

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИТОНЦИДОВ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ НА МИКРОФЛОРУ ВОЗДУХА В УЧЕБНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ, ПУТЕМ ПОСЕВА МИКРООРГАНИЗМОВ

Бондарева Елизавета Сергеевна

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Борисоглебского городского округа

средняя общеобразовательная школа № 3

г. Борисоглебск, Воронежская область, lizaveta-bondareva@mail.ru

Аннотация: Воздух - это один из основных резервуаров патогенных микроорганизмов, вызывающие различные заболевания человека. Особенно большое количество микроорганизмов накапливается в воздухе закрытых помещений, где длительное время находится значительное количество людей. Для оздоровления воздушной среды используют многие комнатные растения, которые обладают высокой фитонцидной активностью. В ходе проведения исследований обнаружены организмы палочковидной и шаровидной форм. *Bacillus*, *Micrococcus*. Было выявлено, что в большей степени снижают содержание микроорганизмов в воздухе закрытых помещений такие растения как алоэ, герань и различные виды папоротников. Состояние воздушной среды МБОУ СОШ №3 соответствует санитарно - гигиеническим показателям воздуха закрытых помещений.

Ключевые слова: фитонциды; микрофлора воздуха; микроорганизмы.

E. Bondareva (Russia). STUDY OF THE EFFECT OF PHYTONCIDES OF INDOOR PLANTS ON THE MICROFLORA OF AIR IN EDUCATIONAL PREMISES, BY SOWING MICROORGANISMS

Annotation: Air is one of the main reservoirs of pathogenic microorganisms that cause various human diseases. A particularly large number of microorganisms accumulate in the air of enclosed spaces, where a significant amount of people stay for a long time. For air recreation a lot of plants with a high phytomedical activity are used. In the course of the research, organisms of rod-shaped and spherical forms were found. Bacillus, Micrococcus. It was found that plants such as aloe, geranium and various types of ferns reduce the content of microorganisms in indoor air to a greater extent. The state of the air environment of secondary school No. 3 corresponds to the sanitary and hygienic indicators of indoor air.

Key words: phytoncides; microflora of air; microorganisms.

Введение. Воздух представляет собой среду, в которой микроорганизмы не способны размножаться. Это связано с отсутствием в воздухе питательных веществ, недостатком влаги и бактерицидным действием солнечных лучей. Микроорганизмы сохраняют свою жизнеспособность в воздухе в виде аэрозолей и лишь некоторые из них способны существовать в виде бактериальной пыли.

Но, вместе с тем, воздух является одним из основных резервуаров патогенных микроорганизмов. С помощью воздуха передается группа заболеваний, которые так и называются - инфекции дыхательных путей с воздушно-капельным и воздушно-пылевым механизмом передачи. Это наиболее распространенная группа инфекционных заболеваний человека, характеризующаяся исключительно легкостью передачи и широтой распространения.

Для оздоровления воздушной среды используют многие комнатные растения, которые обладают высокой фитонцидной активностью[1]. Это различные виды бегонии, гибискуса, алоэ, герани и т.д. Вот почему при подборе цветов для озеленения школьных помещений необходимо учитывать не только их декоративность, но и фитонцидные свойства.

Было выявлено около 20-ти видов комнатных растений в школе, проведён анализ разнообразия комнатных растений, используемых для озеленения. Как оказалось, чаще всего встречаются нефролепис высокий и хлорофитум пучковидный. Для выявления влияния комнатных растений на общее микробное число воздуха были выбраны следующие кабинеты.

Кабинет вблизи лаборатории, где доминантными являлись алоэ в кабинете №209, герань в кабинете №210, хлорофитум, нефролепис и "щучий хвост" в кабинете №208.

Цель: Оценить влияние фитонцидов комнатных растений на микрофлору воздуха в учебных помещениях МБОУ БГО СОШ №3.

Задачи: 1. Приготовить МПА для посева микроорганизмов; 2. Произвести посев микроорганизмов в пробах; 3. Определить общее микробное число воздуха; 4. Изучить влияние комнатных растений на микрофлору воздуха; 5. Сделать вывод и дать рекомендации.

Методика исследования. Объектом исследования являлась микрофлора воздуха помещений МБОУ БГО СОШ № 3, для выяснения влияния комнатных растений на микрофлору воздуха был проведен трёхкратный посев в кабинете № 208 (биология), № 209 (лаборатория), кабинете № 210 (химия).

При изучении микрофлоры закрытых помещений использовали некоторые общепринятые методы и методики. 1. Стерилизация оборудования. Стерилизацию проводили в боксе для стерильных работ под воздействием ультрафиолетового излучения в течение 20 минут. 2. Приготовление питательной среды. Была выбрана натуральная питательная среда - МПА (Мясо - петонный агар). К 1 л МПБ добавляют 15— 20 г агара. Среду нагревают до растворения агара, устанавливают слабощелочную реакцию среды 20%-ным раствором Na_2CO_3 и разливают в чашки Петри по 5 мл. 3. Определение общего микробного числа воздуха. Посев микроорганизмов проводился седиментационным методом. Метод предложен Р. Кохом и заключается в способности

микроорганизмов под действием силы тяжести и под влиянием движения воздуха (вместе с частицами пыли и капельками аэрозоля) оседать на поверхность питательной среды в открытые чашки Петри.

4. Для пересчёта количество микробов на 1 м³ воздуха использовали формулу В. Л. Омелянского [2]. $x = \frac{a \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 5}{b \cdot 10 \cdot t}$; X- количество микробов в 1 м³ воздуха; а- количество колоний в чашке; б- площадь чашки; t- время, в течение которого чашка была открыта; 5- время по расчёту Омелянского В.Л.; 10 - объём воздуха (в литрах) из которого происходит оседание микробов за 5 минут; 100 - площадь (в см²) на которую происходит оседание; 1000 - искомый объём воздуха (в литрах). Далее производим расчёт площади сегментов растений в чашках Петри $S_{\text{сегм.}} = S_{\text{сект.}} - S_{\text{треуг.}} = \frac{\pi r^2}{360^\circ} \cdot \alpha - S_{\text{треуг.}}$; $S_{\text{треуг.}} = \frac{1}{2} ah$

Затем производим расчёт площади ареала, освобожденной от бактериальной колонии $S_{\text{ареала}} = S_{\text{сегм.}} - \text{ареал.}$

Расчёт площади уничтоженных фитонцидами растений в чашках Петри

Количество колоний - 100см²; x колоний - S ареала, освобожденная от бактериальной колонии.

Влияния фитонцидов комнатных растений на колонии микроорганизмов

каб	пр	Растение	коли	S сегмента	S ареала	S
ине	об		чест	зелёных	Освобожденна	уничтоженных
та	ы		во	растений в	я от	фитонцидами
			коло	чашках Петри	бактериально	растений
			ний		й колонии	микроорганизмо
						в в чашках
						Петри
08		Chlorophytum		11,39625	11	1
09		Aloe arborencens Mill		13,79625	13	1,35

10		Pelargonium		12,67125	12	1,26
08		Sansevieria trifasciata		13,89625	14	0,48
09		Nefrolepis exaltata		14,89625	15	0,26

5. Описание колоний микроорганизмов в чашках Петри проводили по плану.

Описание колоний микроорганизмов в чашках Петри

Кабинета	Чашки	Вид растения	Форма колоний	Особенности	Положение колонии	Район колонии	Структура	Цвет колонии	Обнаружение в пробах
08 биология		Хлорофитум	круглая		Шероховатая	сероватая	однородная Прозрачная	серо-белый	Bacillus, Micrococcus
		Сансевиерия	круглая		Шероховатая	сероватая	однородная Прозрачная	желтый с моттенком	Bacillus, Micrococcus
		Нефролепис	круглая		Гладкая	сероватая	однородная	желтый	Bacillus, Micrococcus

									s
09 лаб.		Ал оэ	ругл ая		Гл адкая	еров ная	Не однород ная	Б елый	Bacil lius, Micrococcu s
10 хим ия		Ге рань душиста я	ругл ая		Ш ерохова тая	еров ная	Не однород ная	Б елый с	Bacil lius, Micrococcu s

6. Внесение фитонцидов растений в пробы. Измельчая растительный материал на разделочной доске, готовим кашицу из растений, содержащих фитонциды. Кашицу помещаем на агар в чашки Петри. Одну чашку оставляем для контроля, т.е. производим посев, но не вносим фитонциды.

3. Результаты. 1. Стерилизация проводилась согласно методике стерилизации оборудования. (Приложение 1). 2. Согласно методике приготовления питательных сред была выбрана натуральная питательная среда – МПА (Мясо - пептонный агар). 3. Учет посева бактерий из воздуха производился путем подсчета выросших колоний бактерий отдельно. Зная площадь чашки Петри, можно определить количество микроорганизмов в 1м³ воздуха. (Приложение 2).

Для этого: 1) определяется площадь питательной среды в чашке Петри по формуле πr^2 ; 2) вычисляют количество колоний на площади 1 дм²; 3) пересчитывают количество бактерий на 1м³ воздуха.

Получилось, что в 1м³ воздуха содержится 900 спор клеток микроорганизмов.

В ходе исследования для микробиологической оценки воздуха каждого помещения использовалось по 1 чашке Петри. На основании подсчёта колоний, выросших в чашках Петри, была проведена оценка содержания микроорганизмов в 1 м³ воздуха помещения.

Производим расчёт площади сегмента зелёных растений, площади ареала, освобожденной от бактериальной колонии, площади уничтоженных фитонцидами растений в чашках Петри .

Выводы. На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы. В кабинете № 208 самая высокая загрязненность, т.к. в нем проходят не только уроки, но и осуществляется внеурочная деятельность, кабинет работает с 8.00 до 17.00 . При микроскопировании проб обнаружены организмы палочковидной и шаровидной форм. *Bacillus*, *Micrococcus*. Комнатные растения значительно снижают количественное содержание микроорганизмов в воздухе. В большей степени снижают содержание микроорганизмов в воздухе закрытых помещений такие растения как *Pelargonium*, *Aloe arborencens* Mill, *Chlorophytum*, в наименьшей - *Hibiscus*, *Sansevieria trifasciata*, *Neprolepis exaltata* Schott. Состояние воздушной среды МБОУ СОШ №3 соответствует санитарно - гигиеническим показателям воздуха закрытых помещений.

Заключение. По результатам работы были сделаны определенные выводы, которые привели к созданию рекомендаций, позволяющих улучшить состояние воздуха в школьных помещениях.

Для снижения запыленности в помещениях школы проводить чаще влажную уборку, проветривать помещения, использовать рециркуляторы.

В школе проводить озеленение учебных помещений комнатными растениями, обладающими фитонцидными свойствами. По данным исследования лучше всего использовать следующие растения: алоэ, растения семейства гераниевые, различные виды папоротников. Поднять вопрос о смене обуви школьниками в учебных помещениях.

6. Список литературы

1. Белохвостова С.Д. Янович Т.Д. «Фитонциды, их роль в биологии»; «наука» 1965г.

2. Васильева З.В., Кириллова Г.А. «Лабораторные работы по микробиологии»; Москва «Просвещение» 1979г.
3. Германов Н.И. «Микробиология»; Москва «Просвещение» 1996г.
4. Гродзинский А.М. «Проблемы биосферы и фитонциды»; Киев 1975г.
5. Кличонская Н.И., Пасечник В.В. «Комнатные растения в школе»; Москва «Просвещение» 1986г.

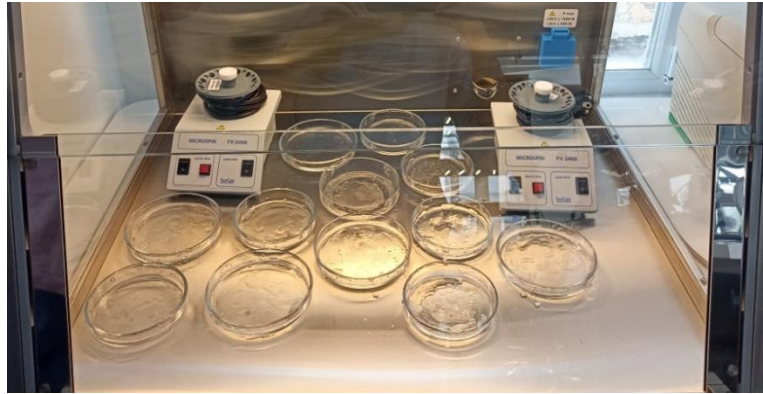
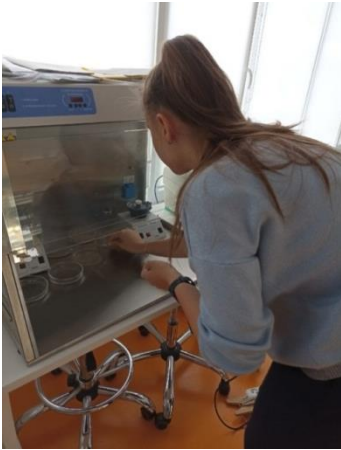


Фото. Стерилизация оборудования. Автор: Бондарева Е., сентябрь 2022



Фото. Приготовление МПА(Мясо-пептонный агар) и разлив питательной среды в чашки Петри. Автор: Бондарева Е., сентябрь 2022

Количество колоний (в чашке Петри) и количество микроорганизмов, содержащиеся в 1 м³ воздуха школьных помещений.

Помещение	Количество колоний		Количество микроорганизмов в 1 м ³ воздуха	
	кабинет	контроль	кабинет	контроль
Кабинет № 208 (биология)	9	9	900	900
Кабинет № 209 (лаборатория)	3	3	300	300
Кабинет № 210 (химия)	6	6	600	600



Фото 1. После посева микроорганизмов чашки Петри ставят в термостат.
Автор: Бондарева Е., октябрь 2022

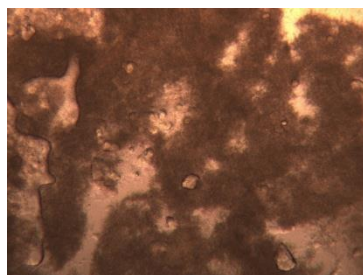


Фото 2 . Колонии бактерий в кабинете №208. Автор: Бондарева Е., сентябрь 2022

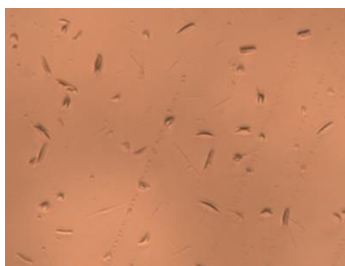


Фото 3. Колонии бактерий в кабинете №208. Автор: Бондарева Е., сентябрь 2022