

Литература

1. *Вайнштейн М.Б., Лауринвичус К.С.* Учет и культивирование анаэробных бактерий. – Пущино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1988. – 64 с.
2. *Кузнецов С.И., Дубинина Г.А.* Методы изучения водных микроорганизмов. – М.: Наука, 1989. – 288 с.
3. *Казанчев С.Ч., Кожаева Дж.К.* Биолого-экологическая характеристика пресных водоёмов Кабардино-Балкарии (флора и фауна). – Нальчик, 2011. – 320 с.
4. Биоразнообразие и таксономические группы фитопланктона Черекского водохранилища / *Д.К. Кожаева, С.Ч. Казанчев, Л.А. Казанчева* [и др.] // Изв. Оренбур. гос. аграр. ун-та. – 2010. – Т. 4. – № 28. – С. 212–215.
5. *Пежева М.Х., Халилова Ф.Ч., Казанчев С.Ч.* Оценка численности и биомассы бактерий в пресноводных водоёмах предгорной части Кабардино-Балкарии // Проблемы и перспективы инновационного развития мирового сельского хозяйства: мат-лы IV Междунар. науч.-практ. конф. – Нальчик, 2013. – С. 187–189.
6. Основные факторы, влияющие на развитие микроорганизмов в рыбоводных прудах Кабардино-Балкарии / *М.Х. Пежева, Ф.А. Халилова, Д.В. Жантеголов* [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5. – С. 1025–1029.



УДК 633.99

*Е.А. Ефремов, Р.А. Назиров, А.А. Ефремов*

**СОЗДАНИЕ “КВАЗИПРИРОДНОЙ” СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕРПЕНОИДОВ ХВОЙНОГО ЛЕСА**

*Исследована санационная активность эфирного масла пихты сибирской и сосны сибирской по отношению к микробным сообществам воздушной среды. Показано, что распыление эфирного масла снижает численность микробных сообществ на 65–70 %. Обнаружено, что распыление смесей эфирных масел положительно влияет практически на все показатели социально-психологических свойств коллектива.*

**Ключевые слова:** санационная активность, эфирное масло, микробные сообщества, социально-психологические свойства коллектива.

*Е.А. Efremov, R.A. Nazirov, A.A. Efremov*

**THE CREATION OF THE "QUASI-NATURAL" MAN HABITATION WITH THE USE OF THE CONIFEROUS FORESTTERPENOIDS**

*The sanitation activity of the essential oil of the Siberian fir and the Siberian pine in relation to the air environment microbial community is researched. It is shown that the essential oil spray reduces the number of microbial communities by 65–70 %. It was found that the spray of the essential oils mixture has a positive effect on almost all the indices of the collective social and psychological characteristics.*

**Key words:** sanitation activity, essential oil, microbial communities, collective social and psychological characteristics.

**Введение.** Связанное с развитием современной цивилизации введение в окружающую среду большого числа органических и неорганических веществ, ранее отсутствовавших в биосфере или присутствовавших в незначительных концентрациях, привело к существенному ухудшению экологической обстановки для человека. Так, в Красноярском крае (без учета Норильского промрайона) суммарное количество выбросов в атмосферу возросло с 637,5 тыс. т в 2001 г. до 1071,2 в 2012 г. [1], то есть в 1,68 раза. В этой связи для улучшения среды обитания человека необходимо сокращать выбросы загрязняющих веществ от всех источников, увеличивать зоны лесных насаждений, чаще бывать на природе вдали от промышленных центров.

Ухудшение экологической обстановки в крае снижает сопротивляемость организма человека различным инфекциям и простудным заболеваниям. В таком случае представляет интерес использование природных ингредиентов, способных укреплять иммунную систему человека, снижать риски инфекционных заболеваний.

Хорошо известно, что компоненты эфирных масел хвойных растений Сибири обладают бактерицидной активностью по отношению к микробным сообществам окружающей среды [2, 3, 4, 5, 6]. Следовательно, в качестве профилактических средств можно рекомендовать распыление эфирных масел хвойных в закрытых помещениях, создавая наиболее благоприятную, комфортную и безопасную среду обитания человека.

**Цель исследований.** Санационная активность эфирных масел пихты сибирской и сосны сибирской и их смесей в закрытых помещениях с целью подавления микробной обсемененности воздушного пространства.

**Материалы и методы исследований.** Эфирные масла пихты сибирской и сосны сибирской получали методом исчерпывающей гидропародистилляции на цельнометаллической установке [7]. Компонентный состав эфирных масел и их физико-химические характеристики приведены в [8]. Для исследования санационных свойств эфирных масел пользовались седиментационным методом Коха. Микробное число воздуха подсчитывалось по правилу Омелянского [4]. Пробы для исследований брали на расстоянии 1 м от пола до санации, затем через 15 мин, 1, 2, 3, 4 и 12 ч после санации. Концентрации распыляемых эфирных масел составляли 1–3 мг/м<sup>3</sup>, что соответствовало содержанию терпеноидов в воздухе хвойного леса [9].

Для определения влияния терпеноидов на социально-психологические свойства коллектива (СПСК) проводили опрос студентов двух групп по 25 человек – контрольной группы и группы, в которой распыляли эфирные масла в концентрации 1–3 мг/м<sup>3</sup>. Длительность эксперимента составляла один месяц в начале учебного года. СПСК оценивались опросом респондентов обеих групп по методикам О. Немова [10].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Учитывая тот факт, что эфирное масло пихты сибирской и сосны сибирской обладает бактерицидной активностью по отношению к микробным сообществам окружающей среды, представляло интерес оценить санационные свойства указанных масел и их смесей. В период нашествия массовых простудных заболеваний в коллективах людей появляется повышенная вероятность таких заболеваний, передающихся воздушно-капельным путем. В таком случае применение эфирных масел для санации помещений или для ингаляции верхних дыхательных путей человека приводит к защитной профилактике и снижает вероятность простудных заболеваний.

Сопротивляемость организма человека простудным заболеваниям определенным образом связана с укреплением иммунной системы человека. Очевидно, что чем меньше в окружающей среде микробных сообществ, тем меньше вероятность снижения иммунной защиты человека.

В этой связи нами оценена санационная активность эфирного масла пихты сибирской и сосны сибирской, а также их отдельных фракций, полученных в динамике их выделения через определенные промежутки времени. Кроме того, в период ноября-декабря 2013 г. была зафиксирована величина простудных заболеваний в контрольной и экспериментальной группах студентов в количестве 25 чел. в каждой группе.

Оказалось, что эфирное масло пихты сибирской и сосны сибирской обладают saniрующим эффектом, и общая обсемененность воздушной среды закрытых помещений значительно снижается в их присутствии (табл. 1).

Таблица 1

**Эффективность санации воздуха эфирными маслами**

Эфирное масло	Концентрация микроорганизмов в 1 м <sup>3</sup> воздуха						
	до санации	через 15 мин после санации	через 1 ч	через 2 ч	через 3 ч	через 4 ч	через 12 ч
Сосна сибирская (Pinus sibirica R.)	7301	<u>2116</u> -73	<u>1792</u> -75	<u>1429</u> -80	<u>2539</u> -65	<u>2374</u> -67	<u>4309</u> -41
Пихта Сибирская (Abies sibirica L.)	6349	<u>4497</u> -30	<u>3115</u> -51	<u>3009</u> -53	<u>2850</u> -55	<u>2903</u> -54	<u>3597</u> -43
Сосна сибирская+пихта сибирская	7020	<u>4021</u> -43	<u>3010</u> -57	<u>2870</u> -59	<u>2018</u> -71	<u>2000</u> -72	<u>2218</u> -68

Примечание. В числителе – в абсолютных числах; в знаменателе – динамика, %.

Учитывая тот факт, что смесь эфирных масел действует более эффективно, мы определили эффективность санации воздуха различными фракциями этих эфирных масел. Нами ранее было показано, что

последние фракции эфирного масла пихты сибирской и сосны сибирской более богаты сесквитерпеновыми углеводородами, а первые фракции более богаты монотерпеновыми углеводородами. Полученные данные представлены в табл. 2, из которых следует вывод о том, что последние фракции эфирного масла пихты сибирской + сосны сибирской обладают более сильным saniрующим эффектом по отношению к микробным сообществам воздушной среды закрытых помещений.

Очевидно, что снижение количеств микробных сообществ будет укреплять иммунную систему человека и снижать вероятность простудных заболеваний при санации помещений смесью эфирных масел.

Таблица 2

## Эффективность санации воздуха различными фракциями эфирных масел

Эфирное масло	Концентрация микроорганизмов в 1 м <sup>3</sup> воздуха						
	до санации	через 15 мин после санации	через 1 ч	через 2 ч	через 3 ч	через 4 ч	через 12 ч
Сосна сибирская+пихта сибирская, 1-я фракция	7210	<u>2518</u> -65	<u>2411</u> -66	<u>2210</u> -69	<u>2413</u> -66	<u>2517</u> -65	<u>4813</u> -33
Сосна сибирская+пихта сибирская, 3-я фракция	7418	<u>2380</u> -68	<u>2300</u> -69	<u>2163</u> -71	<u>2170</u> -71	<u>2210</u> -70	<u>4366</u> -41
Сосна сибирская+пихта сибирская, 5-я фракция	7344	<u>2211</u> -71	<u>1977</u> -73	<u>1677</u> -77	<u>1700</u> -77	<u>1834</u> -75	<u>2234</u> -70

*Примечание. В числителе – в абсолютных числах; в знаменателе – динамика, %.*

Таким образом, для создания эффективного бактерицидного препарата необходимо применять последние фракции эфирного масла пихты сибирской и сосны сибирской, которые более богаты сесквитерпеновыми углеводородами. Для выявления влияния санации закрытых помещений на СПСК нами исследовано влияние распыления смеси эфирного масла пихты сибирской и сосны сибирской на показатели СПСК.

Как известно, под социально-психологическим климатом (СПК) подразумевается качественная сторона межличностных отношений, проявляющихся в виде совокупности психологических условий, способствующих или препятствующих продуктивной совместной деятельности и всестороннему развитию личности в группе. В связи с этим в условиях воздействия на людей факторов СПК, вызывающих неспецифические изменения в эмоционально-личностной сфере, социально-психологический климат в коллективе следует рассматривать как важный показатель коллективного здоровья. Несмотря на то что изучению роли психологических факторов в сохранении здоровья людей в последние годы уделяется значительное внимание, в литературе сведений по данной проблеме недостаточно. В одних условиях группа функционирует оптимально, а ее члены получают возможность максимально полно реализовать свой потенциал, в других люди чувствуют себя некомфортно, стремятся покинуть группу, проводят в ней меньше времени, их личностный рост замедляется [10].

Немаловажную роль в создании и поддержании здорового СПК в коллективе играет здоровье всех членов коллектива. Здоровый СПК может быть только у физически здоровых людей, что является немаловажным фактором существования всех коллективов.

В этом плане особый интерес вызывают исследования по влиянию природно-климатических условий функционирования коллектива на СПК. Спектр таких исследований довольно широк и охватывает множество факторов, одним из которых является влияние летучих выделений дикорастущих растений на СПК коллектива. В данной части работы мы исследовали влияние летучих фитонцидов хвойных пород древесных растений Сибири (пихты сибирской и сосны сибирской) на СПК и сопротивляемость простудным заболеваниям коллектива на примере студентов 1 курса Сибирского федерального университета.

Как видно из табл. 3, основной процент студентов, оценивших практически все качества СПСК, находится на уровне «средний» и «оптимальный». После эксперимента показатели немного изменились, но в целом все осталось в тех же пределах среднего и оптимального уровней, что может означать, что результаты попали в предел ошибки и шкалы лжи. В группе А, респонденты которой подвергались санации эфирным маслом, картина несколько иная (табл. 4).

Таблица 3

СПСК контрольной группы студентов, полученные в результате опроса до эксперимента (числитель) и после эксперимента (знаменатель)

Качество СПСК	Процент респондентов, оценивших данный показатель, %				
	Идеальный	Оптимальный	Средний	Низкий	Очень низкий
Ответственность	16/12	24/36	40/40	20/12	0/0
Коллективизм	32/20	48/44	0/12	20/24	0/0
Сплоченность	8/12	56/48	0/12	36/28	0/0
Контактность	20/8	64/64	8/12	8/16	0/0
Открытость	8/8	8/24	56/40	28/28	0/0
Организованность	12/12	24/24	56/52	8/12	0/0
Информативность	12/12	40/32	36/44	12/12	0/0

Таблица 4

СПСК группы студентов А до санации (числитель) и после санации помещения в течение месяца (знаменатель)

Качество СПСК	Процент респондентов, оценивших данный показатель, %				
	Идеальный	Оптимальный	Средний	Низкой	Очень низкий
Ответственность	20/32	24/28	36/36	20/4	0/0
Коллективизм	24/28	40/56	24/16	12/0	0/0
Сплоченность	32/32	24/24	24/36	20/8	0/0
Контактность	40/52	28/32	20/16	12/0	0/0
Открытость	32/40	36/32	24/24	8/4	0/0
Организованность	44/56	28/32	16/4	12/8	0/0
Информативность	36/44	32/44	24/12	8/0	0/0

**Заключение.** Как видно из представленных данных, процент респондентов, оценивающих качества СПСК по методике О. Немова, после месячной санации аудиторных помещений заметно сдвигается в сторону улучшения: процент студентов, оценивающих эти качества как идеальные и оптимальные, возрос, а процент низкой оценки снизился. При этом практически все студенты группы А отмечают улучшение самочувствия, улучшение работоспособности. Все это отразилось на успеваемости студентов группы А по сравнению с группой Б. По итогам контрольной недели по химии студенты группы А улучшили показатели на 68 %, а студенты группы Б только на 23 %.

### Литература

1. О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае за 2012 год: докл. – Красноярск, 2013. – 314 с.
2. Бактерицидная активность эфирных масел некоторых дикорастущих растений Сибири /А.Ф. Сульдина, А.А. Ефремов, И.А. Рябков [и др.] // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: мат-лы 2-й Всерос. конф. – Барнаул: Изд-во АГУ, 2005. – С. 482–488.
3. Воздействие эфирных масел сибирского региона на условно-патогенные микроорганизмы /Е.Г. Струкова, А.А. Ефремов, А.А. Гонтова [и др.] // Химия растительного сырья. – 2009. – Вып. 4. – С. 57–62.
4. Терещенко Е.Г., Ефремов А.А., Качин С.В. Исследование бактерицидной активности эфирных масел некоторых дикорастущих растений Сибири // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: мат-лы IV Всерос. конф. – Барнаул, 2009. – С. 143–145.
5. Терещенко Е.Г., Ефремов А.А., Качин С.В. Минимальная подавляющая концентрация эфирных масел некоторых дикорастущих растений Сибири по отношению к тест-культурам *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris* // Химическая наука и образование Красноярья. – Красноярск, 2009. – С. 74–77.

6. *Ефремов А.А., Сульдина А.Ф., Некрасова В.Д.* Санационные свойства эфирных масел некоторых дикорастущих растений Сибири // Вестн. КрасГАУ. – 2006. – № 10. – С. 327–331.
7. *Щипицына О.С., Ефремов А.А.* Компонентный состав эфирного масла различных вегетативных частей дудника лекарственного сибирского региона // Химия растительного сырья. – 2010. – № 4. – С. 115–119.
8. *Ефремов А.А., Зыкова И.Д.* Компонентный состав эфирных масел хвойных растений Сибири. – Красноярск: Изд-во СФУ, 2013. – 130 с.
9. *Ефремов Е.А., Назиров Р.А., Ефремов А.А.* Концентрирование летучих фитонцидов лесного воздуха хвойных в жидкие среды // Вестн. ВГУ. – 2014. – № 2. – С. 17–21.
10. *Парьгин Б.Д.* Социально-психологический климат коллектива. Пути и методы его изучения. – Л.: Наука, 1981. – 192 с.

