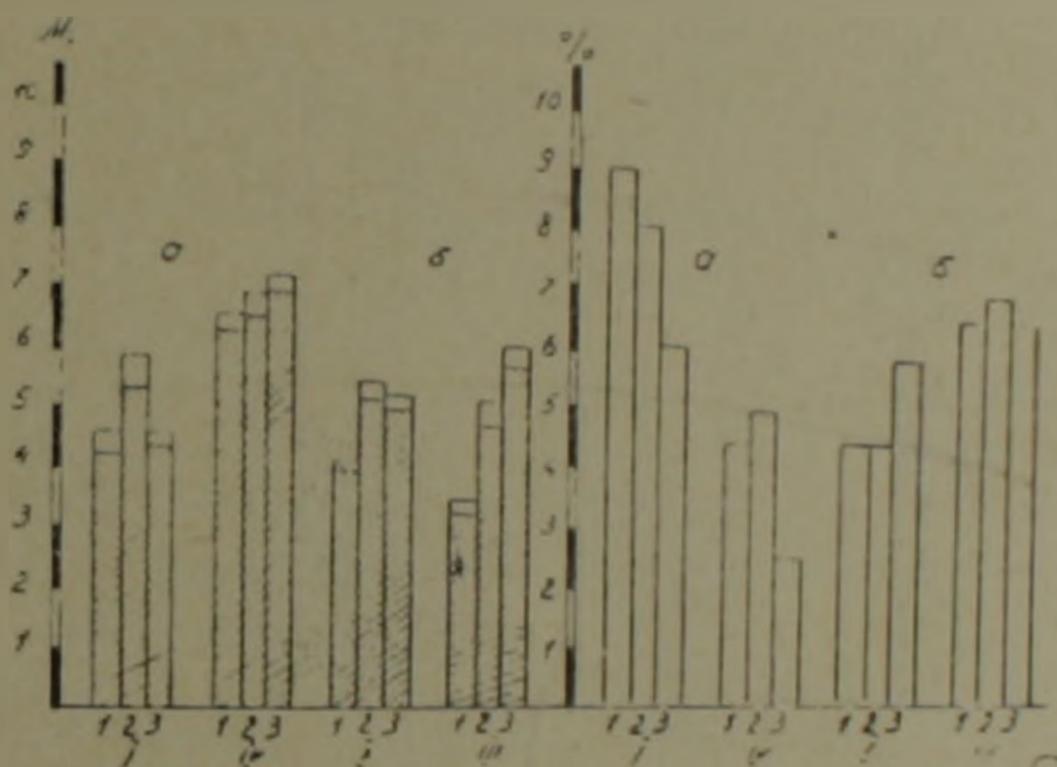


Рис. 2. Изменение содержания хлорофилла и процента его лабильной формы от общего в изолированных листьях томата (а) и кукурузы (б) под влиянием аминокислот пасоки. Заштрихованная часть—прочносвязанный хлорофилл, незаштрихованная—лабильный. Остальные обозначения те же, что на рис. 1

У томата аминокислоты не усиливали синтез хлорофилла (фаза вегетации) или же стимуляция была несущественной (в фазе созревания плодов), но при этом значительно уменьшалась лабильная форма (на 36,6%). Такое положение могло возникнуть в связи как со спецификой воздействия аминокислот, так и со старением листьев. Изложенные факты склоняют к мнению, что аминокислоты пасоки не являются стимулирующим фактором активации синтеза хлорофилла в изолированных листьях.

Исследование по влиянию смеси аминокислот на азотистые соединения изолированных листьев выявило общность их ответной реакции (рис. 3). В листьях кукурузы по сравнению с контролем несколько повышено общее содержание азота и его белковой формы — на 10,7 и 18,0%.

Смесь экзогенных аминокислот способствует некоторому увеличению синтеза белков в листьях кукурузы, и в связи с этим, вероятно, уменьшается содержание аминокислот и амидов в их тканях. Это предположение подтверждается данными по определению количественного и качественного состава аминокислот (таблица).

Из таблицы следует, что при участии экзогенных аминокислот имело место увеличение одних и уменьшение других аминокислот, что может быть результатом процесса переаминирования. Заметно значительное увеличение тирозина, аргинина, лейцинов. Содержание же остальных аминокислот уменьшается.

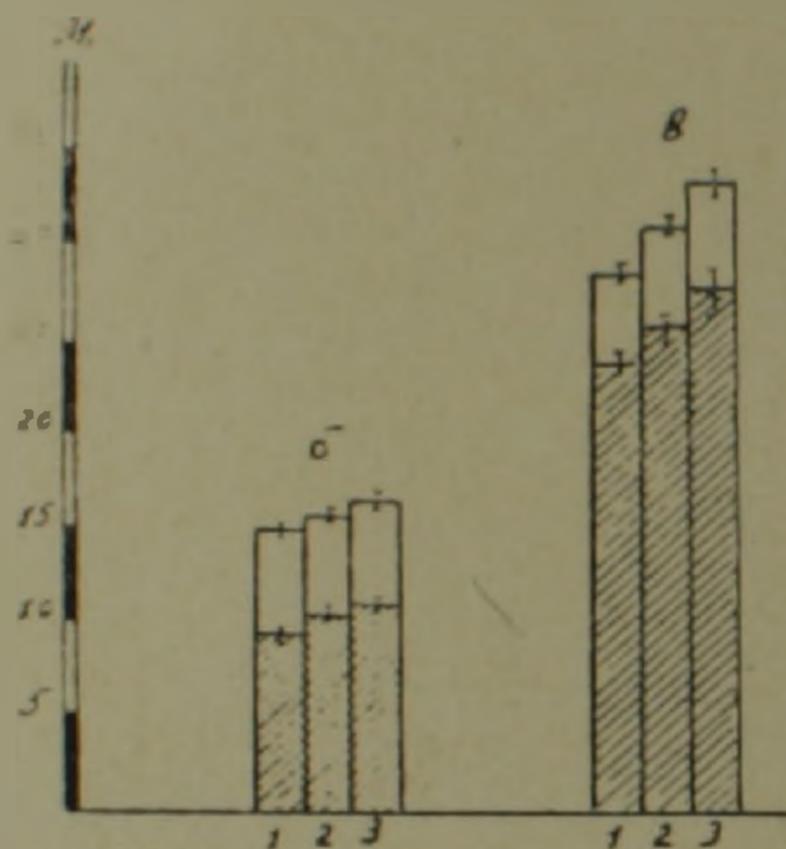


Рис. 3. Изменение содержания азота в изолированных листьях кукурузы (фаза молочной спелости) и подсолнечника (фаза цветения) под влиянием аминокислот пасоки. Заштрихованная часть—белковый азот, незаштрихованная—небелковый. Остальные обозначения те же, что на рис. 1

Влияние аминокислот пасоки на качественный и количественный состав таковых (мг/г сухого вещества) в изолированных листьях кукурузы (молочная спелость)

Аминокислота	Дистиллированная вода	Питательная смесь	Смесь аминокислот
Цистин	0.22	0.22	0.19
Лизин	0.02	0.02	0.03
Гистидин	0.03	0.03	0.03
Аргинин	0.17	0.21	0.23
Аспарагин	0.98	0.57	0.86
Глутамин	3.58	3.29	2.25
Аспарагиновая кислота	0.12	0.11	0.13
Аланин	0.55	0.48	0.48
Пролин	+	+	+
γ-аминомасляная кислота	0.03	—	0.04
Тирозин	сл.	0.01	0.02
Метионин	0.02	0.03	0.01
Валин	0.02	0.03	0.02
Фенилаланин	—	—	—
Лейцины	0.01	0.01	0.02
Общая сумма	5.70	5.01	4.31
Сумма амидов	4.51	3.86	3.11
% амидов от общей суммы	78. 9	76. 9	72. 0

Общий анализ полученных результатов показывает, что аминокислоты пасоки влияют на жизнедеятельность листьев путем интенсификации ассимиляции CO_2 , участия в переаминировании аминокислот, а также синтезе белков.

Институт ботаники
Академии наук Армянской ССР

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ժ. Մ. ԱԿՈԳՈՎԱ

Մեկուսացված տերևների կենսագործունեության վրա արմատաճյուրի ամինաթթուների ազդեցության մասին

Հորիկի և եզիպտացորենի մեկուսացված կոթունների տերևները (24 ժամ) ամինաթթուների կամ սննդարար խառնուրդի մեջ մնալուց հետո նրանց մեջ որոշվել է ֆոտոսինթեզի ակտիվությունը, քլորոֆիլի պարունակությունը և սպիտակուցների հետ ունեցած կապի ամրությունը, ազոտի տարրեր ձևերի և ամինաթթուների պարունակությունը:

Հաստատվել է, որ արմատաճյուրից անջատված ամինաթթուները ակտիվացնում են մեկուսացված տերևների ֆոտոսինթեզը, սպիտակուցների սինթեզը և ազդում են նրանց ամինաթթուների որակական կազմի վրա:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԱՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Д. А. Сабимин, IX Тимирязевское чтение, 2, 1949. ² В. О. Казарян, Г. М. Мовсисян, ДАН АрмССР, т. 61, № 3 (1975). ³ А. Л. Курсанов, Изв. АН СССР, сер. биол., т. 6, 1957. ⁴ Д. Дэвис, Дж. Джованелли, Т. Рис, Биохимия растений, «Мир», М., 1966. ⁵ Г. С. Аббасов, Автореф. канд. дис., Баку, 1970. ⁶ М. Ф. Измайллов, Л. А. Арман, А. М. Смирнов, Физиология растений, т. 22, вып. 5 (1975). ⁷ А. Т. Мокрошосю, Физиология растений, т. 2, вып. 2 (1955). ⁸ Э. С. Авунджян, Физиология растений, т. 12, вып. 5 (1965). ⁹ Л. С. Маркосян, Изв. АН АрмССР, сер. биол., т. 11, вып. 12 (1958). ¹⁰ И. Чатский, Б. Славик, Biologia plantarum, 2 (2), 1960. ¹¹ О. П. Осипова, ДАН СССР, т. 57, № 8 (1947). ¹² А. И. Белозерский, Н. И. Проскуряков, Практическое руководство по биохимии растений, «Сов. наука», М., 1951. ¹³ Т. Ф. Андреева, Фотосинтез и азотный обмен листьев, «Наука», М., 1969.