

Одной из важнейших характеристик фотосинтетического аппарата растений является форма световой кривой. Световые кривые выражают зависимость между фиксацией CO_2 и интенсивностью освещения. По световой кривой можно судить о степени адаптации растений к тем или иным условиям. Сравнение семейства сосновых кривых, полученных для сосны и ели, растущих в одном том же типе леса, показывает, что насыщающая интенсивность света (при которой происходит насыщение фотосинтеза, т. е. выход световой кривой на плато) для сосны выше, чем для ели. Как следовало ожидать, сосна по этому показателю проявила себя более светолюбивой породой, чем ель. Молодая хвоя ели особенно чувствительна к повышению интенсивности света в начале лета. Освещенность свыше 14 тысяч люкс вызывает у нее снижение интенсивности фотосинтеза в 2—3 раза. Однако к концу лета хвоя ели способна переносить освещенность и в 40 тысяч люкс.

Условия освещения, при которых формируется хвоя, оказывают большое влияние на форму световой кривой и интенсивность фотосинтеза. Вырубка материнского полога приводит в первые 20 дней к значительному понижению фотосинтеза у хвои, сформированной в условиях затенения. На хвою же текущего года внезапное изменение светового режима не оказывает такого угнетающего влияния. Это можно объяснить тем, что световой порог насыщения у молодой хвои сосны высок и фактором, ограничивающим интенсивность фотосинтеза в природе, может служить только недостаток CO_2 в воздухе. Если хвоя формировалась в условиях освещенности (три года после вырубки материнского полога), то она приобретает черты светолюбия и интенсивность фотосинтеза ее значительно выше, чем у хвои того же возраста, взятой из-под полога аналогичного типа леса. На выручке ельника злаково-разнотравно-трехлетняя хвоя у осветленных деревьев ели обладает в 2,4 раза большей интенсивностью фотосинтеза, чем такая же хвоя у деревьев из-под полога леса. Выход световой кривой на плато у «теневой» хвои, взятой с деревьев из-под полога леса, происходит при 30—40 тысячах люкс, а у «световой», взятой с осветленных после вырубки деревьев, выход на плато не наблюдается и при 45—50 тысячах люкс. У «теневой» хвои сбалансированность световых и теневых (ферментативных) реакций фотосинтеза наблюдается при меньших интенсивностях света.

Форма световых кривых сосны и ели, их «потолок», зависит от возраста хвои. Восьмилетняя хвоя ели в меньшей степени отзывается на осветление, чем хвоя более молодого возраста. Абсолютная величина интенсивности фотосинтеза у нее меньше, чем у хвои других исследуемых возрастов. Если двухлетняя хвоя ели при осветлении повысила интенсивность фотосинтеза в 2 раза, то восьмилетняя — в 1,2. У осветленной двухлетней хвои световая кривая не достигла своего «потолка» даже при 45 тысячах люкс, тогда как у восьмилетней выход на плато наступает уже при 30 тысячах

люкс, т. е. с возрастом хвоя становится как бы более «степеньной».

Спустя 3 года после вырубки материнского полога у ели и сосны повысилась интенсивность фотосинтеза по сравнению с растением из-под полога леса.

А. М. Зигангиров

(Институт биологии Башкирского филиала АН СССР)

МЕТОД ЛИСТОВОЙ ДИАГНОСТИКИ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Успешность создания устойчивых древесных насаждений, особенно из инорайонных пород, во многом зависит от точного знания степени морозостойкости последних.

Экспериментальными исследованиями нами установлено существование обратной зависимости между морозостойкостью древесных растений и холодостойкостью их листьев, которая особенно ярко проявляется осенью. Факт значительного осеннего повышения холодостойкости листьев у незимостойких древесных растений, в отличие от листьев зимостойких растений, позволил разработать достаточно простой метод диагностики морозостойкости древесных растений. Этот метод, на наш взгляд, особенно перспективен для определения морозостойкости систематически близких (вид, форма, сорт) древесных растений.

В основу метода положено определение холодо- и морозостойкости листьев путем их прямого промораживания при небольших отрицательных температурах. Для производственных целей достаточно одного определения холодостойкости листьев, проводимого обычно (в августе) до начала изменения их окраски и повреждающих заморозков. При этом, чем выше окажется холодостойкость листьев, тем ниже морозостойкость древесного растения. Таким образом, для установления степени морозостойкости древесного растения необходимо знать холодостойкость их листьев, определение которой производится по следующей методике.

1. Взять 50—100 листьев с побегом с растущего взрослого растения или 10—20 листьев с сеянца (саженца). Срезку побегов и обламывание листьев (у молодых растений) в месте будущего отщипываемого слоя производить под водой. Побеги с листьями и листья с черешками поместить срезом в сосуд с водой и быстро перенести к холодильному устройству, замораживающему до -2 , -5° .
2. До взятия проб отрегулировать холодильное устройство, что-

бы оно поддерживало заданную температуру. Во избежание высыхания листьев за 1—2 дня до опыта насытить холодильную камеру парами воды. Для этого в камеру поместить широкий сосуд с водой, в который для лучшего испарения вставить фильтровальную бумагу так, чтобы большая ее часть находилась выше поверхности воды. Перед установкой заданной температуры сосуд с водой (и бумагой) вынуть из камеры.

3. Вынуть листья из воды, смазать срезы побегов и черешки вазелином и поместить в холодильную камеру. Промораживание в августе достаточно проводить при $-1, -3^{\circ}$ в течение 15—45 минут. Для получения более точных результатов промораживания лучше проводить по 23 вариантам, изменяя температуру или длительность промораживания. В таком случае будет снижена или исключена возможность повреждения листьев зимостойкого и незимостойкого растения температурой, лежащей ниже порога морозостойкости их листьев, а также растений с близким порогом морозостойкости листьев. Листья в камере не должны соприкасаться с задевать стенок. Температура в камере наблюдается по двум термометрам, один из которых располагается внутри камеры, второй — у ее стенки (где расположены листья). Разница в показаниях обоих термометров не должна превышать $0,5-1,0^{\circ}$.

4. После истечения времени промораживания листьев выключить холодильную установку и, не открывая камеры, подождать (в течение $0,5-1,0$ часа) повышения температуры в ней до $+7, +10^{\circ}$. При промораживании при температуре ниже -3° , после завершения промораживания сначала необходимо повысить температуру в камере регулировкой установки до -3° и лишь затем выключить ее и ждать повышения температуры.

5. Вынуть листья из камеры и поставить в воду. Для этого нижний конец побега (с листьями) поместить в воду, под водой подновить срез на высоту не менее 10 см и поставить в стеклянную банку или стакан с водой. У листьев, промораживаемых без побегов (сеянцев и саженцев) срезы также подновляются под водой на половину черешка и ставятся в пробирку с водой. Вода повсюду водопроводная. Сосуды с листьями поставить в место, освещенное естественным рассеянным светом. Необходимо ежедневно подновлять срезы у побегов и черешков (лучше под водой).

6. Через 5—7 дней определить количество (и степень) поврежденных листьев и сделать заключение о их холодостойкости (холодостойких листьев повреждений меньше).

П. И. Юшков, С. В. Тарчевская

(Институт экологии Уральского филиала АН СССР)

ИОНИЗИРУЮЩАЯ РАДИАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ЛЕСООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ УРАЛА

Ионизирующая радиация в настоящее время прочно заняла место среди основных факторов среды. Если многолетние исследования по изучению влияния на лесную растительность нерадиационных факторов (свет, влага, температура и др.) позволяют в известных пределах предвидеть последствия изменений их напряженности, что чрезвычайно важно для рационального ведения лесного хозяйства, то прогнозировать последствия повышения радиоактивного фона для судьбы лесных насаждений можно сейчас, видимо, еще только в самой общей форме.

Отрицательные последствия повышения радиоактивного фона довольно многообразны и могут проявиться: а) в изменении видового состава лесных фитоценозов за счет выпадения наиболее радиочувствительных видов; б) снижении продуктивности древостоя вследствие либо торможения роста, либо ранней гибели всего древостоя или части его; в) снижении выхода деловой древесины; г) сужении сферы использования древесины (из-за повышенного содержания радионуклидов в хвое и древесине) как сырья для пищевой, химической промышленности, производства биопрепаратов и т. п.; д) снижении семенной продуктивности и т. д.

С 1965 г. в лаборатории радиационной биологии и биофизики начаты работы по изучению сравнительной радиочувствительности семян основных лесообразующих пород, а также по изучению действия хронического облучения гамма-лучами $Co-60$ на сеянцы хвойных растений. Основное внимание пока было уделено хвойным растениям (сосна обыкновенная, ель сибирская, лиственница Сукачева и др.), но в опытах использовались также семена ивы белой (ветла) и ивы пятильщинковой (чернотал).

Наблюдения за насаждениями, расположенными в зоне действующих реакторов, а также специально поставленные опыты показали (данные многих авторов), что из древесных растений наиболее радиочувствительными являются хвойные, в частности, различные виды сосен.

В наших опытах облучение семян сосны обыкновенной (семена из Миасского лесхоза, репродукции 1965 г.) дозой гамма-лучей в 2500 р. вызвало гибель 50% облученных семян ($LD_{50}=2500$ р.). LD_{50} для семян ели оказалась равной 4000 р., для лиственницы Сукачева — 7500 р. Высоту радиочувствительности семян этих хвойных, можно оценить из сравнения их с видами ив. Семена последних (получены от В. И. Шабурова из Ботанического сада Уральского филиала АН СССР) облучались с помощью того же