



ФИТОНЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ АРОИДНЫХ

И.П. ХАРИТОНОВА, Н.В. ЗАИМЕНКО, Н.А. ДЕНИСЬЕВСКАЯ

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины
Украина, 01014 Киев, ул. Тимирязевская, 1

Впервые проведен анализ фитонцидной активности шести видов семейства Araceae Juss. Выявлена высокая активность всех опытных растений к ингибированию развития грамотрицательных микроорганизмов — Klebsiella, Pseudomonas aeruginosa, Bacillus coli. Разработаны физиолого-биохимические параметры определения фитонцидной активности высших растений.

Возможность практического использования фитонцидной активности растений для оптимизации микроклимата закрытых помещений и замкнутых систем предусматривает разработку механизмов повышения работоспособности человека, стимулирования защитных сил его организма, улучшения деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной и кровеносной систем [9].

Природа фитонцидов многообразна и в большинстве случаев неизвестна. Они представляют собой сложные комплексы органических веществ различного строения. Биологическая активность их связана с химическим составом и соотношением компонентов [2].

Выделение растениями летучих веществ зависит от многих факторов и определяется уровнем ростовых процессов и интенсивностью фотосинтеза [10].

Известно, что при одинаковых условиях произрастания фитонцидная активность растений определяется их видовыми особенностями. При этом тропические растения сохраняют способность к выделению летучих ве-

ществ в течение всего года, хотя количество их также зависит от времени года и фазы развития растений [5, 8].

Введение декоративных растений в эргономические системы и замкнутые комплексы позволяет успешно решать эстетические, экологические и санитарно-гигиенические вопросы, поскольку фитонциды некоторых растений способны уничтожать или задерживать развитие различных патогенных для человека микроорганизмов.

В связи с этим целью наших исследований было проведение сравнительного анализа фитонцидной активности 6 видов семейства Araceae Juss.

В качестве объектов исследований были отобраны *Aglaonema commutatum* Schott, *Anthurium andreanum* Lindl., *Dieffenbachia maculata* G. Don., *Philodendron bipinatifidum* Engl., *Scindapsus aureus* (Lindl. et Andre) Engl., *Spathiphyllum blandum* Schott. Выбранные виды отличались по структуре и окраске листовой пластинки. Так, листья *Aglaonema commutatum* зеленого цвета с серебристым рисунком на верхней поверхности пластинки, листья *Anthurium andreanum* — зеленые, глянцевые, кожистые, сердцевидные, *Dieffenbachia maculata* —



зеленые, цельные с белыми пятнами, *Philodendron bipinatifidum* — зеленые, кожистые, многократно рассеченные, *Scindapsus aureus* — зеленые, кожистые с золотистыми полосками, *Spathiphyllum blandum* — зеленые, овально-вытянутой формы.

Опытные растения содержались в специальном боксе. Подсчет колоний микроорганизмов, которые выросли в чашках Петри, осуществляли через 24 и 48 ч. Контролем были чашки с тест-культурами, которые размещались в подобном боксе, но без растений. Фитонцидную активность исследуемых видов изучали с помощью наиболее распространенных тест-культур: *Staphylococcus aureus* Roseubach, *Staphylococcus saprophyticus* Mandelbaum, *Staphylococcus epidermidis* Borgey, *Streptococcus pyogenes* Migula, *Micrococcus luteus* (Schroter) Cohn, *Klebsiella Trevisan*, *Pseudomonas aeruginosa* (Schroter) Migula, *Bacillus coli* Migula микроорганизмов.

Газообмен с верхней и нижней поверхностей листовой пластинки в исследуемых видах определяли на газоанализаторе "Экоплант-10". В комплекс входили фитотрон, ЭВМ, системы первичных преобразователей параметров растений и среды (датчики) и электронное оборудование для соединения блоков [3, 6].

Содержание фотосинтетических пигментов (хлорофилла и каротиноидов) определяли на спектрофотометре [7]. Измерения проводили при длине волны 440 (каротиноиды), 644

и 662 нм (хлорофиллы). Экстракцию осуществляли 90%-м раствором ацетона.

Среднюю арифметическую погрешность измерений определяли на основании 4-кратной повторности со степенью достоверности 0,05 [4].

Проведенные исследования по изучению фитонцидной активности ароидных показали, что выделение фитонцидов присуще всем изучаемым видам. Было показано, что бактерицидное действие на тест-культуры микроорганизмов в опытных видах избирательно и индивидуально, поэтому нельзя утверждать, что представители той или иной жизненной формы обладают наивысшей активностью в отношении определенного патогена.

Впервые доказано, что все исследуемые растения имеют достаточно высокую фитонцидную активность в отношении *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus pyogenes*, которые являются наиболее патогенными микроорганизмами для человека. Меньшую чувствительность выявили *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus coli* (табл. 1).

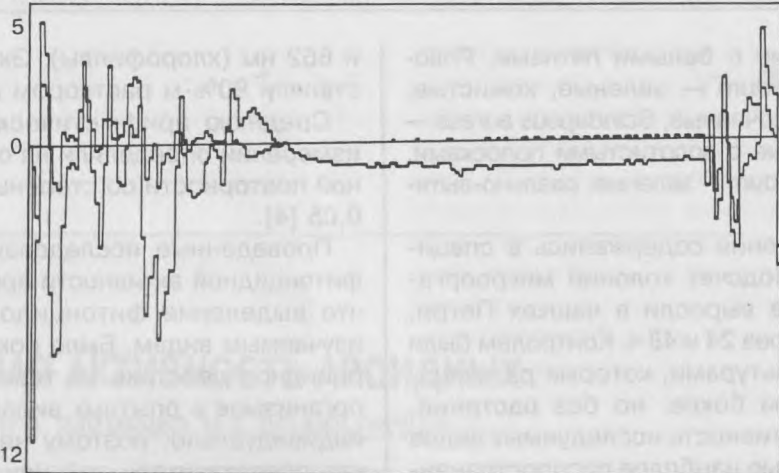
Следует отметить, что растения *Philodendron bipinatifidum*, *Scindapsus aureus*, *Spathiphyllum blandum* угнетали развитие патогенов в воздушной среде значительно активнее по сравнению с другими исследуемыми видами.

Интересные результаты получены нами при сравнительном изучении фотосинтетической активности опытных видов. Например, у рас-

ТАБЛИЦА 1. Фитонцидная активность ароидных, % ингибирования развития патогенных микроорганизмов

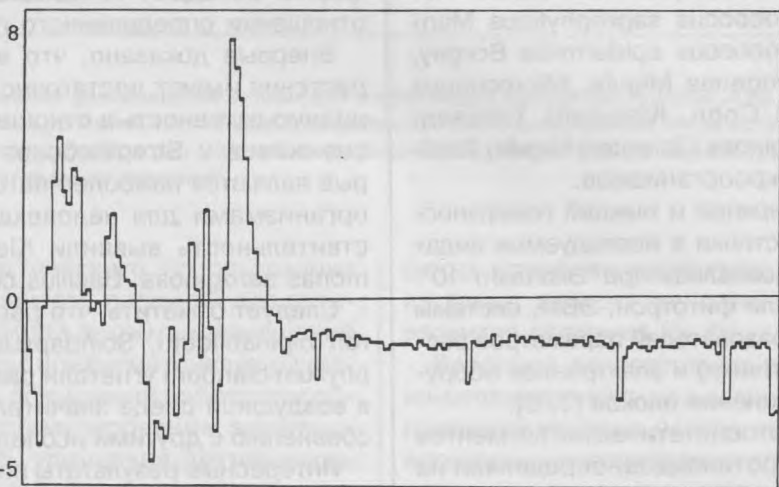
Вид	Staphylococcus			Streptococcus pyogenes	Micrococcus luteus	Klebsiella	Pseudomonas aeruginose	Bacillus coli
	Aureus	Saprophyticus	Epidermidis					
<i>Aglaonema commutatum</i> Schott	52,3	7,3	11,8	5,4	13,2	43,3	0	29,3
<i>Anthurium andreaeanum</i> Lindl.	73,1	21,4	37,4	3,7	0	22,2	0	27,7
<i>Dieffenbachia Maculata</i> G. Don	48,3	2,8	7,3	0	17,3	43,1	0	34,1
<i>Philodendron bipinatifidum</i> Engl.	62,1	76,1	15,7	88,2	58,4	69,7	33,7	48,7
<i>Scindapsus aureus</i> (Lindl. et Andre) Engl.	66,5	70,6	18,9	69,3	16,7	55,6	24,9	67,0
<i>Spathiphyllum blandum</i> Schott	77,2	62,8	49,3	78,4	44,8	43,4	45,2	37,3
ИСР _{0,05}	2,48	1,13	1,76	2,11	1,43	3,05	2,37	4,28

FS, мг/(дм·ч)



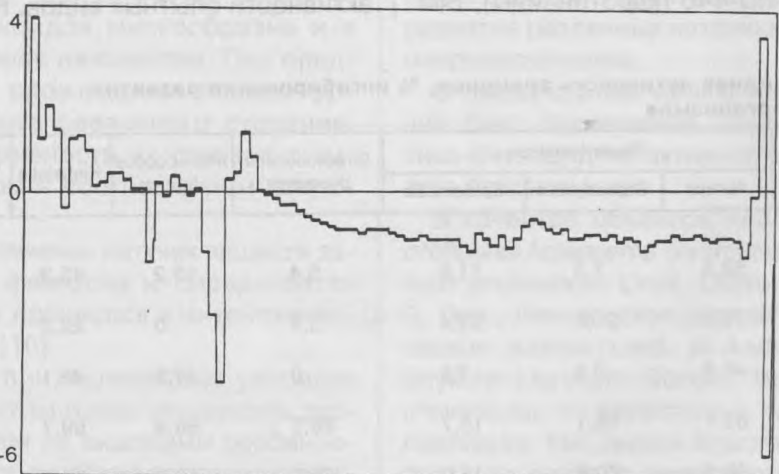
a

93492



б

80492



в

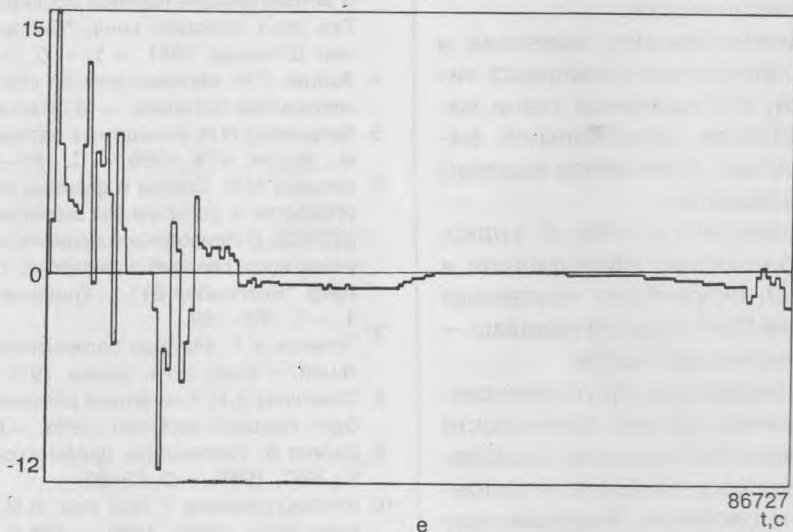
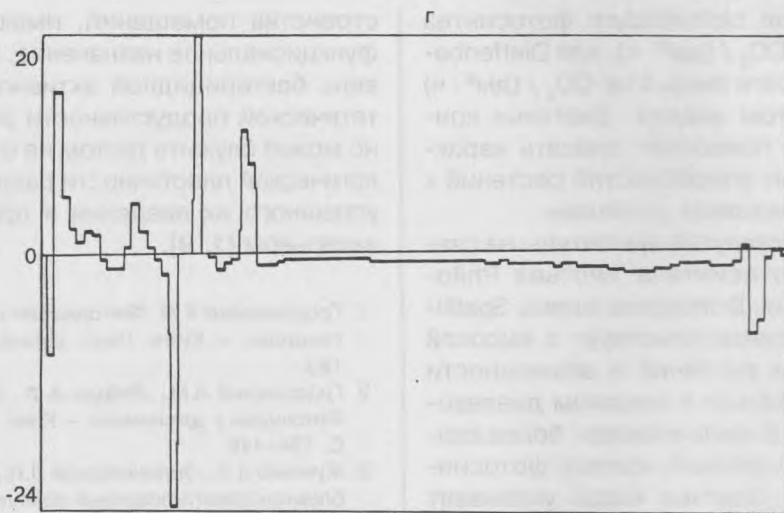
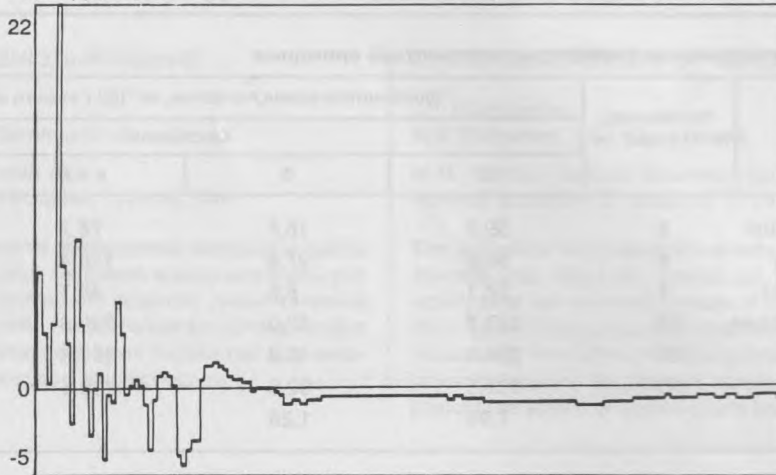
86529

t, c

Кривые фотосинтеза листьев:

а — *Aglaonema commutatum* Schott; б — *Anthurium andreanum* Lindl.; в — *Dieffenbachia maculata* G. Don;

FS, мг/(дм·ч)



г — *Philodendron bipinatifidum* Engl.; д — *Scindapsus aureus* (Lindl. et Andre) Engl.; е — *Spathiphyllum blandum* Schott



ТАБЛИЦА 2. Фотосинтетические характеристики листьев ароидных

Вид	Фотосинтез, мг CO ₂ (дм ² · ч)	Фотосинтетические пигменты, мг/100 г сырого вещества			
		Хлорофилл			Каротиноиды
		a	b	a + b	
<i>Aglaonema commutatum</i>	5	59,6	18,6	78,2	23,8
<i>Anthurium andreaum</i>	8	90,8	27,6	118,4	33,8
<i>Dieffenbachia maculata</i>	4	37,1	8,6	45,7	15,8
<i>Philodendron bipinatifidum</i>	22	237,7	52,6	290,3	68,8
<i>Scindapsus aureus</i>	20	224,0	43,8	267,8	64,3
<i>Spathiphyllum blandum</i>	15	181,6	32,0	213,6	50,3
НСР _{0,05}		7,93	1,28		3,41

тений *Philodendron bipinatifidum* фотосинтез составляет 22 мг CO₂ / (дм² · ч), для *Dieffenbachia maculata* — всего лишь 4 мг CO₂ / (дм² · ч) (рисунок). При этом анализ световых кривых фотосинтеза позволяет описать характер адаптационных способностей растений к определенным световым условиям.

Так, наличие растянутой амплитуды на световых кривых фотосинтеза листьев *Philodendron bipinatifidum*, *Scindapsus aureus*, *Spathiphyllum blandum* свидетельствует о высокой пластичности этих растений и возможности нормально развиваться в широком диапазоне освещенности. В свою очередь, более резкая амплитуда колебаний кривых фотосинтеза в остальных опытных видах указывает на ассимиляцию с высоким КПД в очень узком диапазоне освещенности.

Аналогичная закономерность выявлена и при исследовании пигментного комплекса листьев. В частности, растительные ткани видов, характеризующихся максимальной фитонцидной активностью, отличаются высоким содержанием хлорофиллов.

Из данных, приведенных в табл. 2, видно, что суммарное количество хлорофиллов в листьях *Philodendron bipinatifidum* составляет 290,4 мг/100 г, а для *Dieffenbachia maculata* — 45,8 мг/100 г растительной массы.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о наличии прямой зависимости между анатомо-физиологическими показателями фотосинтетического аппарата и фитонцидной активностью растений. Доказана перспективность использования всех изучаемых видов ароидных для санации воздушного про-

странства помещений, имеющих различное функциональное назначение. Кроме того, уровень бактерицидной активности и фотосинтетической продуктивности растений косвенно может служить тестом на определение экологической пластичности различных видов для успешного их введения в производственные интерьеры [1, 9].

1. Гродзинский А.М. Фитодизайн и фитонциды // Фитонциды. — Киев: Наук. думка, 1981. — С. 176—180.
2. Гродзинский А.М., Лебеда А.Ф., Макачук Н.М. и др. Фитонциды в эргономике. — Киев: Наук. думка, 1986. — С. 134—146.
3. Жученко А.А., Зелинковский З.И., Балашов А.Н. Проблемно-ориентированный комплекс для эколого-генетических исследований // Природное оснащение и автоматизация научных исследований в биологии: Тез. докл. Всесоюз. конф. "Биоприбор-81". — Кишинев: Штиинца, 1981. — 1. — С. 3—5.
4. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. — М.: Наука, 1984. — 424 с.
5. Капранова Н.Н. Комнатные растения в интерьере. — М.: Изд-во МГУ, 1989. — С. 127—143.
6. Кузьман М.М. Состав и функции системы диалоговой обработки и регистрации экспериментальных данных (ДОРЭД) // Природное оснащение и автоматизация научных исследований в биологии: Тез. докл. Всесоюз. конф. "Биоприбор-81". — Кишинев: Штиинца, 1981. — 1. — С. 168—169.
7. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. — Киев: Наук. думка, 1976. — 336 с.
8. Семенова А.Н. Комнатные растения. — Санкт-Петербург: Невский проспект, 1998. — С. 3—11.
9. Сніжко В. Оптимізація предметного середовища. — К.: УВС, 1997. — С. 63—66.
10. Фитоэргономика / Под ред. А.М. Гродзинского. — Киев: Наук. думка, 1989. — 196 с.

Поступила 04.11.2000



ФІТОНЦИДНА АКТИВНІСТЬ АРОЇДНИХ

I.П. Харитонова,
N.B. Заїменко, Н.О. Денисьєвська

Національний ботанічний сад
ім. М.М. Гришка НАН України, Україна, Київ

Вперше проведено аналіз фітонцидної активності шести видів родини Агасеае Juss. Виявлено високу активність усіх дослідних рослин до інгібування розвитку грамнегативних мікроорганізмів — *Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus coli*. Розроблено фізіолого-біохімічні параметри для виявлення фітонцидної активності вищих рослин.

PHYTONCIDIC ACTIVITY OF ARACEAE

I.P. Kharitonova,
N.V. Zaimenko, N.O. Denis'yevska

M.M. Grishko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

The analysis of the phytoncidic activity of six species of family Araceae Juss has been carried out for the first time. High activity level was revealed in cases of all tested plants up to the inhibition of development of the Gram-negative microorganism (*Klebsiella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus coli*). The physiological and biochemical parameters of displaying the phytoncidic activity of higher plants have been worked out.