

цветки, хотя и раскрываются, но лепестки быстро загнивают и цветок, а вместе с ним и весь куст, в период первого цветения становятся не декоративными.

В результате проведенного сортоизучения установлено, что 25% интродуцированных сортов максимально сохраняют в условиях ЮБК свои биолого-декоративные признаки: повышенную ремонтантность (до 4, а у отдельных сортов и до 5 периодов цветения), обильное и более длительное (более 150 дней) цветение, а также повышенную устойчивость к грибным заболеваниям. Из этих сортов был сформирован ассортимент и предложены различные варианты его использования в озеленении ЮБК.

В ассортимент вошли 33 сорта из 5 садовых групп: 14 – из чайно-гибридной (Ambiance, Charles de Gaule, Christophe Colomb, Dolce Vita, Imperatrice Farah, Line Renaud, Nicole, Oceana, Prestige de Lyon, Pretty Women, Royal Ascot, Sun City, Traviata, Yves Piaget), 7 – из флорибунда (Blue for you, Chorus, Comtesse du Barry, Daniel Gelin, Hannah Gordon, Jubile du Prince de Monaco, Niccolo Paganini) и 1– из полуплетистой (Rosarium Uetersen).

УДК 581.5:574.2

ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОМОНИТОРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Корсакова С.П., Ильницкий О.А., Плугатарь Ю.В., Паптецкий А.В.
ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»,
e-mail: korsakova2002@mail.ru

Интродукция растений является эколого-экспериментальной наукой, занимающейся введением в культуру хозяйственно-ценных растений как новых для региона, так и дикорастущих видов местной флоры, тем самым способствуя обогащению растительных ресурсов и увеличению биологического разнообразия культурфитоценозов. Главное внимание при этом уделяется адаптации и выносливости видов, которые определяются в результате эксперимента по интродукции растений в пространстве и во времени. Сущность взаимоотношений растений и окружающей среды позволяет вскрыть многообразие их приспособительных реакций. Экологические исследования с использованием современной методологии и приборной базы фитомониторинга позволяют дать объективную адекватную оценку физиологического состояния и свойств растений в изменяющихся условиях окружающей их среды, получить данные об интенсивности водного обмена, засухоустойчивости, теневыносливости, роста и развития. При этом адаптация растений к меняющимся условиям происходит в различных временных диапазонах – от секунд и минут до нескольких часов и суток. Интервал сбора данных составляет от 10 мин до 4 часов и выбирается в зависимости от вида растения, измеряемого параметра и целей исследования.

Монитор фотосинтеза РТМ-48А и фитомонитор РМ-11z – универсальные современные приборы, позволяющие с максимальной возможностью осуществлять круглосуточный контроль характеристик жизнедеятельности растений и окружающей их среды. Производитель – фирма «Bio Instrumens S.R.L.». К монитору РТМ-48А можно подключать до четырех оригинальных автоматически закрывающихся листовых камер. Для определения параметров CO_2 - и H_2O -обмена (фотосинтез и транспирация) створки камеры закрываются на короткое время (30 с), что обеспечивает минимальное возмущение условий. Рабочая площадь стандартной листовой камеры LC-4В (20 см²)

подходит для широкого спектра растений. В камеру LC-4B может быть дополнительно установлен датчик температуры, что позволяет рассчитать устьичную проводимость для этого конкретного листа. Количественная оценка величины дыхания и фотодыхания осуществляется с помощью темновой листовой камеры LC-4D с непрозрачными окнами. В дополнение к листовым камерам, монитор РТМ-48А содержит 8 аналоговых входов для опциональных датчиков (измерения ксилемного потока, тургора, роста плодов, температуры листа, температуры и влажности почвы, солнечной радиации) и цифровой вход для подключения метеомодуля RTH-48 (измерение фотосинтетически активной радиации (ФАР), температуры и влажности воздуха, влажность почвы). Монитор автоматически измеряет и записывает все данные, необходимые для вычисления газообмена: концентрацию CO_2 и абсолютную влажность воздуха вокруг опытного листа, скорость воздушных потоков через листовую камеру, концентрацию CO_2 и абсолютную влажность воздуха на выходе из листовой камеры, атмосферное давление и температуру воздуха. Обработка данных происходит автоматически по расходомеру и записывается в единицах газообмена $\text{мкмольCO}_2/(\text{м}^2 \cdot \text{м})$ и $\text{мгH}_2\text{O}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

Фитомонитор РМ-11z – это портативная фитомониторная система сбора экологических и физиологических данных с использованием радиофицированных автономных датчиков для долгосрочного мониторинга физиологического состояния растений и факторов окружающей среды. Наличие беспроводной системы связи (до 4 км на открытой слабопересеченной равнинной местности) и удобные автоматические датчики с настройками временных интервалов измерений и сохранений данных во внутренней памяти (объем памяти позволяет сохранять более 7200 измерений) дают преимущества при фитомониторинге в дикой природе и на интродукционных участках. Продолжительность работы без замены элементов питания – более шести месяцев (на трех алкалиновых батареях АА). Фитомонитор отправляет данные на компьютер пользователя либо по радиоканалу, либо через сети интернета (наличие модуля GPRS обеспечивает передачу данных). Данные могут быть представлены в виде графиков и в табличной форме. В систему может быть одновременно подключено до 14 датчиков (ауксанометр, инфракрасный датчик температуры листа, автоматические метеостанции (измерительные комплексы, объединяющие пиранометр, датчик температуры и влажности воздуха), датчики микровариации диаметра стебля (три модели для диаметров от 5 до 60 мм и выше), роста плода (четыре модели для диапазона от 4 до 160 мм), температуры и влажности почвы, скорости и направления ветра, осадков и т.д.). Увеличить количество сенсоров при необходимости позволяет подключение к системе роутера (маршрутизатора). Все компоненты системы снабжены радиомодемами с регулируемой мощностью от 10 до 100 мВт, работающих на частоте 2,4 ГГц, и не требующих лицензирования в большинстве стран мира.

Специфика эколого-физиологических исследований заключается в том, что растение рассматривается как единый организм, жизненные функции которого тесно взаимосвязаны и реализуются в условиях постоянного взаимодействия с изменяющимися факторами среды. Одним из наиболее объективных показателей реакции растений на условия внешней среды является CO_2 -газообмен интактных листьев, оперативно отражающий физиологические ограничения, адаптации и акклимации на абиотические раздражители и доступный для инструментального непрерывного измерения без контакта с растением. Интенсивность факторов, обеспечивающих достижение оптимума нетто-фотосинтеза интактных растений, можно рассматривать как экологический оптимум исследуемого генотипа.

Комплексная оценка генотипической устойчивости интродуцентов и выявление общебиологических закономерностей толерантности растительных организмов к

экологическим стрессам в новых условиях произрастания является одним из главных звеньев оптимизации интродукционного эксперимента и системном представлении об объектах исследования. Одним из таких стрессовых воздействий, часто возникающих на различных этапах онтогенеза растительного организма в условиях Южного берега Крыма (ЮБК), является водный стресс. В летний период почвенная засуха на ЮБК, как правило, сопряжена с температурным стрессом. Таким образом, при выявлении толерантности интродуцента к дефициту почвенной влаги необходимо принимать во внимание и температурный фактор. Использование методологии фитомониторинга позволило выявить общие закономерности изменения параметров фотосинтетической активности, роста и водного обмена декоративных вечнозеленых интродуцентов, характеризующие качественные и количественные зависимости между физиологическими характеристиками CO_2 -газообмена, водного режима растений и параметрами внешней среды. Было выявлено два типа реакции на водный стресс. Первый тип реакции свойственен устойчивым генотипам и характеризуется наличием гомеостаза и быстрым снижением интенсивности метаболизма (фотосинтеза, транспирации, скорости ксилемного потока) в ответ на негативное воздействие (*Nerium oleander* L. и *Laurus nobilis* L.). Второй тип реакции, реакция неустойчивого генотипа, заключается в сохранении интенсивности метаболизма в условиях стресса, что приводит к активному расходу воды и неспособности поддерживать оводненность тканей на оптимальном уровне (*Aucuba japonica* Thunb. cv. *Variegata*). Выбор объектов с различными эколого-физиологическими характеристиками позволил получить информацию о состоянии водного режима растений в конкретно смоделированных условиях (достаточного водоснабжения, в условиях водного стресса – при ступенчатом и постепенном снижении оводненности корнеобитаемого слоя почвы), оценить характер реакции на негативное внешнее воздействие и выявить степень толерантности растения к стрессу.

Системный фитомониторный метод диагностики позволил определить критические значения интенсивности освещения и температур, вызывающих ингибирование фотосинтеза у данных видов растений. Кроме пороговых значений экологических факторов, лимитирующих скорость нетто-фотосинтеза у *N. oleander*, *L. nobilis* и *A. japonica* в период активной вегетации, были определены светотемпературные условия и условия увлажнения, обеспечивающие эколого-физиологический оптимум CO_2 -газообмена.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФ № 14-50-00079.

УДК: 625.7125 (477.75)

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ПАРКОВ ЮГО-ВОСТОЧНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Потапенко И.Л.

ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН», e-mail: ira_potapenko@mail.ru

На Южном берегу Крыма (ЮБК), где практически все ландшафты трансформированы человеком, значительную средообразующую роль играют искусственные зеленые насаждения. Поскольку ЮБК исторически использовался как зона рекреации, здесь создано большое количество парков, как дворцовых ансамблей, так и усадебных, а также санаторно-курортных, вокруг домов отдыха, пансионатов,