

ФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ ДИАГНОСТИКА ЗИМНЕГО ПОКОЯ ХВОЙНЫХ

Масенцова И.В

Научный руководитель – к. б. н., доцент Пахарькова Н.В.

Сибирский федеральный университет

Известно, что состояние зимнего покоя является одной из важнейших стадий для древесных растений умеренной зоны. Способность погружаться в состояние покоя выработалась у растений в ходе эволюции как важное приспособление к периодическому наступлению неблагоприятных внешних условий, защите от обезвоживания (апексы побегов прекращают активный рост, покрываются чешуями, образуя зимние покоящиеся почки). Выделяют две фазы покоя – глубокий, или органический, и вынужденный. Глубокий покой – необходимая фаза развития растений, сменяющая период вегетации, наступает в результате гормональной перестройки в ходе осенней фотопериодической реакции. В состоянии глубокого покоя у растений резко заторможен обмен веществ и прекращается видимый рост. В состоянии вынужденного покоя растения находятся во второй половине зимы, когда выход из состояния покоя зависит от температурного режима.

Для оценки состояния покоя в своей работе мы используем метод регистрации термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции (ТИНУФ), дающий оперативную информацию о физиологическом состоянии фотосинтетического аппарата хлорофилл содержащих тканей растений. Теоретической основой метода является изменение агрегированности составляющих фотосинтетического аппарата, что проявляется в качественном изменении кривых ТИНУФ (рис.1).

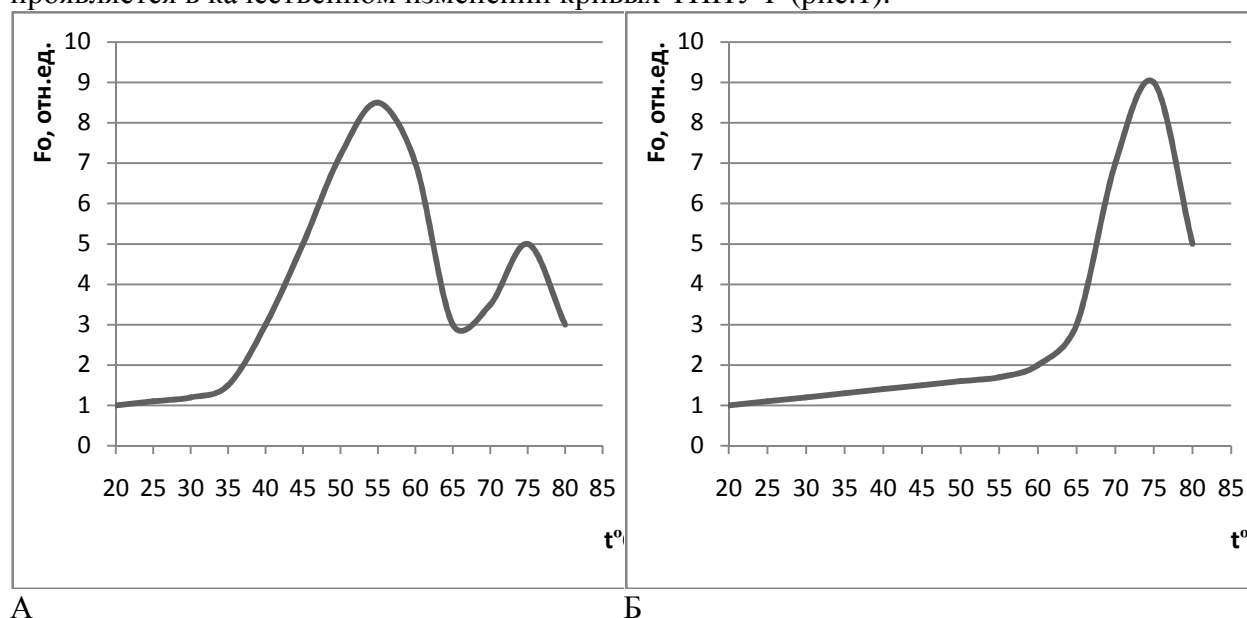


Рис.1 Кривые термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции (А – в период активной вегетации, Б – в состоянии зимнего покоя)

В период активного метаболизма на графике регистрируется два пика – низкотемпературный, связанный с активностью хлорофилл-белкового комплекса фотосистемы 2 и высокотемпературный, обусловленный «разгоранием» хлорофилл-белкового комплекса фотосистемы 1 при инактивации её реакционных центров (рис.1)

А). При переходе в состояние зимнего покоя наблюдается качественное изменение формы кривой, проявляющееся в отсутствии низкотемпературного максимума, что приводит к снижению отношения низко- и высокотемпературного максимумов (R_2) флуоресценции (рис.1 Б).

В качестве показателя состояния растений и глубины покоя использовали отношение интенсивностей флуоресценции, соответствующих низкотемпературному и высокотемпературному максимумам кривой ТИНУФ (R_2), а также наглядный вид кривых ТИНУФ. Регистрацию термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции хлорофилла проводили в диапазоне от 20 до 80°C при скорости нагрева 8 градусов в минуту на флуориметре «Фотон-11», разработанном в СФУ под руководством профессора Ю.С. Григорьева.

Вероятно, глубина зимнего покоя может зависеть как от внешних условий, так и от видовых особенностей растения, а также от возраста хвои. В качестве объектов исследования были взяты побеги с деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и ели сибирской (*Picea obovata*) 30-40 летнего возраста, произраставшие в условно чистом районе на западной окраине города Красноярска, в отсутствие промышленных предприятий и с низким уровнем автотранспортного потока. Температурные условия периода исследования отражены на рисунке 2.

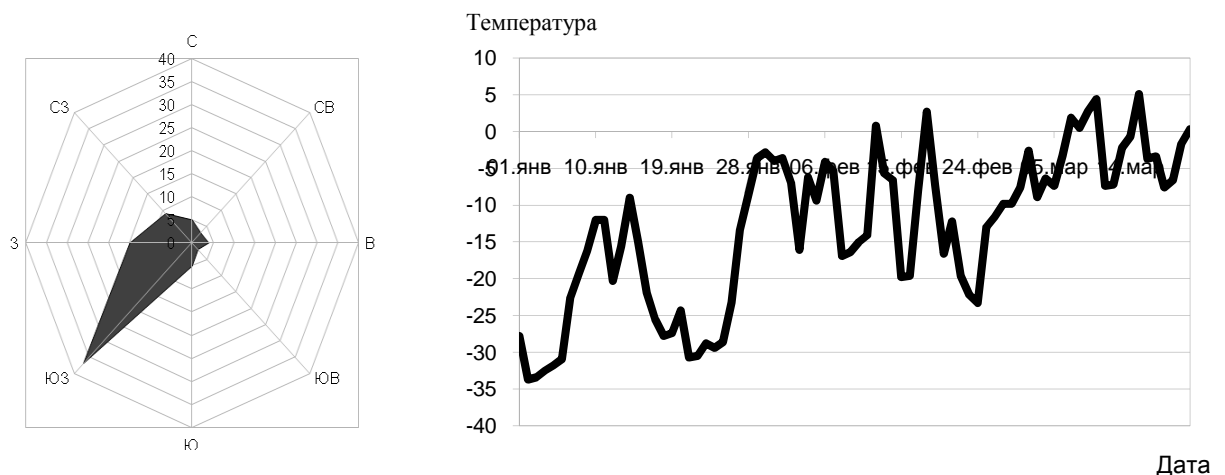
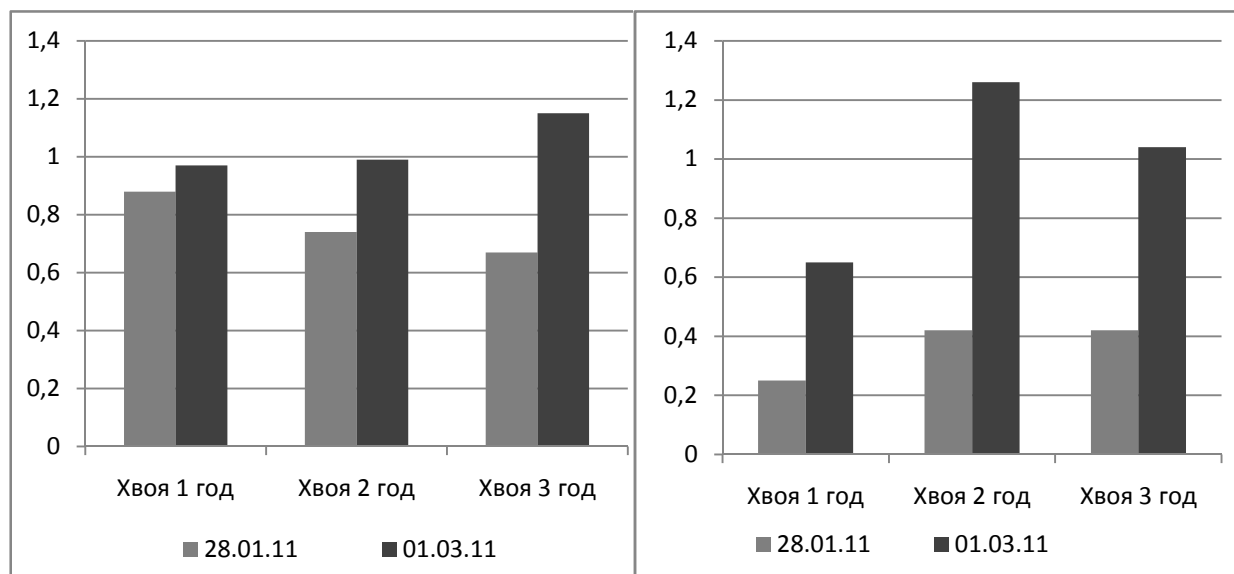


Рис.2. Температура и роза ветров в г. Красноярск в период с 1.01.11 по 21.03.11 (по данным метеостанции Опытное поле).

На рисунке 2 мы видим что в период проведения исследований (с 1.01.11 по 21.03.11) преобладал юго-западный ветер. Для конца января характерны небольшие отрицательные температуры, такие же, как в начале марта.



А Б
 Рис.3. Отношение интенсивностей флуоресценции, соответствующих низкотемпературному и высокотемпературному максимумам кривой ТИНУФ (R_2) А – ель сибирская, Б – сосна обыкновенная.

Как свидетельствуют данные, представленные на рисунке 3, сосна и ель имеют разную глубину зимнего покоя. В частности, в январе ель находится в неглубоком покое, о чем свидетельствуют значения R_2 около 0,8. Значения R_2 у сосны в этот период не превышают 0,4, т.е. у сосны большая глубина покоя. Как в зимний, так и в весенний период у сосны хвоя первого года имеет большую глубину покоя по сравнению с хвоей старших возрастов.