

4. *Holtmeier F.-K.* Mountain Timberlines. Ecology. Patch-ness. and Dynamics. Dordrecht: Kluwer, 2003. 369 p.

5. *Pereg D.* Development of black spruce growth forms at tree-line // *Plant Ecology*, 1998. Vol. 138. P. 137–147.

BIO-MORPHOLOGICAL ADAPTATIONS OF SIBERIAN FIR TREES TO EXTRIMAL CONDITIONS IN THE SOUTHERN URALS MOUNTAINS

N. M. Devi¹, M. O. Bubnov²

¹*Institute of plant and animal ecology UBRAS, Ekaterinburg*

²*Ural state forest-engineering university, Ekaterinburg*

Summary. In the forest — tundra ecotone at the Southern Urals Siberian fir (*Picea obovata* Ledeb) exhibits different growth forms that are an adaptation for periods and conditions inimical for vertical growth of trees. Growth processes in this individuals have different speed.

*Работа выполнена при финансовой поддержке
гранта РФФИ № 10-05-00778a.*

ИЗМЕНЕНИЕ АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

М. Н. Кислицина

Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

mariyakislitsina@yandex.ru

С каждым годом все более острой становится проблема техногенного загрязнения гидросферы. Токсические вещества сточных вод, попадая в водные объекты, резко ухудшают их экологическое состояние. Это не проходит бесследно для водной флоры, которая относится важнейшим средообразующим компонентам гидроэкосистем. В связи с этим особое значение приобретают исследования, направленные на выявление адаптаций к загрязнению водной среды у растительных организмов. В частности, представляет большой научный и практический интерес изучение мезоструктуры фотосинтетического аппарата у растений в условиях

техногенно нарушенной среды, а также установление их адаптивных возможностей.

Цель данной работы — выявление изменений параметров мезоструктуры листа водных растений в связи с промышленным загрязнением среды обитания.

Объектом исследования были погруженные (*Elodea canadensis* Michx, *Potamogeton gramineus* L.) и прибрежно-водные растения (*Alisma plantago-aquatica* L., *Sagittaria natans* Pall.), собранные в р. Ляля Свердловской области в окрестностях Новолялинского целлюлозно-бумажного комбината (ЦБК). Растения отбирали из речных вод фонового участка (выше по течению от комбината) и импактного участка (ниже впадения производственных сточных вод). Определение анатомо-морфологической структуры листьев растений проводили с использованием средней части листовой пластинки. Для измерения параметров мезоструктуры прибрежно-водных растений выбирали типичные плавающие листья. Исследования мезоструктуры проводили на фиксированных листьях растений согласно методике [1]. Для фиксации растительного материала использовали 3,5 % глутаровый альдегид, приготовленный на фосфатном буфере (рН = 7,2). Размеры клеток и хлоропластов (площадь проекции, площадь поверхности, объем), а также толщину листа на поперечных срезах определяли с использованием программного обеспечения Siam MesoPlant. Толщину листа определяли в 10-кратной повторности; размеры клеток и хлоропластов — в 30-кратной.

Как показали наши исследования, общей закономерности изменения анатомо-морфологических показателей листьев не наблюдалось, хотя прослеживались изменения в зависимости от степени контакта листьев растения с водой. Погруженные растения испытывали большее влияние сточных вод ЦБК, что проявлялось в уменьшении размерных характеристик изучаемых показателей. У *E. canadensis*, взятой из импактной зоны, размеры клеток и количество хлоропластов были меньше по сравнению с фоновой зоной. У *P. gramineus* из импактной зоны наблюдалась аналогичная тенденция уменьшения размеров клеток мезофилла, а также хлоропластов по сравнению с фоновой зоной. Уменьшение указанных параметров мезоструктуры погруженных растений из импактной зоны может быть связано с замедлением их роста, что могло произойти в условиях недостаточной освещенности — из-за сильной заиленности органической взвесью производственных стоков ЦБК.

Что касается второй группы растений (*A. plantago-aquatica*, *S. natans*), то они оказались более адаптированными к поллютантам сточных вод

ЦБК. У *A. plantago-aquatica* из импактной зоны размеры клеток мезофилла были меньше по сравнению с фоновой зоной, но при этом хлоропласты были крупнее. Возможно, это связано с проявлением компенсаторного механизма на клеточном уровне. *A. plantago-aquatica* в условиях техногенной нагрузки за счет уменьшения размеров клеток и увеличения размеров хлоропластов повысила относительную площадь фотосинтезирующей поверхности, что должно привести к усилению фотосинтеза. Усиление фотосинтеза, в свою очередь, способствует ускорению синтеза углеводов, которые при дыхании служат источником АТФ. Энергия АТФ может затрачиваться на процессы репарации, которые имеют место в условиях техногенной нагрузки. У растений *S. natans*, выросших в импактном участке русла, наблюдалась тенденция к увеличению размеров эпидермальных клеток и хлоропластов, количества хлоропластов, а также толщины листа по сравнению с фоновым участком. Увеличение изученных параметров мезоструктуры свидетельствует о том, что ростовые процессы не были замедлены. Между тем рост служит проявлением жизнедеятельности, чувствительным к неблагоприятным факторам [2]. В связи с этим можно предположить, что *S. natans* не испытывал существенного воздействия промышленных стоков ЦБК.

Таким образом, в ходе исследований было выявлено, что неоднозначное изменение мезоструктурных характеристик растений в условиях промышленного загрязнения свидетельствует о сложности и многообразии путей адаптации разных видов растений к токсическому действию поллютантов. Было показано, что прибрежно-водные растения лучше адаптированы к промышленному загрязнению ЦБК по сравнению с погруженными.

Литература

1. Мокроносов А. Т., Борзенкова Р. А. Методика количественной оценки и функциональной активности фотосинтезирующих тканей и органов // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции ВНИИ растениеводства. 1978. Т. 60, вып. 3. С. 119–133.
2. Федосеева Г. П. Фенотипическая изменчивость мезоструктуры и функциональной активности фотосинтетического аппарата // Мезоструктура и функциональная активность фотосинтетического аппарата. Свердловск, 1978. С. 112–131.

AQUATIC PLANTS ANATOMICAL-MORPHOLOGICAL PARAMETERS VARIABLE IN INDUSTRIAL CONTAMINATION CONDITIONS

M. N. Kislitsina

Ural federal university, Ekaterinburg

Summary. The materials of the different species aquatic plants meso-structure parameters investigations in anthropogenic impact conditions are presented. The relationship of its aquatic plants parameters from leaves contact with water degree is showed.

ДОПОЛНЕНИЕ К БРИОФЛОРЕ ИЗВЕСТНЯКОВЫХ СКАЛ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ОЛЕНЬИ РУЧЬИ»

М. Н. Коврижин, М. С. Емельянова

Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

kovrigin_maxim@mail.ru

Изучение видового состава флоры и его научная инвентаризация считаются важными компонентами ботанических исследований. Целью нашей работы было изучение флоры мхов скальных обнажений карбонатного состава на территории Природного парка «Оленьи Ручьи» (Свердловская обл., Нижне-Сергинский р-н). Нами использованы личные коллекционные сборы листостебельных мхов (около 450 образцов), собранные при обследовании территории природного парка в 2012 г., неопределенные сборы А. А. Ибатуллина за 2011–2012 гг., а также данные А. Я. Березиной [1] и И. Л. Гольдберг [2].

Нами были обследованы районы карбонатных скальных обнажений вдоль реки Серьга, а также известняковые группы в глубине лесного массива (пещера Дружба, карстовый Большой Провал и небольшие провалы возле него, прибрежные камни, скалы Лягушка, Писаница, Дыроватый камень и др.).

В бриофлоре карбонатных обнажений природного парка Оленьи ручьи нами выявлено 80 видов, общая бриофлора парка на данный момент составляет 89 видов относящихся к 57 родам и 28 семействам. Нами обнаружены два чрезвычайно редких вида рода *Fissidens*: *F. bryoides* и *F. osmundoides*.