

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. С. КРУЖИЛИН и М. А. ЭРВАЛЬД

**ХАРАКТЕР СТАДИЙНОГО РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ СЛАДКОГО
ПЕРЦА И БАКЛАЖАНА**

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 27 II 1954)

Стадийное развитие перца и баклажана изучено слабо. С. К. Олейникова⁽⁴⁾, изучавшая реакцию различных сортов сладкого перца на изменение длины дня, показала определенные различия: одни сорта ускоряют наступление цветения при коротком 10-часовом дне, а другие — при 14- и 18-часовом дне.

При проведении настоящей работы мы поставили задачу изучить биологические особенности перца и баклажана, в частности выяснить, при каких условиях и в какие фазы они проходят основные стадии своего развития — яровизации и световую — и какова продолжительность этих стадий.

Работа проводилась в 1950—1952 гг. в Рязанском сельскохозяйственном институте (г. Рязань) с сортами перца Ранний Круглый 2120 — Грибовской овощной селекционной станции, Кубанский Ранний 70/60 — Краснодарской овощекartoфельной опытной станции и баклажана Карликовый Ранний — Грибовской овощной селекционной станции. Велись следующие наблюдения: 1) наблюдения за динамикой роста растений; 2) учет дифференциации точки роста растений; 3) биохимические исследования (активность пероксидазы и содержание аскорбиновой кислоты).

Наблюдениями 1950 г. было установлено, что стадия яровизации в проросших семенах полностью не проходит, поэтому в дальнейшем работа проводилась путем яровизации растений на ранних фазах роста.

Разные температуры и укороченный 10—12-часовой день давались растениям в разные фазы их роста: при появлении семядолей, 1-го листа, 2-го листа и т. д.

Наблюдения показали, что на укороченном 10-часовом дне отмечалось некоторое угнетение ростовых процессов по сравнению с растениями, выращиваемыми на естественном 14—16-часовом дне. Очевидно 10-часовой день был недостаточен для нормального роста и развития изучаемых нами сортов перца и баклажан. Растения, выращиваемые в начале развития при низкой температуре (12—14°), отставали в росте и первый лист у них появился на месяц позже, чем у контрольных растений. На естественной длине дня (17 часов) прохождение световой стадии задерживалось и бутонизация растений отсюда увеличивалась на 4 дня (табл. 1).

Анализ приведенных данных показывает, что при температуре ниже 15° стадия яровизации у растений перца и баклажана сильно задерживается; она нормально проходит при температуре более 20°. Из сравнения первых двух вариантов видно, что в условиях более теплого 1951 г. в результате яровизации наступление бутонизации ускорялось на 20 дней, а в более холодном 1952 г. — около 40 дней. В результате прохождения световой стадии на укороченном 12-часовом дне наступление бутонизации ускорялось на 7 дней (2-й и 3-й варианты). Длинный 16—17-часовой день

задерживал развитие растений на 7—11 дней, а укороченный 10-часовой день — еще больше (на 17—22 дня). Световую стадию растения быстрее всего проходили не на коротком (8—10-час.), а на укороченном (12—15-час.) дне.

Таблица 1

Влияние температуры и длины дня на развитие растений сладкого перца и баклажана

Варианты	Температура в °С в период яровиз.	Режим световой стадии		Число дней от всходов до бутонизации			
		температура в °С	длина дня (час.)	перец		баклажан	
				Ранний Круглый	Кубанский Ранний	Деликатес	Карликовый Ранний

1951 год

Без яровизации	10—16	22—20	14—16	63	71	—	70
С яровизацией, естественный день	22—26	20—22	14—16	42	52	—	50
С яровизацией, укороченный день	22—26	20—22	10	64	69	—	51

1952 год

Без яровизации	12—15	22—25	15—17	79	84	82	77
С яровизацией, естественный день	20—25	22—25	15—17	37	42	65	37
С яровизацией, укороченный день	20—25	22—25	12	28	35	52	26
Закалка при —2°, 4 дня	22—25	22—25	15—17	31	39	61	33

Примечание. Период яровизации принят условно от всходов до появления 1-го листа, световая стадия — от появления 1-го листа до бутонизации.

Однако полученные в результате яровизации и оптимальных условий прохождения световой стадии сроки ускорения наступления бутонизации нельзя еще считать истинной продолжительностью указанных стадий развития. Бутонизация наступает после завершения растением указанных двух стадий развития. Если посмотреть на дифференциацию точки роста и образование в ней бутонов, связанные с завершением световой стадии, то можно убедиться, что примерно половина этих сроков приходится на последующее формирование и рост бутона до появления его на поверхности листьев. Таким образом, оказывается, что яровизация фактически проходит за 10—15 дней, а световая стадия — за 6—10 дней.

В 1952 г. короткий день давался при появлении 1-го листа с 8 часов утра до 8 час. вечера (12 часов). Наблюдения показали, что под влиянием 12-часового дня происходило ускорение начала бутонизации и цветения растений на 7—9 дней у перца и на 10 дней у баклажана (см. табл. 1).

В другом опыте, где укороченный день давался растениям в разные фазы их роста (с появления очередного яруса листьев), на основании сроков ускорения бутонизации установлено, что на изменение длины дня реагируют лучше 2-й — 4-й листья. Очевидно, с этими листьями и связаны качественные превращения продуктов обмена веществ, определяющие прохождение и завершение световой стадии развития.

Когда растение имеет 1—2 развернувшихся листа, точка роста конуса нарастания еще не вытягивается: она еще гладкая и находится между листовыми бугорками. Когда растение имеет 4 развернувшихся листа,

точка роста находится в виде зачаточного бутона неправильной формы. Следовательно, когда бутон заложился, это означает, что первые две стадии развития уже прошли.

При появлении 3-й пары листьев в бутоне видны уже все части цветка и сформированные пыльники. На укороченном 12-часовом дне дифференциация конуса нарастания начиналась раньше, чем на естественном 16—17-часовом дне. Дифференциация точки роста ускорялась, когда растения укрывались в фазе появления 1-й пары листьев; растения продолжали реагировать на 12-часовой день и в фазе 2-й пары развернувшихся листьев. Следовательно, прохождение световой стадии обуславливается продуктами обмена веществ, которые вырабатываются в первых четырех развернувшихся листьях.

Наблюдения показали, что начало дифференциации конуса нарастания и интенсивность этого процесса связаны с ростом растения и площадью его листового аппарата: чем больше последняя, тем быстрее идет дифференциация, и наоборот.

В литературе указывалось^(3, 5-9), что в процессе яровизации растений активность пероксидазы в них возрастает. Было показано⁽²⁾, что в растениях томатов высокая активность пероксидазы и содержание аскорбиновой кислоты отмечены в 4—5-м ярусах листьев, с наличием которых связано завершение световой стадии развития. При этом в стеблях эти показатели более устойчивы, чем в листьях.

Нами изучались активность пероксидазы и содержание аскорбиновой кислоты в листьях и в участках стебля против листьев, а в листьях — по ярусам. Установлено, что ход кривой активности пероксидазы в стеблях более устойчиво отражает изменения стадий-

ных и других процессов, чем активность пероксидазы в листьях. Подъем ее активности отмечается в 1-м и 3-м листьях, а в 5-м листе снова снижается (табл. 2).

Один максимум активности пероксидазы наблюдается в участке стебля около семядольного листа. Другой максимум активности отмечается против 4-го листа.

Таким образом, участок стебля против 4-го листа качественно отличается от участков стебля, расположенных выше и ниже его. Это отличие, очевидно, связано с окончанием световой стадии и переходом к участку стебля с последующей стадией развития. Максимумы активности пероксидазы, очевидно, характеризуют границы стадий, как это указывает И. И. Гунар⁽¹⁾ для злаковых культур.

Третий максимум активности пероксидазы наблюдается в 11—12-м листьях и соответствующих участках стебля; этот максимум совпадает с фазой формирования зародыша в семенах и, возможно, характеризует новую стадию развития растения. На укороченном 12-часовом дне активность пероксидазы в стебле всегда была выше, чем у контрольных растений.

Нами определялась восстановленная форма аскорбиновой кислоты по фазам роста растений и по вариантам. Установлено, что в нижних листьях

Таблица 2

Активность пероксидазы в растениях перца Ранний Круглый 2120 по ярусам и вариантам в фазе бутонизации (в мг % пурпургаллина)

№№ листьев	В листьях		В стебле		
	контроль	укорочен. день	контроль	семена мороз. жен. 40 час.	укорочен. день 12 час.
Семядольные	0,53	0,51	0,82	1,48	0,90
1	0,58	0,58	0,56	1,07	0,62
2	0,50	0,55	0,73	0,76	0,68
3	0,74	0,82	0,66	0,68	0,75
4	0,62	—	1,07	1,24	1,00
5	0,59	—	0,70	1,02	0,75

(1—4), независимо от их собственного возраста, содержание аскорбиновой кислоты пониженное. От 4-го к 5—6-му листьям происходит значительное увеличение содержания аскорбиновой кислоты, которое продолжается до 7-го листа, где оно достигает первого максимума. В 8—9-м листьях содержание аскорбиновой кислоты снижается и вновь поднимается

Таблица 3

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях перца перед цветением (в мг % пурпурогаллина)

№№ листьев	Сорт Ранний Круглый	Сорт Кубанский Ранний 70/60
1	40,0	31,9
2	48,8	27,7
3	45,0	35,0
4	48,6	59,8
5	72,8	69,0
6	80,6	88,6
7	128,3	59,8
8	101,4	47,4
9	80,2	38,2
10	102,2	53,3
11	153,1	—
12	90,0	—

в 10—11-м листьях, а затем падает (табл. 3). Очевидно, наступление первого максимума содержания аскорбиновой кислоты в листьях также связано с переходом растения в следующую стадию развития. Ход кривой содержания аскорбиновой кислоты в листьях имеет иное направление, чем ход кривой изменения активности пероксидазы.

Таким образом, результаты биохимических анализов подтверждают заключение о том, что 1—4 листья выполняют иные функции, чем остальные листья растения.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Растения сладкого перца и баклажана проходят стадию яровизации наиболее быстро при температуре выше 20—22°. Прохождение стадии ярови-

зации у них начинается в прорастающих семенах и заканчивается в фазе семядольных листочков.

2. Световая стадия у перца и баклажана наиболее быстро проходит на 12—15-час. дне, при температуре 22—25°. Она начинается в фазе появления 1-й пары листьев и заканчивается в фазе начала появления 3-й пары листьев. Полностью развернувшиеся 1—4-й листья обуславливают прохождение световой стадии.

3. Наступление и скорость прохождения световой стадии можно диагностировать по степени дифференциации точки роста. Когда в точке роста появляется зачаток бутона, то световая стадия заканчивается.

4. Наиболее высокая активность пероксидазы наблюдается в 1-м и 3-м ярусах листьев, а в участках стебля — против семядольного и 4—5-го листьев, с которыми связано прохождение стадий развития растений. Содержание аскорбиновой кислоты в этот период характеризуется недостаточно устойчивыми величинами.

Поступило
20 XI 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. И. Гунар, Е. Е. Крастина, ДАН, 86, 1 (1952). ² А. С. Кружилин, З. М. Шведская, Агробиология, 5 (1950). ³ Л. В. Михайлова, ДАН, 64, 6 (1949). ⁴ С. К. Олейникова, ДАН, 77, 5 (1951). ⁵ А. И. Опарин, Изв. АН СССР, сер. биол., № 6 (1937). ⁶ А. И. Опарин, Проблемы биохимии в мичуринской биологии, Сборн. 1, 1949. ⁷ Н. М. Сисакян, Биохимия, 2, 2 (1937). ⁸ Н. М. Сисакян, И. И. Филиппович, ДАН, 76, 3 (1951). ⁹ А. А. Рихтер, ДАН, 9, № 2 (1933).