

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 150



МОСКВА
«НАУКА»
1988

Подведены итоги деятельности ботанических садов СССР за 70 лет Советской власти, работы Государственного Никитского ботанического сада и обсуждаются проблемы его дальнейшего развития. Рассмотрены вопросы оптимизации окружающей среды, нормализации цикла развития тропических и субтропических растений световым и термическим воздействием, влияния почвенных условий на рост секвойядендрона в Крыму, вегетативного размножения лимонника, интродукции ели ситхинской и майорана. Пересматривается статус шести видов мятлика и трех видов недотроги, анализируется флора орхидных северо-западного Кавказа. Приведены сведения о хранении семян чозении, пыльцы брусничных, о строении семян 8 видов заразиховых, вегетативных органов мандрагоры. Завершают выпуск 5 информационных статей.

Выпуск рассчитан на ботаников широкого профиля, интродукторов, систематиков, семеноведов.

Ответственный редактор
член-корреспондент АН СССР
Л. Н. АНДРЕЕВ

Редакционная коллегия:

*В. Н. Былов, В. Н. Ворошилов, Б. Н. Головкин (зам. отв. редактора),
Г. Н. Зайцев, И. А. Иванова, Э. Е. Кузьмин, В. Ф. Любимова, Л. С. Плотникова,
Ю. В. Синадский, А. К. Скворцов, В. Г. Шатко (отв. секретарь)*

Рецензенты:
Л. С. Плотникова, Н. Б. Белянина

РОЛЬ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ И ДЕНДРАРИЕВ БЕЛОРУССИИ В СОХРАНЕНИИ ГЕНОФОНДА И ОБОГАЩЕНИИ АССОРТИМЕНТА РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Е. А. Сидорович

Важная роль в оздоровлении окружающей среды принадлежит зеленым насаждениям. Поэтому трудно переоценить то значение, которое придают этой важнейшей народнохозяйственной проблеме ученые-ботаники, специалисты, работающие в области интродукции и акклиматизации растений, охраны и воспроизводства ресурсов. Ботанические сады и дендрарии стали подлинными научно-практическими центрами по изучению и освоению богатейших растительных ресурсов и оптимизации окружающей среды.

Значительный вклад в решение этой проблемы внесен Советом ботанических садов Белоруссии и, в частности, коллективом Центрального ботанического сада АН БССР, разработавшим систему мероприятий по сохранению и рациональному использованию природных и культурных растительных сообществ, оптимальных экологических параметров, обеспечивающих устойчивость, сохранность и прогнозирование природных и искусственных экосистем в регионах, подверженных хозяйственной деятельности человека.

Антропогенное воздействие на природный растительный покров, особенно усилившееся в последние десятилетия, побудило ботаников-интродукторов обратить внимание на охрану генофонда растений. Осуществляя обширную интродукционную работу, они решают вопросы не только сохранения отдельных видов, но и раскрывают их потенциальные возможности, выявляя при этом весьма ценный материал для селекционной работы. Именно здесь, в ботанических садах и дендрариях, находят убежище от антропогенного пресса многие эндемичные, реликтовые виды растений, представляющие значительную научную и практическую ценность. Используя все разнообразие коллекций ботанических садов и дендрариев, ученые-ботаники могут решать вопросы филогении, систематики и географии растений конкретной территории. В ботанических садах и дендрариях Советского Союза в настоящее время культивируется примерно 1117 нуждающихся в охране видов растений, представленных примерно пятью тысячами образцов различного происхождения. Это указывает на существенный вклад, который могут внести ботанические сады в сохранение видового разнообразия природной флоры. Хотя общее число видов, нуждающихся в охране в масштабе всей страны, еще не определено точно, но по приближенным подсчетам оно составляет около двух тысяч. В культуре, таким образом, уже сейчас находится примерно половина от их общего числа [1].

Культурная дендрофлора Белоруссии также представляет большой научный и практический интерес. Среди парков, бывших поместий и городских насаждений сохранились интересные объекты, являющиеся произведениями садово-паркового искусства. Для создания этих парков, дендрариев привлекались известные архитекторы, ботаники и другие специалисты. Ценные древесные акоты, сохранившиеся в этих парках, достигли возраста спелости и представляют научный и практический интерес. Они могут служить ценнейшим исходным материалом для обогащения современного ассортимента зеленого строительства. Выявление и учет таких растительных объектов составляют актуальную задачу ботаников-интродукторов. Вековой опыт в области интродукции и паркового строительства успешно используется специалистами и в современном паркостроительстве.

Общепризнано, что решение проблемы загрязненности воздуха должно быть достигнуто технологическим путем. Однако существующие технические способы очистки воздуха пока не могут полностью предохранить воздушную среду от загрязнения. В связи с этим большое значение приобретают исследования, связанные с использованием растений для уменьшения загрязненности атмосферы. Разработка научных основ биологических методов очистки атмосферы средствами озеленения является одним из перспективных путей решения этой задачи.

В послевоенные годы и особенно в настоящее время озеленение территорий промышленных районов и населенных мест приняло огромный размах. Однако наряду с положительными сторонами массовое озеленение имеет и свои недостатки. Главный из них заключается в том, что подбор ассортимента растений носит случайный характер, не учитываются биологические, физиолого-биохимические, эстетические, санитарно-гигиенические и другие свойства растений.

Озеленение промышленных городов и населенных пунктов — большая и сложная проблема, профессиональное решение которой невозможно без участия ландшафтных архитекторов, дендрологов, экологов, физиологов, биохимиков и других специалистов. Задачи, связанные с ней, должны решаться на основе индустриальной экологии, которая как часть общей экологии обеспечивает благоприятные условия для разработки научных основ и методов нормализации биосферы в крупных городах и промышленных центрах республики.

Примером передового отечественного опыта в области зеленого строительства могут служить озеленительные комплексы ряда промышленных центров прибалтийских республик. Интересны работы и ленинградских ландшафтных архитекторов. В последние десятилетия широкое распространение получили работы по озеленению промышленных территорий в Белоруссии. Однако, несмотря на значительные площади озелененных территорий, желаемого эффекта пока достичь не удалось. Основная причина неудач кроется в том, что озеленение осуществлялось либо без проектов, либо без учета требований экологии и современной ландшафтной архитектуры. Сказывается нехватка в республике ландшафтных архитекторов. В большинстве проектов недостаточно учитывается характер предприятий, природно-климатические особенности местности, свойства растений, местные традиции озеленения, архитектурно-композиционные, экономические и биопсихологические требования.

Опыт США, Канады, Франции, ФРГ показывает, что там, где промышленные комплексы построены по проектам с учетом требований экологии, ландшафтной архитектуры, ассортимента растений и водных устройств, создается благоприятный микроклимат, отвечающий современным нормам гигиены и эстетики труда.

Увеличение шума в промышленных городах, а также температурный дискомфорт, особенно в летнее время, заставляют задуматься и о необходимости вертикального озеленения зданий. Оно позволяет на незначительной площади пристенного пространства получить большую массу зелени, которая способствует оздоровлению воздуха, уменьшению шума, улучшению внешнего облика зданий и сооружений упрощенной архитектуры. К сожалению, этот вид озеленения в городах и промышленных центрах еще не получил распространения, так как его практическое воплощение требует экспериментального изучения влияния лиан на фундаменты и стены зданий, для обоснования строительных норм и правил.

Серьезные задачи в области индустриальной экологии стоят и перед физиологами растений. Прежде всего, важно обогащение озеленительного ассортимента растениями, стойкими к изменениям водной, почвенной и атмосферной среды, к промышленным выбросам (двуокиси серы, сероводороду, сероуглероду, окислам азота, аммиака), пригодными для оптимизации техногенных ландшафтов.

Растения проявляют высокую чувствительность к газообразным токсикантам в связи с автотрофным характером метаболизма, однако устойчивость различных видов к загрязнителям атмосферы неодинакова. В силу анатомо-морфологических и физиолого-биохимических особенностей одни виды могут переносить в 50 раз ббльшую концентрацию вредных газов по сравнению с другими. Подбор ассортимента является наиболее ответственным моментом в деле создания санитарно-защитных зеленых зон газопоглотительного назначения. Наиболее перспективны для техногенной интродукции виды растений, сочетающие ярко выраженную устойчивость к природным неблагоприятным факторам и загрязнителям воздуха с высоким уровнем поглощения и метаболизации газообразных токсикантов.

Газообразные соединения серы относятся к числу наиболее опасных и распространенных ингредиентов загрязнения атмосферы. Установлено, что в зоне промышленного загрязнения воздуха CS_2 , H_2S , SO_2 древесные насаждения проявляют уникальную фильтрующую способность: поглощают из воздуха и нейтрализуют значительное количество серо-содержащих газообразных токсикантов, способствуя сохранению газового баланса в атмосфере. Уровень газоаккумулирующей способности зависит от видовой специфики, возраста растений, интенсивности газообмена, оттока и перераспределения серы в органах растения. Чем выше уровень загрязнения воздуха, тем легче фотоиндикационная роль представителей отдельных видов. Эффективность газопоглощения повышается вследствие накопления серы в стеблях и вымывания ее из органов.

Высокой эффективностью очищения воздуха от газообразных соединений серы в условиях Белоруссии характеризуются следующие аборигенные и интродуцированные деревья и кустарники: тополь китайский, тополь бальзамический и тополь канадский, клен серебристый и клен остролистный, бирючина обыкновенная, дерен белый, дуб северный, жимолость татарская, ива белая, лох узколистный и лох серебристый, рябина обыкновенная, вяз перистоветвистый, гледичия трехколючковая, карагана древовидная, конский каштан обыкновенный, орех маньчжурский, пузыреплодник калинолистный, робиния лжеакация, роза морщинистая, чубушник венечный и другие виды [2].

Окислы азота и аммиак также могут ассимилироваться растениями и вовлекаться в обмен азотистых веществ. Повышенной способностью к поглощению и нейтрализации азотсодержащих газообразных токсикантов отличаются барбарис обыкновенный и его пурпурнолистная форма, кизильник блестящий, клен серебристый, клен татарский, клен остролистный, лох узколистный, девичий виноград пятилисточковый, виноград прибрежный, виноград амурский, виноград лапчатый, тополь черный, тополь Болле и тополь бальзамический, сумах оленерогий, робиния лжеакация и др.

Окислы азота и аммиак поглощаются растениями в виде ионов аммония, азотной и азотистой кислот. Они не ядовиты для растений и могут накапливаться в них в значительных количествах. Нитраты подвергаются превращениям в растительных клетках и используются как материал для синтеза органических азотистых соединений.

Высокие концентрации аммиака ядовиты для клеток, поэтому растение быстро превращает свободный аммиак в органические соединения. Связывание аммиака осуществляется путем образования аминокислот, амидов и аммонийных солей.

В процессе прогнозирования возможных негативных последствий влияния промышленных эмиссий на растения все острее возникает необходимость использования физиолого-биохимических критериев их устойчивости. Результаты наших исследований показали, что в листьях древесных растений, не обнаруживающих визуальных симптомов повреждения, увеличивается активность окислительно-восстановительных ферментов, содержание пигментов хлоропластов, важнейших органических веществ (азот, фосфор, сера, углерод) и металлов (железо, медь, цинк, хром,

Общепризнано, что решение проблемы загрязненности воздуха должно быть достигнуто технологическим путем. Однако существующие технические способы очистки воздуха пока не могут полностью предохранить воздушную среду от загрязнения. В связи с этим большое значение приобретают исследования, связанные с использованием растений для уменьшения загрязненности атмосферы. Разработка научных основ биологических методов очистки атмосферы средствами озеленения является одним из перспективных путей решения этой задачи.

В послевоенные годы и особенно в настоящее время озеленение территорий промышленных районов и населенных мест приняло огромный размах. Однако наряду с положительными сторонами массовое озеленение имеет и свои недостатки. Главный из них заключается в том, что подбор ассортимента растений носит случайный характер, не учитываются биологические, физиолого-биохимические, эстетические, санитарно-гигиенические и другие свойства растений.

Озеленение промышленных городов и населенных пунктов — большая и сложная проблема, профессиональное решение которой немалым без участия ландшафтных архитекторов, дендрологов, экологов, физиологов, биохимиков и других специалистов. Задачи, связанные с ней, должны решаться на основе индустриальной экологии, которая как часть общей экологии обеспечивает благоприятные условия для разработки научных основ и методов нормализации биосферы в крупных городах и промышленных центрах республики.

Примером передового отечественного опыта в области зеленого строительства могут служить озеленительные комплексы ряда промышленных центров прибалтийских республик. Интересны работы и ленинградских ландшафтных архитекторов. В последние десятилетия широкое распространение получили работы по озеленению промышленных территорий в Белоруссии. Однако, несмотря на значительные площади озелененных территорий, желаемого эффекта пока достичь не удалось. Основная причина неудач кроется в том, что озеленение осуществлялось либо без проектов, либо без учета требований экологии и современной ландшафтной архитектуры. Сказывается нехватка в республике ландшафтных архитекторов. В большинстве проектов недостаточно учитывается характер предприятий, природно-климатические особенности местности, свойства растений, местные традиции озеленения, архитектурно-композиционные, экономические и биопсихологические требования.

Опыт США, Канады, Франции, ФРГ показывает, что там, где промышленные комплексы построены по проектам с учетом требований экологии, ландшафтной архитектуры, ассортимента растений и водных устройств, создается благоприятный микроклимат, отвечающий современным нормам гигиены и эстетики труда.

Увеличение шума в промышленных городах, а также температурный дискомфорт, особенно в летнее время, заставляют задуматься и о необходимости вертикального озеленения зданий. Оно позволяет на незначительной площади пристенного пространства получить большую массу зелени, которая способствует оздоровлению воздуха, уменьшению шума, улучшению внешнего облика зданий и сооружений упрощенной архитектуры. К сожалению, этот вид озеленения в городах и промышленных центрах еще не получил распространения, так как его практическое воплощение требует экспериментального изучения влияния лиан на фундаменты и стены зданий, для обоснования строительных норм и правил.

Серьезные задачи в области индустриальной экологии стоят и перед физиологами растений. Прежде всего, важно обогащение озеленительного ассортимента растениями, стойкими к изменениям водной, почвенной и атмосферной среды, к промышленным выбросам (двуокиси серы, сероводороду, сероуглероду, окислам азота, аммиака), пригодными для оптимизации техногенных ландшафтов.

Растения проявляют высокую чувствительность к газообразным токсикантам в связи с автотрофным характером метаболизма, однако устойчивость различных видов к загрязнителям атмосферы неодинакова. В силу анатомо-морфологических и физиолого-биохимических особенностей одни виды могут переносить в 50 раз бóльшую концентрацию вредных газов по сравнению с другими. Подбор ассортимента является наиболее ответственным моментом в деле создания санитарно-защитных зеленых зон газопоглотительного назначения. Наиболее перспективны для техногенной интродукции виды растений, сочетающие ярко выраженную устойчивость к природным неблагоприятным факторам и загрязнителям воздуха с высоким уровнем поглощения и метаболизации газообразных токсикантов.

Газообразные соединения серы относятся к числу наиболее опасных и распространенных ингредиентов загрязнения атмосферы. Установлено, что в зоне промышленного загрязнения воздуха CS_2 , H_2S , SO_2 древесные насаждения проявляют уникальную фильтрующую способность: поглощают из воздуха и нейтрализуют значительное количество серо-содержащих газообразных токсикантов, способствуя сохранению газового баланса в атмосфере. Уровень газоаккумулирующей способности зависит от видовой специфики, возраста растений, интенсивности газообмена, оттока и перераспределения серы в органах растения. Чем выше уровень загрязнения воздуха, тем легче фотоиндикационная роль представителей отдельных видов. Эффективность газопоглощения повышается вследствие накопления серы в стеблях и вымывания ее из органов.

Высокой эффективностью очищения воздуха от газообразных соединений серы в условиях Белоруссии характеризуются следующие аборигенные и интродуцированные деревья и кустарники: тополь китайский, тополь бальзамический и тополь канадский, клен серебристый и клен остролистный, бирючина обыкновенная, дерен белый, дуб северный, жимолость татарская, ива белая, лох узколистный и лох серебристый, рябина обыкновенная, вяз перистоветвистый, гледичия трехколючковая, карагана древовидная, конский каштан обыкновенный, орех маньчжурский, пузыреплодник калинолистный, робиния лжеакация, роза морщинистая, чубушник венечный и другие виды [2].

Окислы азота и аммиак также могут ассимилироваться растениями и вовлекаться в обмен азотистых веществ. Повышенной способностью к поглощению и нейтрализации азотсодержащих газообразных токсикантов отличаются барбарис обыкновенный и его пурпурнолистная форма, кизильник блестящий, клен серебристый, клен татарский, клен остролистный, лох узколистный, девичий виноград пятилисточковый, виноград прибрежный, виноград амурский, виноград лапчатый, тополь черный, тополь Болле и тополь бальзамический, сумах оленерогий, робиния лжеакация и др.

Окислы азота и аммиак поглощаются растениями в виде ионов аммония, азотной и азотистой кислот. Они не ядовиты для растений и могут накапливаться в них в значительных количествах. Нитраты подвергаются превращениям в растительных клетках и используются как материал для синтеза органических азотистых соединений.

Высокие концентрации аммиака ядовиты для клеток, поэтому растение быстро превращает свободный аммиак в органические соединения. Связывание аммиака осуществляется путем образования аминокислот, амидов и аммонийных солей.

В процессе прогнозирования возможных негативных последствий влияния промышленных эмиссий на растения все острее возникает необходимость использования физиолого-биохимических критериев их устойчивости. Результаты наших исследований показали, что в листьях древесных растений, не обнаруживающих визуальных симптомов повреждения, увеличивается активность окислительно-восстановительных ферментов, содержание пигментов хлоропластов, важнейших органических веществ (азот, фосфор, сера, углерод) и металлов (железо, медь, цинк, хром,

кобальт, марганец, молибден, магний), что можно рассматривать в качестве защитно-приспособительных реакций в ответ на действие газообразных токсикантов. В некротизированных листьях уменьшается активность полифенолоксидазы и пероксидазы, содержание хлорофилла и каротиноидов, прочность связи хлорофилла с белок-липидным комплексом, накопление углерода, фосфора, серы и металлов.

Загрязнение воздуха вызывает нарушение у растений оптимальных соотношений азот:пигменты, азот:сера, азот:фосфор, азот:углерод, азот:металлы, что может детерминировать глубокие нарушения метаболизма.

В результате поглощения азота из воздуха увеличение его содержания в листьях березы плакучей на 33%, девичьего винограда пятилисточкового на 28,7%, жимолости татарской на 40,5%, караганы древоидной на 29,7%, клена остролистного на 16%, клена серебристого на 81%, клена ясенелистного на 27,1%, конского каштана обыкновенного на 26,9%, лоха узколистного на 36,8%, рябины обыкновенной на 9%, а в листьях ясеня обыкновенного на 10% не вызывало появления на них некрозов. Следовательно, древесные растения могут поглощать и нейтрализовать газообразные соединения азота [3].

Вторая насущная задача, которая стоит перед ботаниками-интродукторами,—обогащение современного ассортимента растениями с максимально активным фотосинтетическим аппаратом. Здесь особое значение приобретают исследования по разработке методов комплексной оценки фотосинтетического аппарата растений, санитарно-защитных функций, их фитонцидной активности, а также использование результатов этих исследований при создании искусственных ландшафтов в крупных промышленных городах.

Исключительно важны в настоящее время знания об адаптации растений к условиям промышленной среды, выявление и определение количественных показателей состояния растений, которые в дальнейшем могут быть использованы в математическом моделировании биогеофизического прогноза иоразжения растений промышленными выбросами.

В Белоруссии за последние годы значительно выросли площади зеленых насаждений и составили в расчете на одного жителя республики 8,5 м². Средний же норматив на перспективу — 30 м² на одного человека. В предстоящие 13 лет в городах и поселках республики необходимо озеленить 56 тыс. га, в том числе намечено заложить 15 тыс. га парков, скверов и бульваров. В осуществлении этой задачи значительная роль принадлежит интродукции растений.

В Белорусской ССР естественно произрастают 28 видов деревьев и 57 видов кустарников, из них только 25 видов представляют определенный интерес для зеленого строительства. Такой состав местной флоры, конечно, не может удовлетворить все возрастающие запросы зеленого строительства и вызывает необходимость расширения интродукции полезных растений в Белоруссию из других районов.

Тщательное биоэкологическое изучение древесных и травянистых растений, интродуцированных в деириариях, старых парках и ботанических садах Белоруссии, позволило отобрать виды, представляющие интерес для зеленого строительства и промышленного цветоводства. На основании данных физиолого-биохимических, экологических исследований, знания биологии и декоративных свойств растений разработан и утвержден ассортимент древесных и травянистых растений, рекомендуемых для зеленого строительства в различных почвенно-климатических условиях республики.

В питомниках БССР в настоящее время выращивается около 7—8 млн саженцев древесных растений крайне ограниченного ассортимента, что позволяет обеспечить озеленительные работы посадочным материалом всего лишь на 30—40%. Это в значительной мере связано с тем, что старые приемы размножения растений уже не отвечают современным требованиям. Для ускорения внедрения в народное хозяйство рес-

публики новых устойчивых к загрязнению атмосферного воздуха высокодекоративных древесных растений Центральный ботанический сад АН БССР провел исследования и разработал методы ускоренного вегетативного размножения новых ценных древесных растений с использованием стимуляторов роста, туманообразующих установок, специальной агротехники выращивания. Эти разработки и рекомендации приняты Министерством жилищно-коммунального хозяйства БССР для использования в специализированных хозяйствах отрасли, однако внедрение их происходит крайне медленно.

Перспективы дальнейшего развития исследований ботанических садов и дендрариев Белоруссии в области зеленого строительства, ландшафтной архитектуры и охраны окружающей среды предопределены планами научно-исследовательских работ на XII пятилетку. Эти планы составлены в соответствии с решениями XXVII съезда КПСС и предусматривают дальнейшую разработку вопросов рационального использования и охраны растительных ресурсов, интродукции новых растений, зеленого строительства и ландшафтной архитектуры, преобразования городской среды, оздоровления воздушного бассейна городов, улучшения природных условий в загородных зонах отдыха грядущихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гогина Е. Е. Состав редких и исчезающих видов природной флоры, культивируемых в ботанических садах СССР // Редкие и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны. М.: Наука, 1988. С. 22—23.
2. Янкилевич В. Н., Сергейчик С. А., Сергейчик А. А., Яминская Е. В. Мероприятия по снижению загрязнения воздушного бассейна г. Минска. Минск, 1987. 26 с.
3. Сергейчик С. А., Сергейчик А. А., Яминская Е. В. и др. Рекомендации по использованию зеленых насаждений для оптимизации промышленной среды, загрязненной газообразными соединениями азота. Минск: Наука и техника, 1986. 21 с.

Центральный ботанический сад АН БССР, Минск

УДК 631.529 : 581.02 : 635.952.2

НОРМАЛИЗАЦИЯ ЦИКЛА РАЗВИТИЯ ТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ТЕРМИЧЕСКИМ И СВЕТОВЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

А. С. Демидов, С. Е. Коровин

Проблемы мобилизации растительных ресурсов, введение в культуру новых видов тропических и субтропических растений — проблемы первостепенной важности и актуальности — приобретают сейчас значение кардинального направления деятельности ботанических садов.

При освоении генофонда тропических растений следует иметь в виду, что подавляющее большинство видов тропического происхождения требуют в умеренной зоне приближения условий интродукции к условиям природного их местообитания путем регулирования режимов техническими способами, т. е. оранжерейной культуры. При современном оснащении оранжерей теоретически возможно довести их режимы по основным параметрам до уровня соответствующих природных аналогов, но если учесть разнообразие экологической специализации растений и чрезвычайную пестроту экологических условий в природе, то в осуществлении этой задачи возникают значительные сложности. Практически техническими средствами можно обеспечить тот или иной режим оранжерей лишь для выращивания растений с близкими адаптационными возможностями (экологическая монокультура).

При интродукционном анализе коллекции тропических и субтропических растений Фондовой оранжереи Главного ботанического сада АН СССР отмечено, что по отношению к термическому фактору, почвам и