

**ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ  
ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ САЖЕНЦЕВ  
ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ**

**Е.Г. Тюлькова**

*Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет  
потребительской кооперации»*

В статье рассматриваются и анализируются в сравнительном аспекте закономерности изменения параметров фотосинтетической активности саженцев древесных растений в условиях воздействия различных концентраций растворов о-ксилола и бенз(а)пирена.

Цель исследования – изучение закономерностей изменения показателей эффективности деятельности фотосинтетического аппарата древесных растений (на примере саженцев березы повислой *Betula pendula* Roth. и тополя пирамидального *Populus pyramidalis* Roz.) в задаваемых условиях эксперимента при воздействии различных доз о-ксилола и бенз(а)пирена. Используемые дозы действующих веществ (по пять для каждого соединения) в эксперименте рассчитывались исходя из установленных для атмосферного воздуха предельно допустимых концентраций токсикантов и составили 0,0002–0,06 мкг/мл для о-ксилола и 0,000005–0,0015 нг/мл для бенз(а)пирена.

**Материал и методы.** Материал исследования – листовые пластинки одних из наиболее распространенных представителей древесных растений городской среды – березы повислой *Betula pendula* Roth. и тополя пирамидального *Populus pyramidalis* Roz. Параметры флуоресценции хлорофилла а измеряли на флуориметре Dual-PAM 100. Математическую обработку цифрового материала выполняли в Excel.

**Результаты и их обсуждение.** В результате проведенного эксперимента с использованием метода PAM-флуориметрии с целью оценки воздействия на параметры активности фотосистемы II фотосинтеза саженцев двух видов древесных растений различных доз о-ксилола и бенз(а)пирена в условиях эксперимента установлено, что в случае воздействия растворов о-ксилола максимальные изменения параметров флуоресценции с учетом сравнения экспериментальных саженцев с контролем отмечены у тополя пирамидального через трое суток. Обработка бенз(а)пиреном обусловила максимальные изменения по сравнению с контрольными образцами у березы повислой через одни сутки. При сравнении количественных различий по отношению к контрольным образцам выявлено наиболее сильное влияние растворов о-ксилола в отличие от бенз(а)пирена.

В результате количественной оценки влияния изученных ароматических углеводородов через одни и трое суток получено, что после обработки о-ксилолом флуоресцентные показатели исследуемых саженцев снижались более интенсивно через трое суток эксперимента, тогда как влияние бенз(а)пирена у тополя пирамидального приводило к их снижению уже через одни сутки после воздействия, а у березы повислой – через трое суток. При этом наиболее существенные различия между параметрами, зарегистрированными через одни и трое суток, были характерны для тополя пирамидального, а среди двух использованных соединений наиболее длительно действующим в течение времени эксперимента явился о-ксилол.

Также в процессе исследований были выявлены отличительные особенности кривых кинетики фотохимического (qP) и нефотохимического (qN) тушения опытных и экспериментальных образцов.

**Заключение.** В результате проведенного эксперимента установлены не только количественные различия параметров флуоресценции хлорофилла а саженцев древесных растений двух видов по сравнению с контролем и с течением времени действия применяемых соединений, но и отличительные особенности кривых кинетики фотохимического (qP) и нефотохимического (qN) тушения опытных и контрольных образцов.

**Ключевые слова:** саженцы березы повислой *Betula pendula* Roth., саженцы тополя пирамидального *Populus pyramidalis* Roz., о-ксилол, бенз(а)пирен, бутилацетат, хлорофилл а, PAM-флуориметрия.

## STUDYING WOODY PLANT SEEDLING PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY PARAMETERS UNDER THE INFLUENCE OF AROMATIC HYDROCARBONS

**E.G. Tyulkova**

*Educational Establishment "Belarusian Trade and Economic University of Consumer Cooperation"*

The article discusses and analyzes in a comparative aspect the patterns of changing the parameters of woody plant seedling photosynthetic activity under the influence of o-xylol and benz(a)pyrene solutions of various concentrations.

The objective is to study the patterns of changes in the photochemical activity of woody plant photosynthetic apparatus (using the example of hanging birch *Betula pendula* Roth. and poplar pyramidal *Populus pyramidalis* Roz. seedlings) under specified experimental conditions when exposed to o-xylol and benz(a)pyrene in various doses. The used doses of active substances (five for each compound) in the experiment were calculated based on the maximum permissible concentrations of toxicants established for atmospheric air and amounted to 0,0002–0,06 mcg/ml for o-xylol and 0,000005–0,0015 ng/ml for benz(a)pyrene.

**Material and methods.** The object of study is leaf blades of one of the most common representatives of urban environment woody plants – the hanging birch *Betula pendula* Roth. and poplar pyramidal *Populus pyramidalis* Roz. The parameters of chlorophyll a fluorescence were measured on a Dual-PAM 100 fluorimeter. The digital material was mathematically processed using Excel.

**Findings and their discussion.** As a result of the experiment using the method of PAM fluorimetry in order to assess the effect on the parameters of photosystem 2 photosynthesis of two species of woody plant seedlings of different doses of o-xylol and benz(a)pyrene under the experimental conditions, it was found out that, in the case of exposure to o-xylol solutions, the maximum changes in fluorescence parameters, taking into account the comparison of experimental seedlings with control, were noted in pyramidal poplar after three days. The treatment with benz(a)pyrene caused maximum changes in comparison with the control samples of *Betula pendula* Roth. after one day. When comparing quantitative differences with respect to control samples, the strongest effect of o-xylol solutions was revealed in contrast to benz(a)pyrene.

As a result of a quantitative assessment of the studied aromatic hydrocarbons effect after one and three days, it was obtained that after treatment with o-xylol, the fluorescence indices of the studied seedlings decreased more intensively after three days of the experiment, while the influence of benz(a)pyrene in pyramidal poplar led to their reduction after only one day after exposure, and in *Betula pendula* Roth. – after three days. In this case, the most significant differences between the parameters recorded after one and three days were characteristic of pyramidal poplar, and among the two compounds used, o-xylol was the most long-acting during the experiment time.

Also, in the process of research, distinctive features of the kinetics curves of photochemical (qP) and non-photochemical (qN) quenching of experimental and control samples were revealed.

**Conclusion.** The experiment revealed not only quantitative differences in the fluorescence parameters of chlorophyll a seedlings of two species of woody plants compared to the control and over time the action of the compounds used, but also the distinctive features of the kinetics curves of photochemical (qP) and non-photochemical (qN) quenching of experimental and control samples.

**Key words:** seedlings hanging birch *Betula pendula* Roth., seedlings of poplar pyramidal *Populus pyramidalis* Roz., o-xylol, benz(a)pyrene, butyl acetate, chlorophyll a, PAM fluorimetry.