

УДК 58.056:632.8

Буй Динь Дык, асп.; Д.А. Зайцев, канд. с.-х. наук;
Д.Л. Мусолин, доц., д-р биол. наук;
А.В. Селиховкин, проф., д-р биол. наук
(СПбГЛТУ, г. Санкт-Петербург)

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ НА ДИНАМИКУ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА ТОПОЛЯ БЕРЛИНСКОГО И ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Насаждения Санкт-Петербурга, крупнейшего северного мегаполиса, имеют сложную структуру, обусловленную разной административной принадлежностью, выполняемыми функциями, породным составом, экологическими условиями и т. п. Исследованию состояния насаждений и факторов, влияющих на его динамику, посвящено множество публикаций и защищён ряд диссертаций.

Дендрохронологические методы чрезвычайно эффективны для подобных исследований, в особенности для оценки воздействия погодных условий. Однако по каким-то причинам радиальный прирост почти не используется как интегральный показатель состояния городских насаждений Санкт-Петербурга и, соответственно, неизвестно в какой степени динамика температуры и осадков воздействует на состояния насаждений в условиях мегаполиса. Задачей данного исследования было установление роли температуры и осадков в изменении радиального прироста.

Основным модельным видом древесных растений был выбран тополь берлинский *Populus × berolinensis* K. Koch (гибрид *P. laurifolia* Ledeb. и *P. nigra* var. *italica* Münchh.) – основной гибрид тополей, который массово высаживали в Санкт-Петербурге после Великой Отечественной войны. Керны для измерения прироста отобраны с компактно расположенных деревьев в трёх точках – парк Лесотехнического университета (северная часть города), Палевский сквер (проспект Елизарова, Невский район, центральная часть города), Привокзальная площадь и Железнодорожная ул. (Пушкин, южный пригород Санкт-Петербурга).

В Московском парке Победы, расположенном в южной части города, были взяты керны у липы мелколистной *Tilia cordata* Mill.

В каждой точке отбирались керны с 20 деревьев. Возраст деревьев во всех парках, кроме Московского парка Победы, варьировал от 60 до 80 лет. Для расчётов использовался основной массив данных за период с 1960 (1961) по 2018 г.

Для удаления выраженного влияния возраста в изменении ширины годовых колец были использованы общепринятые методы детрендинга прироста, позволяющие получить индексы прироста, очищенные от возрастного тренда. Расчеты проводились в программе Arstan, которая позволила подобрать кривую хода роста для каждого образца [1]. Индексы вычислялись путём деления измеренного показателя прироста на показатель сглаженной модели. Полученные стандартизированные индексы прироста по образцам усреднялись в обобщенную древесно-кольцевую хронологию по пробной площади, что позволило точнее изучить реакцию объектов на колебания климатических показателей. В качестве климатических показателей использовалась среднегодовая температура, осадки за вегетационный сезон (расчетный период с мая по конец сентября составил 123 дня) [https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Санкт-Петербурге]. Для анализа влияния климатических факторов на проиндексированные древесно-кольцевые хронологии был применен корреляционный анализ.

Полученные результаты несколько неожиданные. Обращает на себя внимание значимая отрицательная корреляционная связь температуры вегетационного периода и прироста по месяцам тополя берлинского (табл. 1). Присутствует также и локальная положительная корреляционная связь суммы осадков и стандартизированных хронологий прироста по критерию Спирмена в Палевском сквере для августа ($r=0,26$) и в среднем за вегетационный сезон ($r=0,31$), которой соответствует положительная корреляционная связь прироста с динамикой гидротермического коэффициента увлажнения Селянинова. В остальных случаях достоверная корреляционная связь между радиальным приростом тополя, суммой осадков и температурой отсутствует.

Значимая, но слабая корреляционная связь для липы отмечена только между суммой осадков и приростом для ранговых корреляций Спирмена для августа ($r = 0,25$) и в среднем за вегетационный сезон ($r = 0,27$).

Положительное, но не определяющее воздействие летних осадков и отрицательное воздействие температуры, возможно, связано с опосредованным воздействием загрязняющих веществ. В конце вегетационного сезона из-за пылевого загрязнения ассимиляционного аппарата фотосинтетическая активность деревьев снижается. Соответственно, именно в августе осадки начинают играть некоторую положительную роль в росте растений.

Таблица 1 – Коэффициенты корреляции между средними значениями радиального прироста тополя берлинского и температуры

Месяцы	Корреляции по месяцам в точках исследования		
	Парк Лесотехнического университета	Палевский сквер	Пушкин
Май	-0,23	-0,35	-0,24
Июнь	-0,08	-0,19	-0,10
Июль	-0,42	-0,40	-0,24
Август	-0,41	-0,47	-0,49
Сентябрь	-0,41	-0,35	-0,42
Весь вегетационный период	-0,47	-0,54	-0,43

Примечание. Коэффициенты, выделенные полужирным шрифтом значимы при $p < 0,05$

Снижение прироста тополя при повышении температуры в Санкт-Петербурге может объясняться тем, что при сочетании повышенной температуры и накоплении загрязняющих веществ усиливается их отравляющее воздействие. Накопление загрязняющих веществ должно происходить, начиная с середины сезона, и именно в июле–сентябре отмечается снижение прироста при повышении температуры, а в Палевском сквере у тополя и в Московском парке Победы у липы – положительное воздействие осадков, смывающих загрязняющие вещества с листьев, отмечено в августе. Однако, в целом, приведённые данные позволяют сказать, что температура и осадки в Санкт-Петербурге не оказывает определяющего воздействия на рост и, соответственно, состояние тополя берлинского и липы мелколистной. Высказанные предположения требуют дополнительных исследований, в частности определение уровня загрязнения листьев в течение вегетационного сезона и учёта воздействия других факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1 Cook, E.R. A Time Series Analysis Approach to Tree Ring Standardization. Dissertation, University of Arizona, Tucson, 1985. 183 p.