

ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

УДК 668.48:614

В.А. Рогов, Р.А. Степень, Т.А. Саулова

Рогов Вадим Алексеевич родился в 1950 г., окончил в 1972 г. Сибирский технологический институт, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности Сибирского государственного технологического университета. Имеет 50 печатных работ, 20 из которых – по проблемам ионизации и фитоаэроионизации.



Степень Роберт Александрович родился в 1936 г., окончил в 1959 г. Сибирский технологический институт, доктор биологических наук, профессор кафедры химической технологии древесины Сибирского государственного технологического университета, академик РАН. Имеет 200 печатных работ в области экологии.



Саулова Татьяна Алексеевна родилась в 1964 г., окончила в 1987 г. Сибирский технологический институт, аспирант кафедры безопасности жизнедеятельности Сибирского государственного технологического университета. Имеет 5 печатных работ в области фитоаэроионизации закрытых помещений с использованием эфирных масел хвойных пород деревьев.



ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХВОЙНЫХ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПОМЕЩЕНИЙ

Даны практические рекомендации по использованию эфирных масел различных пород хвойных деревьев для санации помещений.

эфирные масла хвойных, их состав в лесном воздухе и растительных материалах.

Оздоровляющее действие лесного воздуха в значительной мере обусловлено присутствием летучих фитоорганических веществ. В хвойных насаждениях значительную их часть составляют терпеноидные соединения, называемые «атмосферными витаминами», поскольку они являются активаторами ферментов живого организма, повышают бактерицидность воздушной среды, ионизируют и очищают ее от пыли и токсических продуктов [1].

Основные исследования содержания и состава летучих фитоорганических веществ в воздушной среде проводили в естественных насаждениях и культурах Погорельского бора на территории экспериментальной базы Института леса СО РАН [8].

Выделение органических соединений из воздуха осуществляли адсорбционным способом с последующим элюированием улавливаемых продуктов серным эфиром.

Эфирные масла из древесной зелени и других растительных материалов выделяли гидродистилляцией, их количество определяли волюмометрически и пересчитывали на массу абсолютно сухого сырья. Состав эфирных масел и летучих экзаметаболитов изучали методом газожидкостного хроматографирования с использованием неподвижной фазы из диметилфталата и SE-30.

Результаты проведенных исследований показывают, что количественное содержание летучих фитоорганических веществ в воздухе лесных биогеоценозов зависит от целого ряда ценотических факторов: породного состава, возраста, условий роста и развития растений, суточной и сезонной динамики, уровня над поверхностью почвы. Существенное влияние на содержание фитоорганических веществ в воздухе оказывает полнота насаждений и, особенно, температура воздуха.

В среднем концентрация летучих веществ в сосновом лесу составляет 1,5 ... 2,5 мг/м³. Под пологом кедровых древостоев она на 20 ... 30 % больше, в пихтарниках и ельниках – на 20 ... 50 % меньше. Минимальное количество летучих продуктов отмечено в атмосфере лиственных насаждений (около 1 мг/м³). Однако именно с повышенным содержанием фитоорганических продуктов в воздухе связывается плохое самочувствие людей, подверженных аллергии и сердечно-сосудистым заболеваниям [3, 4]. Кроме того, считается, что в ходе окислительных превращений образуются производные, способствующие развитию злокачественных опухолей. В какой-то мере такая возможность допускается для территорий с сухим климатом и интенсивным ультрафиолетовым излучением, но для хвойных лесов с высокой влажностью это исключено. Во избежание подобных явлений при фитоаэрации помещений рекомендуется поддерживать относительную влажность воздуха на уровне 50 ... 60 %.

Исследование качественного состава летучих фитоорганических веществ хвойных древостоев показало, что они на 90 % и более представлены терпеноидными соединениями [7]. Идентифицировано около 30 компонентов, относящихся к монотерпеновым (до 80 ... 90 % от общей суммы), кислородосодержащим и сесквитерпеновым соединениям.

Данные о количественном и качественном содержании летучих фи- тоорганических веществ были сопоставлены с результатами исследований полученных гидродистилляционных эфирных масел хвойных пород деревь- ев с целью возможного использования последних для оздоровления микро- климата помещений фитоаэрацией. Следует отметить, что эфирные масла представлены практически одними терпеноидными соединениями. Вклад органических кислот и фенолов составляет от 0,4 (сосна) до 1,5 % (ель), ки- слородосодержащей фракции – от 5 ... 10 (светлохвойные) до 30 % (темно- хвойные). Содержание сесквитерпеноидов во всех маслах является близким (5 ... 9 %). Подобные сведения приводят и другие авторы [2, 7].

Компонентный состав сравниваемых эфирных масел одинаков (табл. 1), что логично объясняется принадлежностью исследуемых древес- ных растений к одному семейству сосновых. Кроме α -пинена, содержаще- гося в большинстве эфирных масел, в сосновом и лиственничном масле много Δ^3 -карена, большие концентрации которого в воздухе вызывают дер- матиты и аллергию [5].

На основании сравнительного анализа можно сделать вывод о том, что качественный состав летучих продуктов и соответствующих эфирных масел одинаков, но количественное соотношение их в смесях различно. Природные экзаметаболические вещества богаче легколетучими монотерпенами, эфирные масла – более тяжелыми сесквитерпеновыми углеводородами (табл. 1), что указывает на несущественное преимущество первых. Следовательно, ре- зультаты сопоставления количественного и качественного состава свиде- тельствуют о весьма реальной возможности использования для санации и оздоровления воздушной среды помещений эфирных масел хвойных дре- весных пород в концентрациях, соответствующих природным. Наиболее подходящим препаратом для этой цели можно считать эфирное масло дре- весной зелени и коры кедра сибирского, поскольку оно содержит мало Δ^3 -карена и сесквитерпеновых углеводородов, обладает широким спектром антимикробного действия, имеет приятный бодрящий аромат, эффективно ионизирует воздушную среду и практически не проявляет аллергентной активности [6].

Успешным может оказаться санирование воздуха помещений моно- терпеновыми фракциями пихтового и елового эфирных масел. При сравни- тельно низком уровне Δ^3 -карена в препаратах повышенное содержание бор- нилацетата обуславливает проявляемую ими высокую бактерицидность.

Согласно данным красноярских медиков, пихтовое масло характери- зуется низкой токсичностью, отсутствием мутагенного действия, противо- микробной активностью и безопасностью малых концентраций. Отрица- тельные последствия отмечены лишь при превышении естественного уровня концентрации (1 ... 2 мг/м³) в 5 и более раз [9].

Нецелесообразно проводить санирование сосновым и лиственнич- ным маслами и их фракциями атмосферы в помещениях предприятий, про- изводственная деятельность которых сопряжена с выделением озона и газо- образных окислителей. Содержащийся в их составе в большом количестве

Таблица 1

**Процентный состав летучих терпеноидов атмосферы
и эфирного масла древесной зелени и кроны основных хвойных пород**

Классы соединений	Сосна обыкновенная			Кедр сибирский			Лиственница сибирская			Пихта сибирская			Ель сибирская		
	Летучие соединения	Эфирное масло		Летучие соединения	Эфирное масло		Летучие соединения	Эфирное масло		Летучие соединения	Эфирное масло		Летучие соединения	Эфирное масло	
		зелени	коры		зелени	коры		зелени	коры		зелени	коры		зелени	коры
Монотерпеновые углеводороды	78,5	73,2	76,1	85,5	85,9	93,3	88,2	80,5	79,7	74,4	61,7	70,7	78,3	67,7	70,9
В том числе Δ^3 -карены	6,4	10,1	15,8	4,3	2,4	12,3	24,6	37,8	22,4	5,7	8,2	6,2	6,8	12,4	16,0
Кислородосодержащие терпеноиды	19,4	10,3	11,2	11,0	5,4	3,6	9,7	11,3	12,5	8,7	–	–	5,0	–	–
Сесквитерпеновые углеводороды	2,1	16,5	12,7	3,5	8,7	3,1	2,1	8,2	7,6	3,1	6,5	6,8	1,9	4,8	5,6

Таблица 2

**Содержание эфирных масел (% от массы абс. сухого сырья)
в растительных материалах основных хвойных пород**

Древесная порода	Зелень	Кора	Опад и лесная подстилка
Пихта сибирская	3,2	1,9	1,1
Кедр сибирский	2,1	0,9	0,8
Сосна обыкновенная	0,8	0,2	0,2
Ель сибирская	0,4	0,3	0,2
Лиственница сибирская	0,2	0,2	0,1

(15 ... 30 %) Δ^3 -карен под влиянием поллютантов переходит в опасные окисные формы. Однако это не означает, что перечисленные масла не должны применяться. Высокие бактерицидные свойства, специфичность воздействия и приятный аромат служат весомым аргументом для их использования при санировании бытовых комнат, спортзалов, где наряду с получением стерильности необходимо активизировать функциональность систем человеческого организма. В частности доказано, что сосновое масло обладает сильным отхаркивающим действием, активизирует движение мерцательного эпителия и стимулирует секреторную функцию бронхиальных желез [4].

Возможность использования эфирных масел для фитоаэрации помещений во многом определяется их доступностью, что в значительной мере зависит от насыщенности ими используемого сырья. Содержание эфирных масел в древесной зелени, коре, опаде и лесной подстилке главных лесобразующих пород, произрастающих в Сибири, приведено в табл. 2.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о возможности применения эфирных масел всех хвойных пород в качестве доступных средств для эффективной фитоаэрации помещений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Артюховский А.К.* Санитарно-гигиенические и лечебные свойства леса. – Воронеж: ВГУ, 1985. – 104 с.
2. *Горностаева Л.И., Репях С.М., Левин Э.Д.* Схема исследования эфирных масел древесной зелени // Изучение химического состава древесной зелени. – Рига: Зинатне, 1983. – С. 48-52.
3. *Грехман Л.З., Мильман И.С.* О климатотерапевтическом эффекте имитации воздуха в закрытых помещениях с помощью прибора «Аэрофит» // Фитонциды. – К.: Наук. думка, 1975. – С. 293-295.
4. *Николаевский В.В., Еременко А.Е., Иванов И.К.* Биологическая активность эфирных масел. – М.: Медицина, 1987. – 144 с.
5. *Полтавченко Ю.А.* Эфирные масла хвойных деревьев Прибайкалья и генезис монотерпенов: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Иркутск, 1974. – 24 с.
6. *Пряжников А.Н.* Фитонцидная продуктивность растительных компонентов кедровых лесов // Продуктивность и восстановительная динамика лесов Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1971. – С. 98-116.

7. Степанов Э.В., Дубовенко Ж.В. Исследование летучих органических веществ прямым газохроматографированием растительного материала // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук. – 1971. – Вып. 2. – С. 84-88.

8. Степень Р.А., Чуркин С.П. Летучие выделения сосны. – Красноярск: ИЛИД СО АН СССР, 1982.

9. Фитонциды в эргономике / А.М. Гродзинский, Н.М. Макарчук, Я.С. Лещинская и др. – К.: Наук. думка, 1986. – 188 с.

Сибирский государственный технологический университет

Поступила 23.03.2000 г.

V.A. Rogov, R.A. Stepen, T.A. Saulova

Possibility of Using Coniferous Volatile Oil for Room Air Sanitation

The practical recommendations are given for using the volatile oil of different coniferous species for room sanitation.
