

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. А. МАЛЫШЕВ

**СУТОЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ КАК ФАКТОР СКОРОСТИ
РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 20 XI 1947)

Известен ряд способов, определяющих связь скорости развития растений с температурным фактором. Наиболее приемлемыми надо считать способы, предложенные А. В. Федоровым (7), Т. Д. Лысенко (4) и А. А. Скворцовым (1), берущие в основу показатель среднесуточной «активной» (сверх некоторого условного нуля) температуры за период. Однако и этот показатель оказывается недостаточно точным.

В процессе опытной работы в горно-таежной зоне северо-восточного Алтая, при сравнении темпов развития растений через высотный интервал 500 м нам встретился случай, когда на высоте 1000 м абс., несмотря на пониженные среднесуточные температуры, растения длинного дня как при разных, так и одновременных сроках сева ускорили в световой стадии свое развитие по сравнению с растениями на уровне 470 м абс. Анализ хода температур в течение суток (по данным термографов-самописцев) показал, что температура в середине светлого периода суток за вегетационный период (1943 г.) здесь была выше, чем на высоте 470 м, тогда как среднесуточная и ночная температуры оказывались выше на нижнем высотном уровне.

Инверсия температур падала в основном на период от 11—12 до 17—18 час., что находилось в зависимости от замедленной теплоотдачи крупного водоема (Телецкого озера), на побережье которого находился нижний участок. Воздух здесь в середине дня не был еще достаточно нагрет, тогда как на верхнем, горном участке он нагревался от почвы значительно быстрее, особенно в период интенсивной солнечной радиации.

Таблица 1

Высота н. у. м. в м	Культуры длинного дня	Длина фазы от всхо- дов до колошения или цветения в днях	Температура в °С		Культуры короткого дня	Длина фазы от всхо- дов до цветения в днях	Температура в °С	
			средне-суточ.	в 13 час.			средне-суточ.	в 13 час.
470	Пшеница	64	15,5	18,5	Просо	43	14,7	17,7
1000	»	55	13,9	19,3	»	56	14,1	19,5
470	Ячмень	60	15,3	18,3	Огурцы	38	16,0	19,0
1000	»	51	13,7	19,0	»	51	15,5	21,0
470	Картофель	48	16,9	20,2				
1000	»	41	14,8	20,4				

Указанная инверсия отмечалась в течение всего вегетационного периода ежедневными наблюдениями в продолжение 13 час. (в будке). Оказалось, что в отношении реакции на повышение температуры в середине дня растения в период световой стадии точно разбились на группы длинного и короткого дня. Первые (ячмень, овес, пшеница, рожь, лен, мак, укроп, картофель) с высотой при повышенных дневных температурах ускоряли прохождение фазы от всходов до колосения или цветения (табл. 1). Вторые (просо, кукуруза, конопля, огурцы, тыквы, фасоль и др.), как обычно, замедляли с высотой свое развитие во всех фазах.

Следует учесть, что на данных высотах применялись одновременные сроки сева, т. е. продолжительность дня на участках была одинаковой. В последующие годы наблюдений указанная инверсия дневных температур в связи с их различной динамикой имела место в зоне данных участков лишь в более кратковременные периоды вегетации, и если общее развитие растений с высотой, как обычно, затягивалось, то те фазы, прохождение которых совпадало с периодами инверсии дневных температур, у растений длинного дня укорачивались. Замедление развития растений короткого дня с высотой во всех случаях могло быть объяснено низкими ночными температурами, которые обычно наблюдаются в горах.

В свете положения, что процессы развития длиннодневных растений протекают в основном на свету, а короткодневных идут быстрее в темноте (5), указанные факты различного поведения растений представляются вполне закономерными.

Следует предположить, что температурный фактор проявляет свое влияние на развитие растений в течение суток в неодинаковой степени: он играет решающую роль в ускорении развития растений лишь в присутствии им часы протекания стадийных процессов, тогда как в период затухания этих процессов растения реагируют на действие термического фактора уже не столь интенсивно.

Однако в природной обстановке не всегда удается разграничить влияние дневных температур от влияния ночных, так как обычно с повышением дневных температур происходит повышение и среднесуточных температур в целом. Поэтому мы продолжили наблюдения в лабораторной обстановке в течение трех сезонов, помещая растения короткого и длинного дня в условия разных дневных и ночных температур при одинаковой световой экспозиции — по 12 час. в сутки.

В табл. 2 в качестве примера представлено протекание световой стадии представителей растений групп короткого дня (конопля) и длинного дня (ячмень) при изменении температуры воздуха днем и ночью.

Таблица 2

Культуры	Название фаз	Длина фазы в днях	Затягивание фазы	Температура в °С		
				дня	ночи	суток
Конопля	Всходы—цветение	41	0	19,6	18,5	19,1
		46	5	19,6	9,6	14,6
		52	11	12,4	18,5	15,5
Ячмень	Всходы—выход в трубку	24	0	19,4	18,3	18,9
		25	1	19,4	8,6	14,0
		29	5	11,9	18,3	15,1

Опыты показали, что развитие растений длинного и короткого дня наиболее интенсивно идет в условиях постоянно повышенной темпера-

туры дня и ночи. Ночное охлаждение замедляет развитие растений короткого дня в большей мере, чем растений длинного дня, причем это относилось ко всем видам испытываемых растений короткого дня (томаты, просо, конопля) и длинного дня (лен, укроп, мак, ячмень).

В другой серии опытов (при естественном увеличении длины дня от 12 до 18 час.) наблюдалось, что с повышением дневной температуры, но одновременно более сильным снижением ночной, растения короткого дня замедляли свое развитие, тогда как растения длинного дня обычно его ускоряли.

Таким образом, следует полагать, что развитие растений идет в зависимости от соотношения между изменяющимися температурами дня и ночи, но с разной интенсивностью в светлый и темный период у растений короткого и длинного дня.

Среднесуточная температура не всегда может являться показателем скорости развития растений. Для растений длинного дня необходимо при этом учитывать еще дневные температуры. Роль показателя скорости развития среднесуточная температура выполняет лишь при согласном повышении температуры дня и ночи.

Если среднесуточная температура оказывалась высокой за счет темного периода суток, но дневная температура при этом была значительно ниже ночной, то развитие всех растений сильно замедлялось (табл. 2) и в тем большей мере, чем больше было расхождение между температурой дня и ночи.

Eaton (2), помещая сою в условия низких ночных температур, наблюдал также замедление развития растений, т. е. эффект, аналогичный действию на сою длинного дня.

В немногих, но важных работах по термопериодизму советских исследователей (3-6) отмечается тесная зависимость фотопериодической реакции растений от температурного режима в светлый и темный период суток.

Несомненно, что явления термопериодизма и фотопериодизма следует рассматривать в одной связи — как свойства растений, приобретенные ими в порядке приспособления к сезонному изменению экологических факторов в районах их происхождения. Различная интенсивность процессов стадийного развития в светлый и темный период суток у растений длинного и короткого дня объясняется, вероятно, их разным географическим происхождением.

Поступило
20 XI 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Н. Бабушкин, Тр. по с.-х. метеорологии, 25, 1938. ² F. M. Eaton, Bot. Gaz., 77 (1924). ³ Е. Я. Ермолаева и О. А. Щеглова, Тр. Бот. ин-та АН СССР, 5 (1941). ⁴ Т. Д. Лысенко, Тр. Азерб. оп. с.-х., 3 (1928). ⁵ Т. Д. Лысенко, Биология развития растений, 1940. ⁶ Я. И. Потапенко и Е. И. Захарова, ДАН, 26, № 3 (1940). ⁷ А. В. Федоров, Вестн. ЕГМС, 4 (1935).