

были приняты за основу при разработке Генеральной схемы противопожарного устройства Тюменской области.

Предлагаемая методика не зависит от конкретного назначения и может быть использована при разработке различных вариантов отраслевого, природно-экономического районирования.

Н. С. Завьялова

(Институт экологии Уральского филиала
АН СССР)

ОСОБЕННОСТИ ФОТОСИНТЕЗА СОСНЫ И ЕЛИ В РАЗЛИЧНЫХ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЮЖНОТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ ЗАУРАЛЬЯ

Исследования проводились в 1967 г. в лесах Тавда-Куминского междуречья (Карабашский леспромхоз). Объектами изучения были сосна и ель, как основные лесобразующие породы южнотайского Зауралья. Ставилась задача оценить фотосинтетическую активность хвой разного возраста у сосны и ели в различных лесах и изучить влияние на нее изменения условий освещения.

Изучался потенциальный фотосинтез, при проведении исследований устранилось ограничивающее влияние недостатка углекислоты и концентрация CO_2 доводилась до 1%. Оценка работы ассимиляционного аппарата хвойных по световым кривым позволяла изучить потенциальные возможности растений и таким путем подойти к определению условий, обеспечивающих повышение продуктивности использования солнечной энергии. Наблюдения велись на 5 опытных площадях, заложенных в ельниках зеленомошно-брусничниковом и злаково-разнотравном (вырубка 1964 г.), сосняках брусничниковом, липово-злаковом и бруснично-черничниковом (вырубка 1967 г.). Возраст исследуемых растений 20—35 лет. Для анализов бралась хвоя разного возраста (в основном первых 4 лет жизни, а для ели также 7-и 8-летней). В работе использовался метод определения потенциального фотосинтеза с применением радиоактивного изотопа углерода, предложенный Вознесенским, Заленским, Семихатовой (1955) и некоторые методики, разработанные лабораторией фотосинтеза Уральского университета.

Наличие противоречивых сведений о характере изменений дневного хода фотосинтеза указывало на необходимость более глубокого его изучения. Выяснилось, что интенсивность потенциального фотосинтеза в течение суток у хвой одного и того же возраста как

сосны, так и ели неодинакова и меняется в зависимости от температуры воздуха и освещенности. При невысокой температуре (18°C) и умеренной освещенности в полдень, по сравнению утром и вечером, наблюдается подъем интенсивности фотосинтеза. Повышение температуры воздуха свыше 28° в сочетании с высокой освещенностью сказывается отрицательно, что особенно заметно для ели. Так, 24 июня в ельнике зеленомошно-брусничниковом при повышении в полдень температуры до 29° и освещенности до 50.000 люкс интенсивность фотосинтеза у хвой текущего года ели, по сравнению с утренними часами и освещенностью в вечеру, когда температура воздуха и освещенность стали меньше, интенсивность фотосинтеза несколько повысилась. Если температура воздуха ниже 28° , то в полдень у хвой всех возрастов чаще всего отмечается подъем фотосинтетической деятельности. Возраст хвой в основном не влияет на суточный ритм изменения интенсивности потенциального фотосинтеза.

На изменение фотосинтеза огромное влияние оказывает время года. В течение вегетационного сезона интенсивность потенциального фотосинтеза меняется как у сосны, так и у ели, и у хвой всех исследованных возрастов. К середине лета интенсивность фотосинтеза повышается. В ельнике зеленомошно-брусничниковом в конце июля фотосинтез двухлетней хвой ели был в 7 раз выше, чем у хвой того же возраста в середине июня. Сезонный ритм изменения потенциального фотосинтеза у ели примерно одинаков во всех изученных условиях.

Сосна и ель, растущие в одних и тех же лесорастительных условиях, обладают различной интенсивностью фотосинтеза, что отмечается в отношении всех возрастов хвой. В сосняке бруснично-черничниковом у хвой сосны текущего года интенсивность фотосинтеза выше, чем у хвой того же возраста, у ели в 2,4 раза, у двухлетней хвой соответственно — в 1,6 раза. Сосна обладает более высокой интенсивностью фотосинтеза, чем ель. Абсолютные величины интенсивности фотосинтеза, повидимому, являются видовыми признаками.

Абсолютные величины потенциального фотосинтеза у ели и сосны меняются в зависимости от условий произрастания. На трехлетней вырубке ельника злаково-разнотравного двухлетняя хвоя ели имеет в 2 раза большую интенсивность потенциального фотосинтеза, чем хвоя того же возраста, но выросшая под пологом ели.

Сезон и возраст хвой накладывают свой отпечаток на величину потенциального фотосинтеза. В самом начале лета, когда идет образование хвой текущего года, она обладает меньшей интенсивностью фотосинтеза, чем хвоя двухлетняя и трехлетняя. В середине же июля хвоя первого года по величине фотосинтеза значительно превышает хвою старого возраста. На вырубке ельника злаково-разнотравного фотосинтез у хвой текущего года выше, чем у хвой восьмилетней в 4,7 раза.

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 вырубке ельника злаково-разнотравно-трехлетняя хвоя у осветленных деревьев ели обладает в 2,4 раз большей интенсивностью фотосинтеза, чем такая же хвоя у деревьев из-под полога леса. Выход световой кривой на плато у «теневогой» 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 «теневогой» 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. Восемилетняя 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 «степенной».

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 обливание листьев (у молодых растений) в месте будущего отщипывания 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-