

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *Ficus* L В ИНТЕРЬЕРАХ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ФОРМАЛЬДЕГИДА

А. С. Серая, Н. В. Цыбуля, Г. Г. Дульцева

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, ГНОУ Забайкальский ботанический сад, Институт химической кинетики и горения СО РАН, г. Новосибирск

В статье рассматривается возможность использования некоторых видов рода *Ficus* L. в интерьерах для очистки воздуха от формальдегида.

The opportunity of use of some kinds of sort *Ficus* L. in interiors for clearing air from formaldehyde is considered in the article.

Для использования в помещениях с внутренними или внешними источниками газообразных загрязнителей необходимо выявить растения, обладающие устойчивой газопоглотительной активностью.

Рекомендации по снижению уровня загрязнения воздуха помещений карбонильными соединениями обычно включают уменьшение мощности источника, что не всегда достижимо, и увеличение эффективности вентиляции, что не всегда приводит к улучшению, особенно в условиях сильного загрязнения наружного воздуха.

Изучение способности растений поглощать и обезвреживать чужеродные вещества антропогенного происхождения (ксенобиотики) – важная проблема, представляющая теоретический интерес и практическое значение [1].

В лабораторных условиях замкнутых боксов нами была изучена газопоглотительная активность 11 видов рода фикус при исходной концентрации формальдегида 100–150 мкг/м³. Наибольшую газопоглотительную активность (от 30 до 50%) в отношении опасного токсиканта проявили *F. benjamina*, *F. retusa*, *F. binnendijkii*, *F. elastica*, *F. lyrata* [2 – 5].

Подобные исследования проводились В. П. Богатырем и А. Я. Безменовым, но они изучали поглощение различных углеводов (толуола, бензола, циклогексана, н-гексана). В лабораторных условиях они определяли, за какое время происходит изменение концентрации в опытных боксах. В качестве объектов авторы использовали три вида тропических растений: *Chlorophytum comosum* и эпифитные орхидеи: *Doritis pulcherrima* и *Epidendrum radicans* [6]. Результаты показали, что из вышеперечисленных испытанных видов растений самым эффективным газопоглотителем оказался хлорофитум хохлатый. Он способен снизить концентрацию толуола и бензола за 96 ч, а гексана – за 216 ч.

Наша экспериментальная работа состояла в количественной оценке поглощения формальдегида растениями при его постоянном поступлении. В эксперименте использовались 3 герметичных бокса (50х50х70 см) объемом 0,175 м³ из прозрачного ма-

териала (оргстекла). Методика включала отбор проб воздуха из боксов после установки сосудов с 4% -ным раствором формалина, которые являлись источниками формальдегида. Исходная концентрация газа в боксах составляла 80–100 мкг/м³. В контрольный бокс помещались горшки с почвой, в опытные – исследуемые растения. В первом случае отбор проб воздуха в боксах проводили после экспозиции в течение 3, 6, 9 ч. Каждое растение испытывалось в опыте на протяжении 3 дней подряд. Следующая серия опытов заключалась в длительном содержании растений в боксах – 3 суток (72 ч). В данном опыте отбор проб воздуха проводили через 3, 6, 9, 24, 36, 48, 60, 72 ч. Содержание формальдегида определяли путем концентрирования его при взаимодействии с 2,4-динитрофенилгидразином, нанесенным на сорбент. При взаимодействии с карбонилами воздуха происходит образование гидразонов. Образующийся в этой реакции гидразон идентифицировали и количественно определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) [5]. В качестве объектов исследования были взяты виды, показавшие в предыдущих опытах высокую степень газопоглотительной активности в отношении формальдегида: *F. benjamina*, *F. retusa*, *F. lyrata*, а также и вид *F. pumila* с низкой газопоглотительной способностью [4] (рис.1).

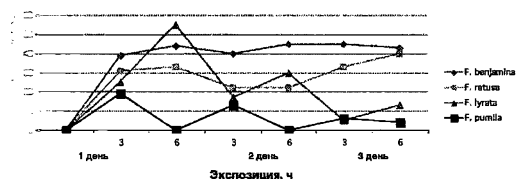


Рис. 1. Влияние продолжительности и эксплуатации на поглотительную способность фикусов

Как видно из рис. 1, у видов *F. benjamina*, *F. retusa* отмечена постоянно высокая степень поглощения равномерно в течение всего эксперимента. Виды *F. lyrata* и *F. pumila* характеризуются снижением газопоглотительной способности при частом использовании в эксперименте: на 2-й и 3-й день наблюдается резкий спад газопоглотительной активности.

Следующая серия опытов была проведена для изучения динамики и продолжительности активного поглощения растениями формальдегида. На рис. 2 показано, что, так же как и в первом опыте, у *F. pumila* и *F. lyrata*, газопоглотительная активность кратковременная, и повторное их использование в эксперименте приводит к резкому уменьшению поглотительной способности. Если в первый день опыта *F. lyrata* проявлял выраженную газопоглотительную активность в отношении формальдегида (30%), то в следующей повторности активность в первые 9 часов экспозиции была около 10%. Проявил низкую газопоглотительную активность также и *F. pumila*.

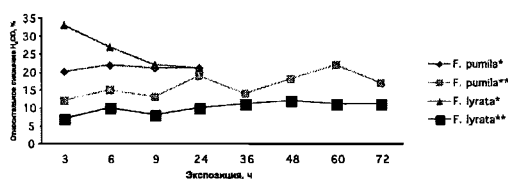


Рис. 2. Эксперименты по газопоглотительной возможности формальдегида *F. pumila* и *F. lyrata*

На рис. 3 показано, что у видов *F. benjamina*, *F. retusa* при продолжительном нахождении растений в опытных боксах отмечена высокая степень поглощения равномерно в течение всего эксперимента.

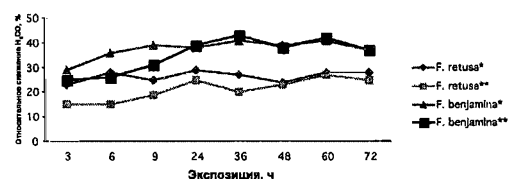


Рис. 3. Эксперименты по газопоглотительной возможности формальдегида *F. benjamina*, *F. retusa*

Во второй повторности эксперимента (через неделю) наблюдалось незначительное снижение относительной активности только в первые 9 часов. Таким образом, у видов *F. benjamina*, *F. retusa* на протяжении 72 часов наблюдалась стабильная и продолжительная способность к поглощению газообразного токсиканта независимо от эксплуатации. Эти два растения можно рекомендовать для озеленения интерьеров с целью снижения содержания

формальдегида в воздухе помещений. В тропических странах *F. benjamina*, *F. retusa* широко используются для озеленения улиц городов в жилых районах и зонах отдыха. Помимо декоративных качеств, они обладают способностью произрастать в неблагоприятных условиях промышленных центров, улучшая тем самым экологическое состояние воздушной среды [8, 9, 10] Эти виды хорошо переносят обрезку и легко поддаются формированию кроны. Нами на основе модифицированной шкалы оценки успешности интродукции И. П. Горницкой [11] была проведена оценка интродукции некоторых видов рода фикус в условиях закрытого грунта Западной Сибири и Восточного Забайкалья. *F. benjamina* и *F. retusa* были оценены как перспективные, а *F. lyrata* и *F. pumila* как малоперспективные для использования в интерьерном озеленении.

Выводы. Таким образом, при подборе ассортимента растений с выраженными

санирующими свойствами для озеленения служебных и производственных помещений очень важно учитывать физиологические возможности растений. Для озеленения интерьеров, имеющих в воздухе постоянное повышенное содержание органических токсических веществ, наиболее перспективными оказались растения *F. benjamina* с газопоглотительной активностью до 50% и *F. retusa* с газопоглотительной активностью до 30%, показавшие в лабораторных условиях стабильную и продолжительную способность к поглощению газообразного формальдегида при концентрации газа до 100 мкг/м³. У *F. lyrata*, в отличие от *F. pumila*, отмечена выраженная газопоглотительная способность (от 30 до 50%), но у обоих видов поглотительная способность кратковременная. После повторных использований в эксперименте степень газопоглотительной активности у этих видов резко падает.

Библиографический список

1. Богатырь В. Б. К вопросу о биологической очистке газовой воздушной среды с помощью декоративных тропических растений // Интродукция тропических и субтропических растений закрытого грунта. Тезисы докл. Всесоюз. совещ. 28–30 ноября 1989 г. – Кишинев, 1989. С. 29–30.
2. Серая А. С. Изучение возможностей некоторых видов рода *Ficus* как фитофильтров для очистки газовой воздушной среды помещений от формальдегида // Ботанические исследования в азиатской России / Материалы XI съезда Русского ботанического общества (18–22 авг. 2003 г., Новосибирск – Барнаул). Т. 2. Барнаул. Изд-во АзБука, 2003. С. 262–263.
3. Серая А. С. Газопоглотительные возможности фикусов в отношении формальдегида // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья и сопредельных территорий / Материалы региональной научно-практической конференции (Чита 27–30 сентября 2005). Чита, 2005. С. 145–150.
4. Серая А. С., Цыбуля Н. В., Дульцева Г. Г. Экспериментальное изучение поглощения формальдегида некоторыми видами рода *Ficus* L. для применения в фитодизайне // Химия в интересах устойчивого развития, 2008. № 16. С. 361–367.
5. Цыбуля Н. В., Якимова Ю. Л., Рычкова Н. А., Чиндяева Л. Н., Дульцева Г. Г., Фершалова Т. Д., Набиева А. Ю., Серая А. С. Научные и практические аспекты фитодизайна. Новосибирск. Новосибирское книжное изд-во, 2004. 148 с.
6. Богатырь В. Б., Безменов А. Я. Поглощение углеводородов из газовой воздушной среды тропическими растениями. Интродукция и акклиматизация растений: Республиканский межведомственный сборник научных трудов / АН СССР. Киев. Наукова думка, 1991. Вып. 15. С. 75–79.
7. Скубневская Г. И., Дульцева Г. Г. Формальдегид в воздухе Новосибирского академгородка в 1990–1992 гг. // Экологическая химия, 1994. Т. 30. С. 41–45.
8. Вульф Е. В., Малеева О. Ф. Мировые ресурсы полезных растений. (Пищевые, кормовые, технические, лекарственные и др.). Справочник. Л., Наука, Ленинградское отд., 1969. С. 130–132.
9. Чекурова Г. В. Фикусы. М.: Кладезь-Букс, 2006. 96 с.
10. Danthu P., Soviev P., Gaye A. et al. Vegetative propagation of some West African *Ficus* species by cuttings. *Agroforestry Systems* 55, 2002. P. 57–63.