Доклады Академии наук СССР
1955. Том 100, № 6

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

П. И. ЛОПУШАНСКИЙ и Г. Х. МОЛОТКОВСКИЙ

ИНТЕНСИВНОСТЬ ДЫХАНИЯ МЕТАМЕРНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ГРЕЦКОГО ОРЕХА И ЯВЛЕНИЕ ПОЛЯРНОСТИ

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 22 XII 1954)

В связи с изучением явления полярности было установлено, что содержание витамина С, хлорофилла, воды и других веществ у противоположных полюсов метамеров стебля многих растений изменяется законо-

Таблица 1

Интенсивность дыхания в междоузлиях молодого побега грецкого ореха (в мм³ O_2, поглощенного за 1 час на 1 г сух. вещ.)

№№ междоузлий, считая от основания побега	Зоны междоузлий	12 VI	10 VII	20 VII
1	Основание	1200	782	647
	Верхушка	1523	850	781
2	Основание	1350	710	765
	Верхушка	1648	961	884
3	Основание	1480	998	774
	Верхушка	1918	1230	944
4	Основание	1650	1159	695
	Верхушка	2409	1406	1091
5	Основание	2253	1222	939
	Верхушка	3452	1562	1029
6	Основание	3145	1432	1002
	Верхушка	3504	1769	1290
7	Основание	—	—	1202
	Верхушка	—	—	1654
8	Основание	—	—	1507
	Верхушка	—	—	2458
9	Основание	—	—	2207
	Верхушка	—	—	3286
10	Основание	—	—	3300
	Верхушка	—	—	3328

мерно, причем увеличение или уменьшение этих веществ вдоль стебля к его верхушке носит ступенчатый характер ([5–8]). С этой точки зрения представляло особый интерес проследить динамику интенсивности дыхания в метамерных образованиях растений. Известно, что дыхание и фото-

синтез в зеленых растениях являются наиболее важными и наиболее динамичными из всех происходящих в организме процессов. Дыхание считают главным критерием жизнедеятельности организма ([2, 9]).

Мы изучали интенсивность дыхания в различные периоды вегетации грецкого ореха (Juglans regia L.) в метамерах молодого побега, в его листьях, в различных частях плода и плодоножки.

Определение дыхания производилось манометрическим методом в аппарате Варбурга ([1]).

А. Дыхание стебля. Стебли однолетних побегов разрезались на отдельные метамеры — междоузлия, из верхушек и оснований которых брались кусочки одинаковой длины и у них определялась интенсивность

Таблица 2

Интенсивность дыхания листьев молодого побега грецкого ореха (в мм³ O_2, поглощенного за 1 час на 1 г сух. вещ.)

№№ листьев, считая от основания побегов	Листочки в листе	12 VI	10 VII	20 VII
1	1-я пара	2258	1367	1191
	Конечный	2325	1405	1366
2	1-я пара	2105	1306	1202
	Конечный	2986	1558	1343
3	1-я пара	2587	1409	1225
	Конечный	3678	1652	1401
4	1-я пара	3452	1504	1352
	Конечный	3753	1690	1448
5	1-я пара	3602	1582	1390
	Конечный	4451	1753	1587
6	1-я пара	4220	1520	1350
	Конечный	4440	1863	1677
7	1-я пара	—	—	1533
	Конечный	—	—	2004
8	1-я пара	—	—	1938
	Конечный	—	—	2611
9	1-я пара	—	—	2418
	Конечный	—	—	3724
10	1-я пара	—	—	3439
	Конечный	—	—	3690

дыхания. Определение производилось в период первого этапа роста побега (12 VI 1952 г.), перед началом второго этапа роста (10 VII) и во время второй вспышки роста побегов (20 VII). Каждый раз дыхание определялось в 3—4 побегах. Результаты повторных определений выражали одинаковую закономерность.

Из табл. 1 видно, что интенсивность дыхания в молодом побеге грецкого ореха возрастает от основания к верхушке на всех исследованных фазах развития побега. Особенно высокой интенсивностью дыхания (до 3500 мм³ O_2 — 12 VI) отличаются молодые растущие части побега. В процессе роста побега верхушка его дышит в три, а иногда в пять раз (20 VII) сильнее, чем основание. Позже, с ослаблением роста побега, эта разница уменьшается.

Интенсивность дыхания нарастает от междоузлия к междоузлию побега снизу вверх, причем верхушка междоузлия, как правило, дышит сильнее основания. Любопытно отметить, что нарастание интенсивности дыхания происходит скачкообразно, т. е. верхушка каждого междоузлия дышит сильнее основания следующего к вершине побега междоузлия. Нарушения этой закономерности следует объяснить причинами случайного характера.

Б. Дыхание листьев молодых побегов определялось в те же сроки и у тех же побегов, что и дыхание стеблей. Анализу подвергались все листья побега от его верхушки к основанию. В каждом листе дыхание определялось во всех его листочках, начиная с конечного до первой пары (у основания листа).

Данные, характеризующие интенсивность дыхания конечных листочков и листочков первой пары (у основания листа), представлены в табл. 2. Интенсивность дыхания остальных листочков в листе была, как правило, промежуточной между интенсивностью дыхания конечного листочка и листочков первой пары.

Из табл. 2 видно, что интенсивность дыхания листьев вдоль побега во всех случаях возрастает от его основания к верхушке. По состоянию на 12 VI и 20 VII (в период усиленного роста побега в длину) интенсивность дыхания конечного листочка последнего листа (считая от основания побега) почти одинакова с аналогичным листочком следующего книзу листа. Конечный листочек, как правило, у всех листьев дышит сильнее листочков первой пары, находящихся как у основания того же листа, так и у основания вышестоящего, т. е. наблюдается ступенчатое нарастание интенсивности дыхания в листьях от основания побега к его верхушке.

Нарастание интенсивности дыхания в листьях различных растений от нижних ярусов к верхним отмечается также в литературе (4).

Таблица 3

Интенсивность дыхания зеленой оболочки плода и плодоножки грецкого ореха (в мм³ O_2, поглощенного за 1 час на 1 г сух. вещ.)

Место взятия проб	13 VI	23 VII	12 VIII
Верхушка плода	4416	1589	1284
Средняя часть	3665	1208	823
Основание плода . . .	2580	729	608
Плодоножка, верхняя часть	1453	1042	678
Плодоножка, нижняя часть	1064	840	408

В. Дыхание зеленой оболочки плода и плодоножки. Как видно из данных табл. 3, интенсивность дыхания верхушки плода в два раза превышает дыхание основания того же плода, причем эта разница сохранялась на протяжении всего периода исследования (июнь — август), хотя интенсивность дыхания уменьшилась за этот период в 3—4 раза.

Интенсивность дыхания верхней части плодоножки выше по сравнению с ее нижней частью, а также с основанием плода (23 VII, 12 VIII).

Таким образом, приведенные исследования интенсивности дыхания в некоторых частях растения грецкого ореха показывают полярную дифференциацию противоположных частей побега, его метамеров и листьев, отдельных частей плода и ножки последнего.

По Т. Д. Лысенко (3), ткани и органы вдоль стебля стадийно разнокачественны. Верхняя часть стебля по сравнению с нижней в стадийном

отношении является более старой, а по возрасту — наиболее молодой. Следовательно, разнокачественным тканям растения соответствует и различная интенсивность их дыхания. Между противоположными частями стебля и метемерных его образований создаются противоречивые, полярные взаимоотношения ([5-8]).

Можно допустить, что отличия в обмене веществ, в ассимиляции и диссимиляции лежат в основе полярности этих частей и органов растения. Интенсивность дыхания может являться, таким образом, ценным показателем явления полярности.

Черновицкий
государственный университет

Поступило
26 VI 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Н. Н. Иванов, Методы физиологии и биохимии растений, 1946. [2] С. П. Костычев, Физиология растений, 1, 1937. [3] Т. Д. Лысенко, Агробиология, 1948. [4] С. Д. Львов, Г. К. Гуцевич, А. Пантелеев, Уч. зап. Ленингр. гос. унив., в. 15 (1945). [5] Г. Х. Молотковский, Ю. Г. Молотковский, ДАН, 82, № 6 (1952). [6] Г. Х. Молотковский, Ю. Г. Молотковский, ДАН, 90, № 6 (1953). [7] Г. Х. Молотковский, Е. Н. Волкославская, ДАН, 92, № 5 (1953). [8] Г. Х. Молотковский, Д. В. Слободянська, Допов. АН УРСР, № 6 (1953). [9] Б. А. Рубин, Дыхание и его роль в жизни растений, 1953.