

Национальная академия наук Беларуси
Центральный ботанический сад НАН Беларуси

Состояние и перспективы развития зеленого строительства в Республике Беларусь

Тезисы Республиканского научно-практического семинара
г. Минск, 26–27 апреля 2018 г.

Минск
«Медисонт»
2018

УДК 625.77
ББК 42.37
С66

State and Prospects for the Development of Green Construction in the Republic of Belarus

Редакционная коллегия:

В. В. Титок, д-р биол. наук, чл.-корр. НАН Беларуси;
И. К. Володько, канд. биол. наук; *Л. В. Гончарова*, канд. биол. наук;
Н. М. Лунина, канд. биол. наук; *Т. В. Шпитальная*, канд. биол. наук.

Рецензенты:

К. Г. Ткаченко, д-р биол. наук, зав. исследовательской группой
Ботанического сада Петра Великого Ботанического института
им. В. Л. Комарова РАН;
А. В. Пугачевский, канд. биол. наук, директор Института эксперимен-
тальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси.

Иллюстрации предоставлены авторами публикаций

Состояние и перспективы развития зеленого строительства в
С66 Республике Беларусь = State and Prospects for the Development of Green
Construction in the Republic of Belarus : тезисы Республиканского на-
учно-практического семинара (г. Минск, 26–27 апреля 2018 г.) / Наци-
ональная академия наук НАН Беларуси; Центральный ботанический
сад НАН Беларуси ; редкол.: В. В. Титок [и др.]. — Минск : Медисонт,
2018. — 228 с.

ISBN 978-985-7199-01-3.

В сборнике представлены тезисы докладов участников Республиканского научно-практического семинара «Состояние и перспективы развития зеленого строительства в Республике Беларусь». Материалы сборника освещают проблемные вопросы использования биоразнообразия растительного мира в практике зеленого строительства, экологии городов и промышленных центров, инвазионных процессов во флоре Беларуси, болезней и вредителей зеленых насаждений, современных технологий производства посадочного материала декоративных растений.

УДК 625.77
ББК 42.37

ISBN 978-985-7199-01-3

© Центральный ботанический сад
Национальной академии наук Беларуси, 2018
© Оформление. ООО «Медисонт», 2018

Ответная реакция физиологических и анатомо-морфологических характеристик листьев на загрязнение цементной пылью

**Яковлев А. П., Николайчук А. М., Жданец С. Ф.,
Козырь О. С., Антохина С. П.**

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: A.Yakovlev@cbg.by*

Physiological, anatomical and morfological behaviour of leaves in
response to cement dust pollution

Yakovlev A. P., Nikolajchuk A. M., Zhdanets S. F., Kozyr' O. S., Antohina S. P.

*Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk,
Belarus, e-mail: A.Yakovlev@cbg.by*

Цементная промышленность — базовая отрасль в комплексе стройиндустрии. Роль цемента в современном строительстве очень велика, его ничем невозможно равноценно заменить. Но при его производстве создается множество разных продуктов эмиссии, часть которых отфильтровывается и собирается, а часть выбрасывается (согласно допустимым нормам) в атмосферу и попадает в окружающую среду. Загрязнение природной среды продуктами эмиссии промышленных предприятий оказывает воздействие на все компоненты биоценоза.

От воздействия цементной пыли наиболее сильно страдают многолетние растения, в результате чего происходит понижение их продуктивности и жизнеспособности, что приводит к отмира-

нию отдельных органов и даже к гибели всего растения. Так как растения различаются между собой по выносливости к воздействию определенной эмиссии, то фитоценозы в целом, в зависимости от их флористического состава, могут по-разному реагировать на него.

Для понимания реакции древесного организма на промышленное загрязнение необходим учет физиологических особенностей. Универсальными показателями, по которым можно судить о влиянии техногенных источников на растительные сообщества, являются количественные и качественные характеристики пигментного комплекса ассимилирующих органов, определяющие интенсивность фотосинтеза и дыхания. Нарушение этих физиологических процессов сказывается на текущем и радиальном приросте исследуемых растений. Несмотря на значительное число работ по физиологии устойчивости, влиянию внешних и внутренних факторов, до настоящего времени нет единой системной точки зрения на процессы, протекающие в растениях в условиях промышленного загрязнения, особенно щелочного типа.

Исследования осуществлялись в 2016–2017 гг. на территории Гродненской и Могилевской областей, в которых расположены крупнейшие в республике промышленные предприятия по производству цемента: ОАО «Красносельскстройматериалы», или КСМ, и ОАО «Белорусский цементный завод», или БЦЗ. С целью получения информации о влиянии хронического загрязнения воздуха цементной пылью на изменение характеристик пигментного фонда и анатомо-морфологических показателей ассимилирующих органов листовых и хвойных пород заложена сеть временных пробных площадей в насаждениях, находящихся на разном удалении от источника эмиссии.

Важным показателем продукционного процесса являются размеры фотосинтезирующей поверхности растений, которые определяют, как правило, количество поглощенной солнечной энергии. Анализ данных об изменении средней длины хвои *P. sylvestris* первых трех лет жизни, отобранной на различном удалении от цементных заводов Беларуси, показал, что на территории завода стройматериалов в п. Красносельский анализируе-

мый показатель находился в пределах 39,8–92,5 мм. У растений, произрастающих в непосредственной близости от самого завода, длина хвои имела самые низкие значения. На ПП-7 и ПП-8, которые находятся на расстоянии 5,0 и 8,9 км соответственно, были зафиксированы самые высокие характеристики длины хвои всех возрастов. Что касается ширины хвои, то наибольшее значение (в среднем 2 мм) мы наблюдали у сосны, произрастающей на расстоянии 8,902 км от завода (ПП-8). На других ПП ширина хвои колебалась от 0,95 до 1,70 мм, причем этот показатель увеличивался при удалении от завода стройматериалов. Исключение составляет контрольная зона (ПП-9), где ширина хвои 1-го и 2-го годов жизни была в среднем 1 мм, что ниже, чем ширина хвои у растений, произрастающих на территории, прилегающей к заводу.

В результате проведенных исследований установлено влияние выбросов предприятий цементной промышленности на морфометрические показатели ассимиляционного аппарата *P. sylvestris*. Отмечается уменьшение количества хвои, ее длины и ширины, а также сокращение длины побега с приближением насаждений к источнику выбросов отходов производства цемента. В отдельных случаях морфометрические характеристики ширины хвои оказались обратно пропорциональны расстоянию от источника эмиссии. Вероятнее всего, это связано с приспособлением растений к обитанию в условиях загрязнения воздуха выбросами цементного завода.

На основании исследования анатомической структуры листа 4 видов древесных растений, произрастающих на различном удалении от цементных заводов, можно сказать, что она играет важную роль в способности растений противостоять повреждающему действию аэротехногенных поллютантов. Согласно нашим исследованиям, береза повислая и дуб черешчатый являются более устойчивыми видами по сравнению с липой мелколистной и кленом остролистным. Это проявляется в приобретении некоторых черт ксероморфности: утолщении листовой пластинки за счет увеличения высоты клеток эпидермиса и мезофилла, увеличении линейных размеров и объема клеток столбчатой и губчатой ткани. У клена остролистного и липы мелколистной отмечаются

уменьшение толщины листовой пластинки и снижение размеров клеток столбчатой и губчатой паренхимы.

Скопление инертной пыли (карбонат кальция, известь и др.) на поверхности ассимилирующих органов растений абсорбирует и рефлектирует более чем 50 % падающего света, что нарушает процесс фотосинтеза за счет снижения суммарного содержания хлорофиллов. Оседание кальцийсодержащей пыли на поверхности ассимилирующих органов растений приводит к значительному снижению в них содержания общего хлорофилла по мере приближения к источнику загрязнения, в первую очередь за счет уменьшения доли хлорофилла *b*. При этом пигментный комплекс листьев у лиственных пород в зоне воздействия кальцийсодержащей пыли характеризуется более высокими (в 1,8–2,1 раза) суммарными показателями, чем у хвойных. Наибольшее содержание пигментов в ассимилирующих органах на территории исследуемых цементных заводов отмечено у клена остролистного и дуба черешчатого. При удалении от заводов БЦЗ и КСМ суммарное число пигментов лиственных древесных растений увеличивается и максимального количества достигает в контрольной зоне (ПП-9), расположенной на расстоянии 40,0 км от завода.