Доклады Академии наук СССР
1955. Том 103, № 3

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. А. КИЧИГИН

ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА НА ПРОЦЕССЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 1 IV 1955)

По вопросу о влиянии внешнего электровоздействия на процессы роста растений выполнено большое количество работ ([1-6]). Однако до настоящего времени не установлено, как влияет естественное атмосферное электричество на рост и развитие растений.

В настоящей работе мы ставили себе целью изучение влияния естественного атмосферного электричества на рост и развитие растений. Окончательно к этому нас побудили наши предварительные опыты 1947—1948 гг. по изучению влияния слабых токов ($0{,}23 \cdot 10^{-5}$ а) на рост растений. В этих опытах точка роста растения соединялась с положительным полюсом, а корневая шейка — с отрицательным полюсом источника постоянного тока при помощи неполяризующейся платиновой проволоки.

Результаты этих опытов (см. рис. 1) показали, что под воздействием слабого постоянного тока кривая роста общей длины стебля уже на 5—6 день достигает своего максимума, т. е. рост стебля в длину почти останавливается.

В отдельном же участке в конусе нарастания кривая суточных приростов у опытного растения отличается от кривой у контрольного растения тем, что первая половина ее поднимается медленнее, что, повидимому, указывает на некоторую задержку первого, эмбрионального периода роста клеток. Второй и третий периоды роста — периоды растяжения и дифференцировки клеток — завершаются быстрее, чем у контроля; период максимума в суточном приросте участка сильно сокращается и вторая половина кривой быстро спускается к нулю. Таким образом, можно сказать, что остановка роста стебля в длину у опытных растений происходит, повидимому, потому, что под влиянием слабого постоянного электрического тока процессы растяжения и дифференцировки эмбриональных клеток завершаются быстрее, а процессы деления их и образования новых клеток сильно задерживаются, и наконец, совсем останавливаются.

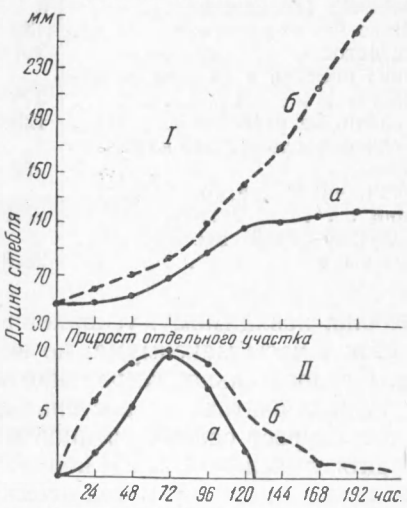


Рис. 1. Кривые роста стебля бобов и суточного прироста отдельного участка. *а* — при воздействии слабым током ($0{,}23 \cdot 10^{-5}$ а), *б* — контроль

Имея в виду, что воздействие естественного атмосферного электричества на растение во много раз слабее, чем в наших опытах, и подвержено закономерным изменениям в течение суток, можно предположить,

Таблица 1

Влияние экранирования растений на рост и прохождение фаз развития

Наблюдения	Ячмень				Бобы			
	вар. 1	вар. 2	вар. 3	вар. 4 (контр.)	вар. 1	вар. 2	вар. 3	вар. 4 (контр.)
1950 г.								
Посев	20 V	20 V	20 V	20 V	20 V	20 V	20 V	20 V
Цветение (колошение)	29 VI	28 VI	28 VI	28 VI	23 VI	23 VI	22 VI	22 VI
Общее число растений	30	30	30	30	15	15	15	15
Кустистость	2,75	2,5	2,45	2,65	—	—	—	—
Длина побегов в см всех растений	3534	3477	3483	3327	759	726	728	707
В средн. на растение	117,8	115,9	116,1	110,9	50,6	48,4	48,5	47,1
Средн. число листьев на растение	17	16	16	17	10,6	10,8	10,8	11,2
Средн. число цветков на растение	54,6	54,2	55,1	54,9	2,4	3,6	4,0	5,4
Воздушно-сухой вес вегетат. массы в г	26,6	26,1	26,7	26,9	—	—	—	—
1953 г.								
Посев	24 V	24 V	24 V	24 V	24 V	24 V	24 V	24 V
Цветение (колошение)	5 VII	4 VII	3 VII	4 VII	25 VI	25 V	24 V	23 VI
Общее число растений	30	30	30	30	15	15	15	15
Кустистость	2,75	2,75	2,55	2,60	—	—	—	—
Длина побегов в см всех растений	3750	3694	3638	3428	783	719	711	701
В средн. на растение	125,0	123,1	121,2	117,6	52,2	47,9	47,4	46,7
Среднее число листьев на растение	17	17	17	17	11,0	9,8	10,0	10,5
Средн. число цветков на растение	52,8	52,6	53,1	53,4	2,2	2,4	2,4	2,8
Воздушно-сухой вес вегетат. массы в г	28,6	27,9	28,4	28,7	—	—	—	—

что оно, повидимому, ускоряет процессы растяжения и дифференцировки клеток в часы максимума, но не мешает делению клеток в часы минимума. Следовательно, устранение или нарушение естественного хода влияния этого фактора на растение должно оказать заметное влияние прежде всего на рост осевых органов в длину.

Для выяснения этого вопроса мы решили провести опыты с экранированием растений металлической сеткой — проводником атмосферного электричества. Снизу сосуды защищались фарфором и стеклом на кирпичной подкладке. Верхний экран — сетка — имел ячейки в 2 мм², и высота его регулировалась по мере роста растений так, чтобы не было затенения. Боковые экраны состояли из вертикально идущих тонких проводников, расположенных на расстоянии 1 см друг от друга. Такое экранирование, если не полностью, то в значительной степени должно было уменьшить и нарушить влияние на опытные растения как вертикальных токов, так и горизонтально перемещающихся ионов воздуха. Опыты проводились в 1950, 1952 и 1953 гг. с русскими бобами и ячменем Полярный-14 — с момента появления всходов до фазы цветения.

В каждом опыте было по 4 варианта:

1. Экранирование круглосуточно.
2. Экранирование ежедневно с 8 час. утра до 8 час. вечера.
3. Экранирование ежедневно с 8 час. вечера до 8 час. утра.
4. Контроль — без экранирования.

В течение всего периода опытов через каждые сутки проводились тщательные измерения длины побегов, наблюдения за прохождением фаз роста и развития, и в фазе цветения определялся воздушно-сухой вес вегетативной массы растений.

Полученные результаты (см. табл. 1) полностью подтвердили наше предположение. Они показали, что ослабление влияния естественного атмосферного электричества экранированием оказало заметное влияние на рост побегов в длину. Средняя длина побегов одного растения особенно общая длина побегов всех растений у опытных вариантов как у ячменя, так и у бобов заметно больше, чем у контроля. Это, повидимому, можно объяснить тем, что атмосферное электричество (так же как и слабые токи в наших опытах 1947—1948 гг., только более умеренно) оказывает ускоряющее влияние на прохождение процессов растяжения и дифференцировки клеток и вызывает некоторые изменения в ходе кривой большого периода роста. Происходит очень небольшое сокращение периодов максимума и от максимума до остановки роста, в результате чего сумма суточных приростов отдельных участков и стеблей в целом у контрольного варианта, находившегося все время под воздействием атмосферного электричества, получается короче. Однако в весе вегетативной массы, в кущении и числе листьев никаких закономерных изменений не наблюдается, за исключением растений первого варианта, у которых обнаружилась некоторая тенденция к более медленному прохождению фаз развития, в результате чего они приступали к цветению (колошению) на 1—2 дня позже, чем растения других вариантов и контрольные растения. Кроме того, во всех опытах среднее число цветков на одно растение оказалось больше у контроля.

Все это дает нам возможность сделать вывод, что атмосферное электричество оказывает закономерное влияние как на процессы роста, так, повидимому, и на процессы развития растения, ускоряя, хотя и незначительно, прохождение тех и других процессов. Мы предполагаем, что к числу факторов, определяющих особенности роста и развития растений в комнатных условиях и в условиях закрытого грунта, а также во влажные годы в открытом грунте, относится и влияние атмосферного электричества.

Такой вывод подтверждается также и результатами опытов 1952 г., в которых никакой разницы ни в росте, ни в прохождении фаз развития у контрольных и опытных растений не было обнаружено. Это мы объясняем тем, что в течение всего вегетационного периода в 1952 г. стояла дождливая погода, воздух все время был насыщен водяными парами, обладал большой проводимостью и поэтому влияние атмосферного электричества на растение было ничтожным и, следовательно, почти одинаковым под экраном и без экрана.

Поступило
27 XII 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] П. В. Савостин, Сборн. Совр. достижения и задачи физиол. раст., 1, 1937. [2] Н. Г. Холодный, Фитогормоны, 1939. [3] Е. А. Чернявский, Бюлл. НИХИ, 2 (1930). [4] М. В. Ломоносов, Полн. собр. соч., 3, 1952. [5] V. H. Blackman (пер. Т. Белозерской), Сельское и лесное хоз., 1924. [6] R. Keller, J. Gicklhorn, Methoden der Bioelektrostatik, 1928.