

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Академик А. А. РИХТЕР, К. Т. СУХОРУКОВ и Л. А. ОСТАПЕНКО

АССИМИЛЯЦИЯ CO₂ В РАСТУЩИХ ОРГАНАХ

В исследовании А. А. Рихтера, К. Т. Сухорукова и Л. А. Остапенко (1, 2) было выявлено, что функциональной связи между ростом, накоплением массы растением и ассимиляционной способностью зеленого листа нет; ими было также показано (3), что и стадии развития растения не отражаются на усвоении углекислоты листом. Указанными работами устанавливается постоянство фотосинтеза у вполне развитого листа и некоторая автономность функции зеленых пластид.

При росте клетки ассимиляционной ткани, наряду с изменениями в ее составных частях, свое развитие, далеко еще не выясненное, проходят и хлоропласты (4). Можно ожидать, следовательно, сложной зависимости фотосинтеза от роста всего растения, роста органа, клетки и развития хлоропластов.

Для выяснения предполагаемых зависимостей нами было проведено исследование фотосинтеза у растущих растений *Helianthus annuus*.

Растения выращены на опытном участке лаборатории до стадии 6 пар листочков. У части растений срезаны верхушки стебля для изменения скорости роста. Реакция на обезглавливание у растений внешне явно выявилась уже на второй день через гипонастию верхних листьев; через трое суток измерен угол отклонения черешков листьев от перпендикуляра к стеблю (табл. 1).

Таблица 1

Растение	Положение листа	Площадь листа в см ²			Прирост площади за 6 дней	Прирост площади в %	мг CO ₂ час дм ²				Угол, секунды
		2 IX	23 IX	26 IX			2 IX		26 IX		
							фото-синтез	дыха-ние	фото-синтез	дыха-ние	
Нормальное	Соседний с семядолями . . .	40,03	40,43	40,47	0,40	0,99	10,50	2,22	8,84	1,91	15
	2 пара . . .	78,53	80,14	85,74	7,21	9,30	8,04	1,47	8,33	1,76	30
	3 » . . .	88,55	88,55	123,09	34,54	40,13	9,21	2,23	12,15	2,45	45
	4 » . . .	26,30	37,76	44,39	18,09	68,78	12,15	4,00	—	—	70
	5 » . . .	4,02	8,77	13,27	9,25	230,09	—	—	—	—	70
Обезглавленное	Соседний с семядолями . . .	31,05	42,83	46,24	15,19	48,92	8,80	2,04	8,66	1,91	10
	2 пара . . .	70,65	94,19	106,54	35,89	50,72	8,59	1,94	9,10	2,39	30
	3 » . . .	108,13	125,60	157,98	49,85	46,10	9,17	2,21	10,75	2,63	50
	4 » . . .	33,36	50,76	90,08	56,72	170,02	9,99	3,22	—	—	75
	5 » . . .	8,48	14,13	37,44	28,96	341,74	—	—	—	—	90

Примеры площади листовых пластинок у нормальных и обезглавленных растений даны в табл. 1. Определение фотосинтеза проведено методом Warburg, при условиях, описанных в работе (1).

Сопоставление прироста площади пластинок листа и интенсивности фотосинтеза показывает, что явной зависимости между ростом и фотосинтезом нет. Рост листовой пластинки при обезглавливании совершается быстрее. При этом же воздействии, можно отметить, усвоение CO_2 из среды (т. е. фотосинтез минус дыхание) совершается у всех листьев с одинаковой интенсивностью.

В табл. 2 даны приросты стебля и его фотосинтез на разных высотах растения. Для определения фотосинтеза отрезки стебля разрезались вдоль по диаметру на две части, и определение фотосинтеза проводилось принятым методом. Расчеты проведены на площадь боковой поверхности цилиндра.

Таблица 2

Растение	Междоузлие	Прирост за 6 дн. в мм	Прирост в %	Мг CO_2 /час. дм^2			
				23 IX		26 IX	
				Фотосинтез	дыхание	Фотосинтез	дыхание
Нормальное	Подсемядольное колено	0	0	7,04	6,11	9,82	7,98
	2 междоузлие . . .	0	0	5,73	5,36	7,95	6,89
	3 »	19	17,92	—	—	8,27	6,94
	4 »	35	140,00	9,69	9,47	12,58	9,62
	5 »	24	240,00	—	—	—	—
	6 »	10	200,00	—	—	—	—
Обезглавленное	Подсемядольное колено	0	0	5,95	5,76	15,40	10,82
	2 междоузлие . . .	0	0	3,66	3,29	8,57	7,57
	3 »	10	12,50	6,27	5,57	8,86	7,79
	4 »	25	100,00	—	—	12,82	10,34
	5 »	28	280,00	—	—	—	—

Цифры табл. 2 показывают, что при фотосинтезе стебля поглощение CO_2 из среды на свету незначительно, и фотосинтез совершается, главным образом, за счет углекислоты дыхания. Наблюдается некоторый параллелизм между дыханием и фотосинтезом.

Анатомический просмотр стебля показывает, что хлоропласты в стебле находятся, главным образом, в наружных слоях коровой паренхимы, имеются в эпидермисе и в многоклеточном основании живых волосков, выростов эпидермиса. Устьица на эпидермисе встречаются редко, эпидермис покрыт кутикулой, в наружных слоях коровой паренхимы хорошо развиты большие межклетники. Как видно, строение молодого стебля благоприятствует усвоению зелеными клетками углекислоты дыхания и мало благоприятно для усвоения ими атмосферной углекислоты (кутикула, мало устьиц).

Для проверки сказанного был определен фотосинтез в отрезках стебля при разной концентрации CO_2 . Повышения фотосинтеза не наблюдалось.

Стебли: 3-е междоузлие, при CO_2 0,206% фотосинтез = 8,27, а при 1%—8,47 мг CO_2 /час. дм^2 .

Стебли: 4-е междоузлие, при CO_2 0,206% фотосинтез = 12,58, а при 1%—10,14 мг CO_2 /час. дм^2 .

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что в растущем листе довольно рано устанавливается некоторый уровень интенсивности фотосинтеза, мало изменяющийся от других процессов в органе.

В стебле наблюдается зависимость между фотосинтезом и дыханием. Сущность зависимости заключается в обогащении атмосферы межклетников углекислотой, возникающей при дыхании, т. е. в данном случае дыхание выступает как внешний фактор при фотосинтезе.

Лаборатория фотосинтеза
Академии Наук СССР

Поступило
1 X 1944

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Рихтер, К. Т. Сухоруков, Л. А. Остапенко, ДАН, XLV, № 6 (1944). ² Они же, ДАН, XLVI, № 1 (1945). ³ Они же, ДАН, XLVI, № 1 (1945).
⁴ F. Kozsman, Planta, 1, 624 (1926).