

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Г. М. ПСАРЕВ

**ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ НА ЯВЛЕНИЕ
ПОЖЕЛТЕНИЯ И ОТМИРАНИЯ ЛИСТЬЕВ У СОИ**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 25 X 1939)

Процесс пожелтения листьев, несмотря на то, что он относится к одному из наиболее общеизвестных и широко распространенных явлений в растительном мире, сравнительно слабо изучен и физиологически.

В физиологической литературе об осеннем листопаде наибольшее внимание уделялось выяснению вопроса о характере влияния на пожелтение листьев внешних физиологических факторов—света, температуры, водоснабжения и др. (1-4). Некоторые авторы (2, 3, 5-7) приходят к признанию преимущественного значения в пожелтении листьев не фотохимического процесса, а влияния биохимической деятельности в листе, возбуждаемой внешними и внутренними условиями жизни растения.

В последнее время интерес к физиологической роли света в явлении осеннего листопада и старения листьев вообще начал вновь проявляться со стороны некоторых исследователей фотопериодизма растений (8-10).

С целью выяснения возможных закономерностей в пожелтении и отмирании листьев у некоторых культур автором были проведены опыты и наблюдения за растениями при выращивании их в условиях различной длины дня. Созданием различного фотопериодического фона имелось в виду вызвать различное проявление процессов развития и роста.

Наблюдения за пожелтением листьев начаты с 1931 г. Здесь излагается лишь некоторая часть материалов двух опытов по сое. Основные элементы схемы опытов приводятся в помещаемых ниже таблицах. К особенностям описываемых опытов следует отнести и то, что искусственного заражения клубеньковой бактерией (инокуляции) почвы и семян не производилось. Посев семян был произведен 10 V; всходы появились 17—19 V.

Результаты наблюдений за пожелтением листьев у сои. Данные о времени наступления пожелтения и опадения листьев в связи с другими фазами приведены в табл. 1.

Сокращение дневного освещения приводит у сои к задержке процесса разложения хлорофилла и тем самым к замедлению явления пожелтения листьев. У большинства испытываемых разновидностей сои на 8- и 10-часовом дне листья сохраняли свою зеленую окраску вплоть до полного созревания бобов. С увеличением длины дня пожелтение листьев проявляется относительно раньше и с большей определенностью. На 12-часовом дне у трех из пяти испытываемых разновидностей массовое пожелтение листьев наступило несколько раньше полного созревания и позже начала созревания бобов.

На естественном и 18-часовом дне массовое пожелтение листьев у всех испытываемых разновидностей сои наступает значительно раньше полного

Таблица 1

Название разновидностей	Продолжительность дня	Дата наступления фаз развития				
		Начало цветения	Начало созревания бобов	Массовое пожелтение листьев	Массовое опадение листьев	Полное созревание бобов
Иллини	8 час.	10—11 VI	26—31 VII	Не наступило		—*
	10 »	10—11 VI	30 VII	»	»	5 XI
	12 »	10 VI	25 VII	19 VIII	22 VIII	—*
	Естест. 18 час.	10 VII—30 VII—2 VIII	6—10 IX—25 X—6 XI	6 IX—20 IX—18 XI	14—26 IX—10—18 XI	2—5 X—6—19 XII
Манчжурская кат. № 693-6	8 час.	11 VI	30 VII	Не наступило		—*
	10 »	11 VI	25 VII	2 VIII	11 VIII	—*
	12 »	11 VI	25 VII	—	(одно раст.)	2—10 IX
	Естест. 18 час.	28 VI—2 VII—15—17 VII	20 VIII—19—21 X	28 VIII—21 IX	14 IX—26 XI	17—26 IX—20 XI—16 XII
Манчжурская кат. № 803	8 час.	11 VI	30 VII—2 VIII	Не наступило		26 IX
	10 »	11 VI	31 VII	»	»	—*
	12 »	11 VI	2 VIII	10—16 VIII	16—21 VIII	—*
	Естест. 18 час.	5—8 VII—5—6 VIII	10 XI—21 X—10 XI	—23 IX—10 XI	—10 XI	26 IX—10—16 XII
Манчжурская кат. № 810	8 час.	11 VI	24 VII	Не наступило		—*
	10 »	11 VI	20 VII	»	»	—*
	12 »	12 VI	26 VII—2 VIII	»	»	—*
	Естест. 18 час.	21—22 VI—1 VII	31 VII—19—26 VIII	2 VIII—31 VIII	2 VIII—2—14 IX	22—24 VIII—18 IX—9 X
Манчжурская кат. № 1618	8 час.	10 VI	22—31 VII	Не наступило		10 IX
	10 »	10—11 VI	26 VII	2—5 VIII	—	3 X
	12 »	10 VI	22 VII	2 VIII	—	21 VIII—31 X
	Естест. 18 час.	18 VI—28 VI	7—16 VIII—26 VIII—5 IX	16 VIII—10—17 IX	16—22 VIII—14—17 IX	31 VIII—5 IX—9—11 X

созревания бобов; при этом время наступления массового пожелтения листьев либо почти совпадает с временем начала созревания, либо у некоторых разновидностей сои (Иллини, Манчжурская 803) даже предшествует началу созревания бобов.

Отмечается различный характер пожелтения листьев у растений, воспитываемых на различной длине дня. На естественном и длинном дне пожелтение листьев в большинстве случаев происходит нормально, т. е. зеленая окраска их постепенно переходит в желтую. Вскоре за этим листовые пластинки опадают чаще всего одновременно, а нередко и вместе со своими черенками.

На коротком дне процессу разложения хлорофилла часто предшествуют различного характера фитопатологические повреждения листа. Вокруг очагов поражения в виде бурых и других оттенков пятен происходит разложение хлорофилла, и зеленый пигмент переходит в бурый и желто-бурый. После этого листовые пластинки постепенно опадают, в то время как черенки листьев сохраняют интенсивно зеленую окраску и остаются на растении в таком состоянии неопределенно долгое время. Одновре-

* Растения к моменту уборки имели зеленые листья и не созрели полностью.

менно с этим и стебель короткодневного растения, несмотря часто на полное созревание бобов, имеет свежий, сочный вид и интенсивно зеленую окраску. Наличие зеленых листьев в таком периоде возраста соевого растения в большинстве случаев сопровождается проявлением целого ряда других аномалий в строении растений.

В связи с тем, что вытекающее из этих наблюдений положение о зависимости процесса пожелтения листьев у сои от продолжительности освещения аргументировано лишь данными относительного характера, является необходимость в постановке дополнительного опыта для получения материала, могущего подтвердить это положение абсолютными цифрами.

Результаты этого опыта частично излагаются в табл. 2.

Таблица 2

Условия светового дня	Дата наступления фаз развития				
	Начало цветения	Начало созревания бобов	Массовое пожелтение листьев	Массовое опадение листьев	Полное созревание бобов
Все время на коротком 10-час. дне	10—11 VI	• 30VII	Не наступило		5 IX
Вначале 5 коротких дней, затем все время на длинном дне	18—19 VI	21X—18 XI	17 XI	18 XI	6—16 XII
Вначале 10 коротких дней	10—11 VI	19—26 VIII	9 X—5 XI	10 XI	6 XII
То же 15 дней	10 VI	11 VIII	10 XI	18 XI	6XI—16 XII
» » 20 »	11 VI	2 VIII	Не наступило		—*
Естественный день	10 VII	6—10 IX	6 XI	14—26 IX	2—5 X
Все время на длинном 18-час. дне	30 VII— 2 VIII	25 X—6 IX	20 IX—18 XI	10—18 XI	6—19 XII
Вначале 5 длинных дней, затем все время на коротком дне	17 VI	2 VIII	Не наступило		14 IX—25 X
Вначале 10 коротких дней	21 VI	31 VII— 7 VIII	» »		5 X
То же 15 дней	26—27 VI	7—12 VIII	13—16 VIII	20 VIII	26 IX
» » 20 »	30 VI	7—12 VIII	2—10 VIII	2—14 VIII	26 IX—2 X
» » 25 »	5 VII	12—13 VIII	12—13 VIII	13—16 VIII	28 IX—14 X

Из этих данных вытекает ряд следующих положений.

Характер и время наступления процесса пожелтения листьев у сои в основном определяются теми условиями светового режима, в которых растения воспитывались в течение определенного срока в начальный период своего развития.

Воздействие вначале в течение определенного времени короткими днями вызывает у сои значительное замедление процесса пожелтения листьев (для сорта Иллини на 11—65 дней по сравнению с растениями естественного дня).

Воздействием вначале в течение определенного срока длинными днями, наоборот, вызывается ускорение процесса пожелтения листьев по срав-

* Растения к моменту уборки имели зеленые листья и не созрели полностью.

нению с растениями естественного дня (на 21—35 дней у сорта Иллини).

Приведенные данные наблюдений за пожелтением листьев у сои позволяют сделать следующие выводы.

1. Из условий светового режима длина дня и ночи оказывает существенное влияние на время и характер пожелтения листьев у сои.

2. Короткий день, получаемый растением все время или в течение некоторого периода вначале, задерживает процесс старения и пожелтения листьев, в результате чего листья у ряда испытываемых разновидностей сои сохраняют зеленую окраску вплоть до полного созревания бобов. При этом и более позднее пожелтение листьев у выращиваемых на коротком дне растений в большинстве случаев вызывается фитопатологическими явлениями.

3. Кроме того короткий день оказывает задерживающее влияние на образование отделяющего слоя у листовых черенков, вследствие чего они после опадения листовых пластинок неопределенно долгое время остаются на стебле растения, сохраняя в то же время интенсивно зеленую окраску.

4. Длинный день, получаемый растением в начале развития или в течение всего вегетационного периода, наоборот, ускоряет время наступления пожелтения и опадения листьев. В этом случае время пожелтения листьев или совпадает с датой начала созревания, или же значительно предшествует времени наступления этой фазы.

5. Листовые черенки у сои на относительно длинном дне, как правило, опадают или одновременно с листовыми пластинками, или вскоре после опадения последних.

6. Различные сорта сои обладают различной способностью к проявлению признака пожелтения листьев. Особенности в проявлении этого признака у сои могут быть поэтому использованы для физиологической характеристики разновидностей сои в селекционно-генетических целях.

7. В природной обстановке произрастания условия относительной длины дня и ночи, складывающиеся у сои в течение вегетационного периода, являются одним из существенных факторов, определяющих время и характер пожелтения листьев у сои.

8. Отмеченные особенности в выражении процесса пожелтения листьев у сои на различной длине дня, повидимому, являются не только следствием могущей возникнуть под влиянием различных условий светового режима у растений разницы в питательном режиме, в частности азотного, но и в результате различного хода комплексных процессов, возбуждаемых фотопериодическим фактором.

9. Из комплексных процессов растения наибольшее значение в явлении пожелтения листьев, по данным последующих опытов автора, имеет ростовой фактор, в частности количественные изменения ростового вещества в тканях листа.

Всесоюзный научно-исследовательский
институт масличных культур

Поступило
31 X 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ К. А. Тимирязев, Спектральный анализ хлорофилла, СПб, 65 стр. (1871).
² Г. Молиш, Физиология растений, как теория садоводства, 344 стр. (1933).
³ М. И. Сидорин, Журн. Рус. ботан. об-ва, 14, № 4 (1930). ⁴ Н. Н. Галлахов, Ботан. журн. СССР, XXIII, № 3 (1938). ⁵ В. Н. Любименко, Изв. Акад. Наук Спб, стр. 1159—1170 (1915). ⁶ В. Н. Любименко, Зап. Акад. Наук, 33, стр. 1—274 (1916). ⁷ В. Н. Любименко, Фотосинтез и хемосинтез в растительном мире (1935). ⁸ W. W. Garner a. H. A. Allard, Journ. of Agric. Res., 18, p. 553—606 (1920). ⁹ Б. С. Мошков, Советские субтропики, № 7 (1936). ¹⁰ М. Х. Чайлахян, Гормональная теория развития растений (1937).
¹¹ Г. М. Псарев, ДАН, XVII, № 8 (1937).