

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ИЗМЕНЕНИЯ ДЛИНЫ СВЕТОВОГО ДНЯ НА ПЕРЕХОД ХВОЙНЫХ В СОСТОЯНИЕ ЗИМНЕГО ПОКОЯ

Филиппова М. А.,

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

Понижение температуры в осенне-зимний период в условиях умеренного климата является для древесных растений сигналом для начала перехода в состояние зимнего покоя. В растительном организме происходит ряд приспособительных изменений: уменьшение дыхания и активности фотосинтеза, увеличение синтеза АБК и этилена, снижение количества ИУК и гиббереллинов, накопление криопротекторов, выход воды из клеток в межклетники и т.д. Одновременно с понижением температуры окружающей среды происходит уменьшение длины светового дня. Растение воспринимает данное изменение природных условий в совокупности как сигнал перехода в состояние покоя. Но какова взаимосвязь между двумя основными сигналами наступления зимы – температурой и длиной светового дня? Попробуем ответить на эти вопросы с помощью данного исследования.

Для нашего исследования были взяты представители видов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) трех-пятилетнего возраста из рекреационной зоны г. Красноярск (находится на окраине города, отличается умеренным атмосферным загрязнением). Были сформированы четыре группы, которые поместили в различные условия. Первая группа (обозначим ее как контрольную) на протяжении эксперимента находилась в естественных условиях среды (т.е. наблюдалась при закономерных снижении температуры воздуха и уменьшении длины светового дня), вторая была размещена на подоконнике (постоянная комнатная температура и укорочение длины светового дня). Две другие группы были помещены в термостаты с постоянной длиной светового дня в 12 часов и температурой в 0°C и -10°C соответственно.

В начале эксперимента (17.10.11 г.) все деревья находились в состоянии активной вегетации. Наблюдение за состоянием и вхождением в покой осуществлялось методом регистрации термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции (ТИНУФ) на флуориметре «Фотон-11». Нагрев образцов, погруженных в воду, производился в диапазоне от 20 до 85°C. В качестве показателя глубины покоя использовался коэффициент  $R_2$  – отношение интенсивностей быстрой флуоресценции  $F_0$  при 50°C и 70°C (Гаевский, Моргун, 1993).

Эксперимент был завешен 09.11.11 г. После обработки и анализа полученных данных можно сделать вывод, что, несмотря на низкую температуру, при постоянной длине светового дня (12 часов) оба вида находятся в состоянии предпокоя, но окончательно перейти в состояние покоя не могут из-за искусственного стимулирования фотосинтеза. При более низких температурах (-10 градусов) и постоянной длине светового дня растения истощают свой запас энергии и погибают. Деревья, находившиеся в естественных условиях, на момент завершения эксперимента были в состоянии перехода в зимний покой. Последняя группа образцов, находившаяся в условиях уменьшения длины светового дня и комнатной температуры, осталась в состоянии активного метаболизма.

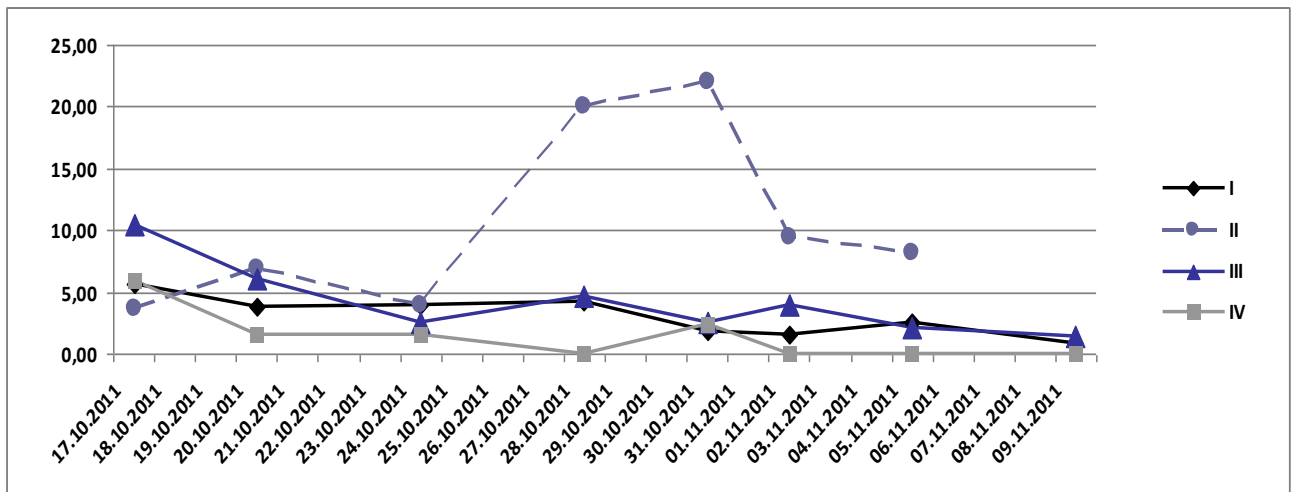


Рис. 1. Значения коэффициента  $R_2$  сосны обыкновенной (I – группа в естественных условиях среды; II – группа, при постоянной температуре  $+25^{\circ}\text{C}$  и естественном фотопериоде; III – группа в термостате с температурой  $0^{\circ}\text{C}$  и постоянном фотопериоде; IV – группа в термостате с температурой  $-10^{\circ}\text{C}$  и постоянном фотопериоде).

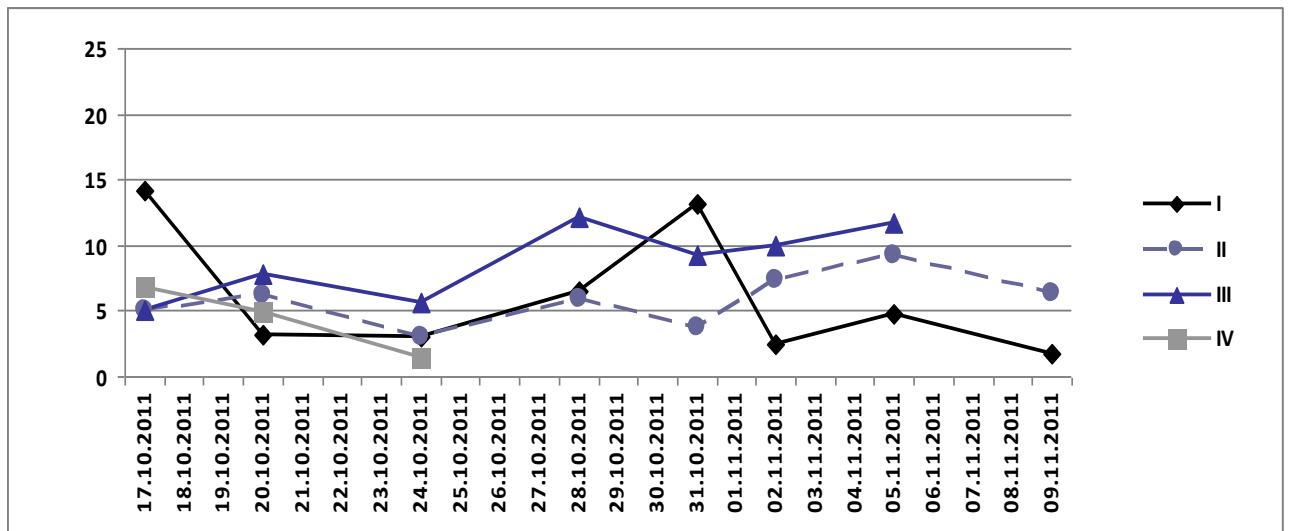


Рис. 2. Значения коэффициента  $R_2$  пихты сибирской (I – группа в естественных условиях среды; II – группа, при постоянной температуре  $+25^{\circ}\text{C}$  и естественном фотопериоде; III – группа в термостате с температурой  $0^{\circ}\text{C}$  и постоянном фотопериоде; IV – группа в термостате с температурой  $-10^{\circ}\text{C}$  и постоянном фотопериоде).

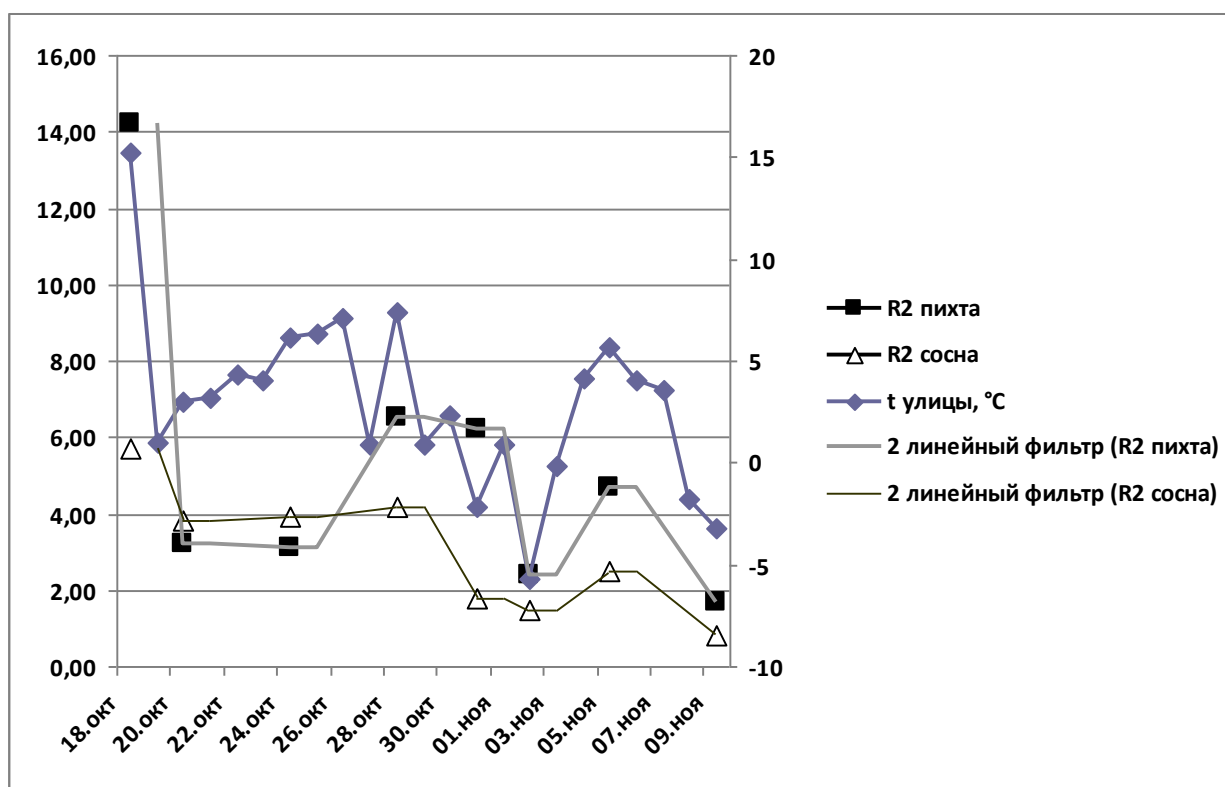


Рис. 3. Значения коэффициента  $R_2$  для уличных деревьев.

Сравнивая между собой сосну обыкновенную и пихту сибирскую, можно отметить, что пихте для перехода в покой нужна более низкая температура, также она в это время сильнее зависит от длины светового дня. При нулевой температуре и постоянной длине светового дня получены более высокие значения коэффициента  $R_2$ , чем при комнатной температуре и естественном уменьшении длины дня. На переход сосны в состояние покоя длина светового дня влияет в меньшей степени, а температурный режим остается важным фактором, причем нулевые значения температуры достаточны для снижения коэффициента  $R_2$ , что свидетельствует о готовности к переходу в стадию зимнего покоя. Тем не менее, переход в состояние покоя был отмечен у растений, находящихся под влиянием обоих факторов при достижении отрицательных температур. Таким образом, можно говорить о том, что только одновременное уменьшение длины светового дня и снижение температуры способствует качественному переходу растения в состояние покоя.

#### Литература

Г. Г. Суворова, Л. С. Янькова. Максимальная интенсивность фотосинтеза сосны обыкновенной и ели сибирской в Предбайкалье // Сибирский экологический журнал, 1 (2005) 97 – 108;

Якушина Н. И., Физиология растений: Учеб. пособие для студентов биол. спец. высш. пед. учеб. заведений.— 2-е изд., перераб.— М.: Просвещение, 1993. – 335 с: ил.

Гаевский Н.А., Сорокина Г.А., Гехман А.В., Фомин С.А., Гольд В.М. Способ определения глубины покоя древесных растений. Авторское свидетельство №1358843 от 15 августа 1987г.

Нестеренко Т. В., Тихомиров А. А., Шихов В. Н. Индукция флуоресценции хлорофилла и оценка устойчивости растений к неблагоприятным воздействиям // Журнал общей биологии. – 2007, том 68, № 6. – С. 444 – 458.