

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. К. ФЕДОРОВ

К ВОПРОСУ О РОЛИ ОСЕННЕГО СВЕТА В РАЗВИТИИ
ОЗИМЫХ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Т. Д. Лысенко 16 IX 1953)

Проведено много исследований по изучению влияния света в весенне-летний период на развитие растений и роли светового фактора в период прохождения растениями световой стадии, но почти без внимания остался вопрос о влиянии на развитие растений света в осенний период, за исключением работ, посвященных влиянию светового фактора в осенний период на зимостойкость растений (2, 4, 5). Только в последнее время, благодаря работам Т. Д. Лысенко, который показал решающую роль осеннего света при изменении яровых пшениц в озимые, данный вопрос стал привлекать внимание исследователей.

Мы, изучая в 1949 г. вопрос дифференциации точки роста стебля в связи со стадийным развитием озимых растений, пришли к следующим выводам: 1) дифференциация точки роста происходит не в период световой стадии, а на базе качественных изменений, происходящих в точке роста; 2) свет, получаемый озимыми растениями в осенний период их вегетации, влияет на их дальнейшее развитие.

Данная работа посвящена второму из этих вопросов. Работа была начата в 1951 г. на кафедре генетики, селекции и семеноводства ТСХА и продолжена в Институте генетики Академии наук СССР. Целью работы было показать роль света в осенний период в развитии озимых растений. Для разрешения поставленной задачи была проведена серия опытов. Здесь остановимся на трех опытах.

В качестве объектов исследования были использованы озимая пшеница 2453, озимая рожь тимирязевская и многолетние травы. Наблюдения за развитием точки роста проводились с помощью бинокулярной лупы с последующей зарисовкой, а также параллельно в небольшом масштабе проводилась фиксация точек роста с последующим приготовлением постоянных препаратов.

В первом опыте проводился посев озимой пшеницы и ржи через каждые 10 дней, начиная с 7 VIII по 22 IX. Наблюдения за развитием точки роста, проведенные в осенний период, не обнаружили заметных морфологических (образование колосковых бугорков) изменений в точках роста. 21 XII со всех сроков посева были взяты монолиты с растениями, а 22 XII они были посажены в обычные вазоны. 27 XII большая часть вазонов с растениями была поставлена на непрерывное освещение.

Наблюдения над развитием точки роста (см. табл. 1) показали, что растения всех сроков посева приступили к дифференциации точки роста. Точки роста озимых растений ранних сроков посева дифференцировались через одинаковые сроки на непрерывном освещении и на естественном (коротком) дне. Это дает основание предполагать, что растения ранних сроков полностью удовлетворили свою потребность в длинных днях, не-

обходимых для начала образования соцветия. Далее, из таблицы следует, что чем раньше произведен посев, тем меньше потребовалось дней с непрерывным освещением для дифференциации точки роста. Вероятно, растения в зависимости от сроков посева в различной степени удовлетворили в осенний период свою потребность в длинных днях, необходимых для дифференциации точки роста.

Наблюдения за развитием точки роста весной показали примерно то же, что отмечено при постановке опыта в теплице (см. табл. 2).

Таблица 1

Влияние сроков посева на дифференциацию точки роста

Дата посева	Дата дифференциации точки роста		Через сколько дней началась дифференция точки роста	
	рожь	пшеница	рожь	пшеница
7 VIII	29 XII	30 XII	2	3
17 VIII	29 XII	31 XII	2	4
27 VIII	30 XII	31 XII	3	4
7 IX	31 XII	3 I	4	7
17 IX	2 I	6 I	6	10
27 IX	5 I	10 I	9	14

Таблица 2

Влияние сроков посева на развитие растений

Дата посева	Дата дифференциации точки роста		Дата начала колошения	
	рожь	пшеница	рожь	пшеница
7 VIII	7 IV	20 IV	24 V	9 VI
17 VIII	7 IV	22 IV	24 V	11 VI
27 VIII	11 IV	25 IV	31 V	13 VI
7 IX	18 IV	4 V	1 VI	15 VI
17 IX	24 IV	8 V	5 VI	16 VI
27 IX	28 IV	9 V	6 VI	18 VI

У растений ранних сроков посева точка роста начала дифференцироваться раньше. Интересно при этом отметить, что весной различие в датах дифференциации точки роста в зависимости от сроков посева больше. Эта разница в развитии несколько в меньшей степени сохраняется и дальше. Фенологические наблюдения за растениями различных сроков посева показали, что чем раньше был произведен посев осенью, тем раньше растения начинали колоситься и цвести.

В чем же причина подобного явления? Как показали наши опыты, растения всех сроков посева закончили стадию яровизации в первой половине ноября. Поэтому, если считать, что дифференциация точки роста начинается после стадии яровизации, то в наших опытах как зимой в теплице, так и весной в поле все растения всех сроков посева должны были бы приступить к дифференциации точки роста одновременно, однако этого не наблюдалось. Это дает нам основание предполагать, что еще перед началом дифференциации точки роста растения нуждаются в определенном числе длинных (длиннодневные растения) дней. Все это приводит к выводу, что дифференциация точки роста происходит на базе тех качественных изменений, которые произошли в ней в период прохождения световой стадии. Далее, видно, что свет, получаемый растениями в осенний период, влияет на их дальнейшее развитие.

В первом опыте мы наблюдали, что растения ранних сроков приступают к образованию колосковых бугорков одновременно на непрерывном и естественном освещении; поэтому нами был проведен ряд опытов по изучению влияния светового фактора на образование зачаточного колоса.

Растения с недифференцированным конусом нарастания, но, по нашим предположениям, удовлетворившие свою потребность в длинных днях, ставились в различные световые условия при температуре $+20^{\circ}$ на непрерывное освещение, естественное (8-часовой январский день) и непрерывную темноту. Опыты, проведенные с рожью и пшеницей, показали, что во всех трех вариантах, независимо от освещения, дифференциация точки роста началась одновременно: у ржи через 2 дня, у пшеницы

2453 через 4 дня. В течение 6—8 дней развитие зачаточного колоса шло одинаково во всех трех вариантах.

Подобный опыт был поставлен с многолетними травами. 4 IV растения овсяницы луговой были поставлены на непрерывное освещение, естественный день и непрерывную темноту. При постановке опыта растения имели недифференцированный конус нарастания. Наблюдения, проведенные 14 IV, показали, что растения во всех вариантах приступили к формированию соцветия. Сходный опыт был проделан с многолетней бобовой травой люцерной — северной гибридной. Весной растения люцерны с недифференцированной точкой роста были помещены в непрерывную темноту. В условиях темноты выросли побеги с бутонами. Соцветие в своем развитии дошло до образования тычинок и зачаточного пестика в цветках.

Приведенные данные дают основание утверждать, что световая стадия начинается и заканчивается до дифференциации точки роста. Образование соцветия происходит на базе тех качественных изменений, которые происходят в точке роста при прохождении растениями световой стадии, и при наличии благоприятных условий для его возникновения. Но при анализе этих данных возникает законный вопрос: когда же растения озимых растений прошли световую стадию или, точнее, удовлетворили свою потребность в длинных днях, необходимых для начала дифференциации точки роста? Известно, что световая стадия начинается после завершения стадии яровизации. Прямые опыты, проведенные по определению конца стадии яровизации, показали, что у озимой ржи она заканчивается в первой декаде ноября, у озимой пшеницы — во второй декаде, а у многолетних трав (овсяница луговая) — в конце ноября. В ноябре ввиду неблагоприятных световых (короткий день) и температурных (низкая температура) условий не может проходить световая стадия. Опыты со сроками посева яровой пшеницы мосгибрид 48 показали, что только растения, посеянные до 7 IX, смогли завершить световую стадию. Остается предположить, что развитие озимых растений идет примерно так же, как и 2-летних. А. А. Авакян указывает, что «растения 2-летних культур в первом году жизни в условиях длинного дня образуют и накапливают запасы тех питательных веществ, которые необходимы для прохождения световой стадии» (1). Вероятно, озимые злаки до завершения стадии яровизации при наличии благоприятных условий для световой стадии способны образовывать и накапливать запасы тех питательных веществ, которые необходимы для прохождения световой стадии.

Для проверки этого предположения был заложен специальный опыт на светоплощадке. 30 VIII были посеяны рожь и пшеница. С момента полных всходов одна часть растений стала получать непрерывное освещение, другая — естественное и третья — короткий 8-часовой день. Наблюдения, проведенные за точкой роста растений всех вариантов в осенний период, не обнаружили каких-либо существенных морфологических изме-

Таблица 3

Роль осеннего света в развитии озимых растений

Варианты	Дата дифференциации точки роста		% перезимовки		Дата начала колосения		Дата полного цветения		Средн. вес 1 колоса в г	
	рожь	пшеница	рожь	пшеница	рожь	пшеница	рожь	пшеница	рожь	пшеница
Естеств. освещение	15 IV	28 IV	53,3	8,5	1 VI	14 VI	11 VI	18 VI	1,31	1,42
Непрерывн. освещение	2 IV	19 IV	95,1	31,5	25 V	10 VI	6 VI	14 VI	2,43	2,13
Короткий 8-часовой день	26 IV	—	23,8	0	6 VI	—	13 VI	—	—	—

нений. Наблюдения, проведенные в течение зимы, также показали, что точки роста не дифференцированы. Наблюдения, проведенные весной, показали (см. табл. 3), что чем лучше были условия освещения, в которых находились растения в осенний период, тем раньше начала дифференцироваться точка роста. Растения ржи, получавшие осенью непрерывное освещение, приступили к образованию колосковых бугорков на 13 дней раньше, чем растения, находившиеся на естественном освещении, и на 24 дня раньше, чем растения с короткого дня. Это же наблюдается и в опыте с озимой пшеницей.

Освещение, получаемое озимыми растениями осенью до завершения стадии яровизации, оказывает влияние не только на начало дифференциации точки роста, но на все дальнейшее развитие растений (колошение, цветение).

Из таблицы видно, что растения, которые в осенний период получали непрерывное освещение, первыми приступали к колошению и цветению. Нам кажется, что этот опыт наглядно подтвердил предположение, сделанное на основании первых двух опытов (сроки посева и образование зачаточного соцветия в непрерывной темноте), что растения еще до завершения стадии яровизации способны при благоприятных условиях для прохождения световой стадии образовывать и накапливать запасы тех питательных веществ, которые необходимы для прохождения световой стадии. Эти опыты показывают существенную роль света, получаемого растениями в осенний период, в дальнейшем их развитии весной и летом.

Данные, полученные в опытах, показывают, что свет в осенний период оказывает влияние не только на дальнейшее развитие растений в весенний и летний период, но и на их зимостойкость и продуктивность.

Институт генетики
Академии наук СССР

Поступило
8 IX 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Авакян, *Агробиология*, № 2 (1950). ² Ф. М. Куперман, А. И. Задонцев, *Тр. по прикл. бот., ген. и сел.*, сер. III, № 6 (1935).
³ Т. Д. Лысенко, *Агробиология*, № 6 (1952). ⁴ И. И. Туманов, *Основные достижения советской науки в изучении морозостойкости растений*, изд. АН СССР, 1951. ⁵ М. Г. Тимофеева, *Тр. по прикл. бот., ген. и сел.*, сер. III, № 6 (1935).