**Конкурс научно-исследовательских работ**

**«Микробиологическое**

**исследование воздуха кабинетов и помещений**

**ГБОУ №639»**

**Ф.И.О. учащихся:**

**Малачева Дарья-9Б**

**Кукушкина Екатерина-9Б**

**ГБОУ №639**

**Научный руководитель - Савёлова Марина Анатольевна**

**предмет - биология**

**Санкт-Петербург**

**2015 г.**

Содержание

1. Введение
2. Основная часть
3. Заключение
4. Список литературы
5. Приложение

**Введение**

**Цели:**

1. Провести микробиологическое исследование воздуха кабинетов и помещений ГБОУ №639 до проветривания и после проветривания.
2. Сравнить результаты исследования.
3. Выработать рекомендации по улучшению микробиологического состава воздуха.

**Задачи:**

1. Оценить микробную обсемененность воздуха в кабинетах: №307, №237, №344; в спортивном зале №1, в столовой и в рекреации третьего этажа.
2. Провести оценку седиментационным «чашечным» методом с использованием питательных сред МПА (агар-агар) для учета общего бактериального загрязнения и Сабура – для учета плесневых грибов и дрожжей.
3. Вычислить количество микробов и грибов, содержащихся в помещениях по коэффициенту В.Л.Омелянского.

Микробы распространены повсеместно в окружающей среде. Воздух является средой, содержащей значительное количество микроорганизмов. Наибольшее количество микроорганизмов содержит воздух промышленных городов, воздух закрытых помещений при большом скоплении людей.

В настоящее время, когда использование средств дезинфикации и обеззараживания резко ослаблено, наблюдается распространение заболеваний, которые считались побежденными. В детских и школьных коллективах часто возникают вспышки и эпидемии бактериальных и вирусных заболеваний: дизентерии, дифтерии, брюшного тифа, гепатита и многих других. Это обстоятельство ставит перед необходимостью усиления санитарно-экологического контроля воздуха, особенно в детских и школьных помещениях, в целях улучшения его санитарного состояния.

Как известно, воздух - неблагоприятная для бактерий среда пребывания, но они в нем присутствуют, так как бактерии проникают в воздух из других сред обитания. Наиболее распространены в воздухе представители родов Micrococcus, Streptococcus, Staphylococcus, а также споры плесневелых грибов или патогенные бактерии. Большинство микроорганизмов, из числа постоянно присутствующих в воздухе, защищены от пагубного влияния ультрафиолетовых лучей при помощи ферментов, выделяемых самими микроорганизмами. Данные о составе микрофлоры воздуха закрытых помещений весьма актуальны, так как в воздухе почти всегда содержатся микроорганизмы, в том числе условно-патогенные виды бактерий, способные вызвать респираторные заболевания при сенсибилизации организма и прочих сопутствующих условиях. Особенно остро проблема бактериального загрязнения воздуха стоит в людных местах, например, в школах, детских садах, жилых помещениях.

**Основная часть**

Воздух большинства помещений отличается высоким уровнем микробного загрязнения, а некоторые из них являются зоной повышенного микробного риска, так как в их воздухе наряду с сапрофитной микрофлорой могут присутствовать и патогенные микроорганизмы. Необходимо убедиться и доказать, что проветривание помещений и наличие комнатных растений в школьных классах делают воздух чище и безопаснее для дыхания. Увеличивая озеленение класса можно снизить порог респираторных и аллергических заболеваний школьников.

**Ход наблюдений**

В первый день исследования была проведена расстановка чашек петрии с питательной средой МПА (агар-агар) до проветривания на 5 минут в кабинетах: №307, №237, №344; в спортивном зале №1, в столовой и в рекреации третьего этажа. После пробы среды МПА изымались, закрывались и были сложены в темное место (шкаф) с температурой воздуха выше **+**20 Цельсия (условия, необходимые для развития плесневых**/**дрожжевых грибков и бактерий). Исследуемые кабинеты проветривались втечение 10 – 15 минут, затем расставлялись новые чашки петрии с питательной средой МПА (агар-агар) после проветривания на 5 минут, которые так же мы убрали в шкаф. Пробы на питательной среде Сабуро устанавливались на 40 минут по той же технологии, что и пробы со средой МПА.

Далее в течение 6 дней пробы с выросшими на них колониями бактерий (МПА) и плесневыми грибками или дрожжами (Сабуро) мы рассматривали под микроскопом с 10- и 60-кратным увеличением, при разной степени освещенности и резкости.

На 1 день на пробах МПА Столовая В, МПА Рекреация Д1 и Сабуро Спорт зал 14-00 появились заметные невооружённым глазом образования – колонии плесневых**/**дрожжевых грибков, бактерий.

Ко 2 дню эти колонии разрослись, увеличившись в несколько раз, колонии появились так же на пробах МПА Спорт зал В и МПА Спорт зал В1.

На 3 день количество колоний с проб Спорт зала можно было уже подсчитать, на пробах МПА каб. 307 А и МПА каб. 307 А1 появились незначительные скопления бактерий.

К 6 дню было выявлено, что максимальное количество колоний образовалось на пробах МПА Столовая В, МПА Столовая В1, Сабуро Спорт зал 13-00 и Сабуро спорт зал 14-00, а минимальное – на пробах МПА каб. 344 А и А1, МПА каб. 237 Г и Г1, Сабуро каб. 307 А и А1.

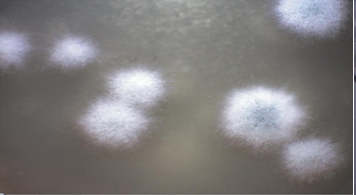
Выросшие колонии были сфотографированы под микроскопом с 10- и 60-кратным увеличением, при разной степени освещенности и резкости:

**1 день**

Проба столовая В

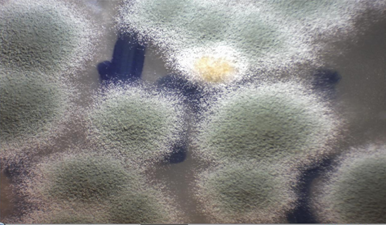


**2 день**

Проба спорт зал сабура 13.00 

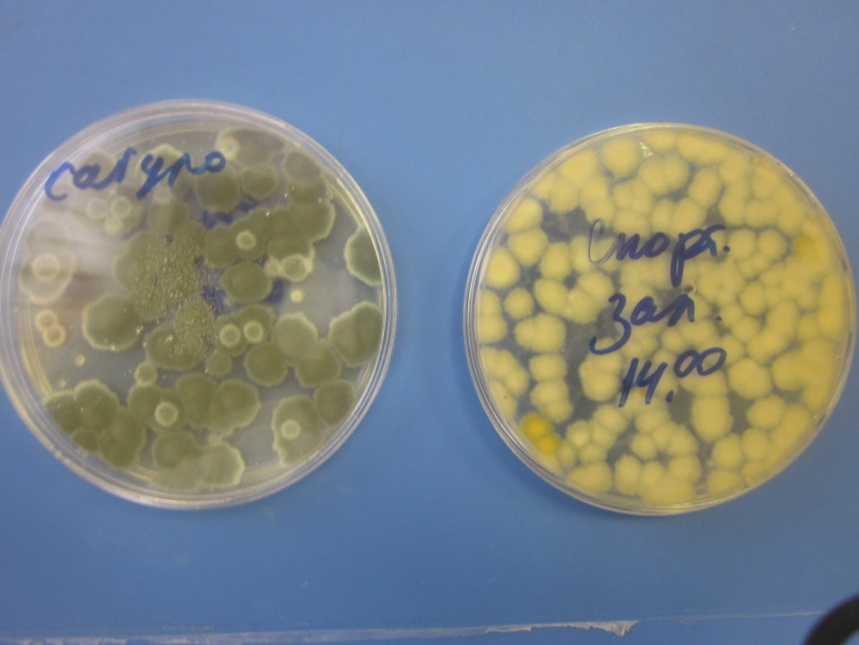
**3 день**

Проба спорт зал сабура 14.00



**5 день**

Спорт зал сабура



**6 день**

Спорт зал, Сабуро черная



Рекреация, МПА коричневый



При пользовании седиментационным методом косвенное вычисление микробов, содержащихся в 1м воздуха, производится по коэффициенту В.Л. Омелянского (на поверхность среды в 100см. оседает за 5мин. примерно столько микробов, сколько их содержится в 10 литрах воздуха)

Вычисление общего количества микробов в 1м можно производить путем умножения числа выросших колоний на чашке МПА на один из множителей нижеприведенной таблицы

**Таблица расчета числа бактерий в 1м воздуха при 10 минутной экспозиции**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Диаметр чашки | Площадь чашки | Множитель |
| 1 | 8 см | 50 см | 100 |
| 2 | 9 см | 63 см | 80 |
| 3 | 10 см | 78,5 см | 60 |

Пример: На чашке МПА диаметром 9 см (при 10-минутной экспозиции) выросло 40 колоний. Количество микробов (КОЭ) в 1м воздуха равно:40Х80+3200

По выше приведенной таблице производится и по плесневым грибкам.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Проба | МПА | МПА\* | Сабура | Сабура\* | Кол-во микробов в 1м до проветривания | Кол-во микробов в 1м после проветривания | Кол-во плесневых грибков в 1м до проветривания | Кол-во плесневых грибков в 1м после проветривания |
| Спортзал | 11 | 3 | 133 | 58 | 440 | 120 | 42560 | 18560 |
| Рекреа  ция | 103 | 10 | 18 | 16 | 4120 | 400 | 5760 | 5120 |
| Каб.307 | 17 | 1 | 2 | 2 | 680 | 40 | 640 | 640 |
| Столовая | 118 | 11 | 9 | 3 | 4720 | 440 | 2880 | 960 |
| Каб.344 | - | - | 9 | 7 | - | - | 2880 | 2240 |
| Каб.327 | 2 | 2 | 13 | - | 80 | 80 | 4160 | - |

Если чашка выдерживалась не 10 мин., а более, то в результате вносят необходимую поправку, уменьшая его соответственно кратности увеличенной экспозиции.

Вывод:

* Наибольшее количество колоний бактерий до проветривания выявлено в воздухе столовой – 118, а наименьшее – 2, в кабинете 237.
* Наибольшее количество колоний грибов обнаружено в спортивном зале – 133, наименьшее в кабинете 307 – 2.
* Наблюдается тенденция уменьшения количества колоний микроорганизмов после проветривания.
* Количество микроорганизмов в присутствии учащихся увеличивается.
* Количество микроорганизмов в воздухе в первую очередь зависит от численности людей в помещении и интенсивности их передвижения

Рекомендации:

1. Частая влажная уборка помещения с использованием средств без содержания хлора (например «Глорикс»).
2. Периодическое проветривание помещения.
3. Использование доброкачественных строительных материалов.
4. Озеленение классов и помещений, что снижает порог респираторных и аллергических заболеваний школьников.
5. Ношение сменной обуви.

**Список используемой литературы.**

1. Г.Х. Шлегель. "Общая микробиология", М., "Мир", 1987, 566 с.

2. Лабинская А.С. "Микробиология с техникой микробиологических методов исследования", М., "Медицина", 1968, стр. 79-391

3. Громов Б.В., Павленко Г.В., "Экология бактерий", Л., Изд-во ДГУ, 1989, 246с.

4. Информационное письмо по санитарно-микробиологическому исследованию воздуха закрытых помещений. Нормативные документы.

5. Приказ МЗ РФ №720 от 31июля2003г.

**Приложение к проекту.**

**Плесень.**

Она появилась на Земле 200 миллионов лет назад. С тех пор она убивает и спасает от смерти. Она сказочно красива, но вызывает отвращение. Она вездесуща и неистребима. Она упоминается в священных книгах и приводит в отчаяние ученых. Она способна управлять огромными массами людей и менять ход истории. Если она объявит нам войну, у нас не будет шансов выжить. Все это – о плесени.   
 Микроскопические споры плесени находятся повсюду: в воздухе, домах, они легко проникают в организм человека, вызывая микозы и аллергии, а в случае ослабленного иммунитета - смерть. Российские ученые установили, что в городском воздухе содержание опасных плесеней превышают предельно допустимую концентрацию в несколько раз. Исследователи из французского института Пастера бьют тревогу: в последние годы от аспергиллеза – болезни, вызванной плесенью рода Аспергилус – только в Париже умерло в два раза больше людей, чем от птичьего гриппа во всем мире.   
 В 2003 году под саркофагом Чернобыльской АЭС были обнаружены скопления черной плесени, которая питается радиацией. Она способна выжить даже в открытом космосе. И если произойдет глобальная катастрофа, и жизнь на Земле исчезнет, плесень выживет.   
 Американские иммунологи обнаружили в организме человека первичную иммунную систему, которую формируют особые формы плесневых микрогрибов. Они реагируют на состояние среды организма, которая зависит от наших эмоций. Страх, ненависть, злоба, уныние /вызывают патологическое перерождение микрогрибов, что приводит к таким болезням как туберкулез и рак.   
 Но именно плесени человечество обязано получением пенициллина – лекарства, которое спасло миллионы жизней.

**Микозы** (лат. mycoses; греч. mykēs грибок + -ōsis) — заболевания, вызываемые паразитическими грибками. Выделяют М. убиквитарные, т.е. распространенные повсеместно (например, актиномикоз, кандидамикоз, трихофития), и эндемичные, т.е. имеющие ареалы распространения. Патогенными являются около 400 видов грибков (см. [Грибки паразитические](http://www.doktorvisus.ru/medarticle/articles/14689.htm)), они поражают человека, домашних и диких животных, птиц, насекомых, земноводных, рыб, растения.

Эпидемиология. Источником возбудителей инфекции при М. являются окружающая среда, некоторые животные, люди; возможна аутоинфекция. Патогенные грибки выделены из речной воды, очищенного и активированного осадка сточных вод, пыли, с шерсти животных, из воздуха и с различных предметов в лечебных и детских учреждениях, казармах, с гниющих деталей деревянных построек, с растений, из пищевых продуктов, систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Экспериментально установлена жизнеспособность дрожжеподобных, плесневых и лучистых грибков, находящихся в толще антарктического льда в течение тысячелетий. Многие патогенные грибки сапрофитируют на коже и слизистых оболочках человека. Но не следует игнорировать выделение их возбудителей в окружающую среду с мокротой, слюной, фекалиями, мочой. Анаэробные актиномицеты обнаруживают в воздухе помещений после пребывания в них людей, в воде серных источников; криптококки, гистоплазмы выявлены в почве, унавоженной пометом птиц (например, в пещерах). Ряд глубоких М. относят к так называемым болезням цивилизации, профессиональным болезням. например, инфильтративно-нагноительная трихофития является профессиональным заболеванием животноводов. Возбудители плесневых микозов (аспергиллеза, мукороза, пенициллиоза, [цефалоспориоза](http://www.doktorvisus.ru/medarticle/articles/45557.htm) и др.) относятся к различным родам и видам; они сапрофитируют в почве, воде, воздухе, на растениях, стенах сырых помещений, с.-х. продуктах, на коже и слизистых оболочках людей. Плесневые М. могут развиться в результате внедрения вглубь ткани хозяина грибков, сапрофитирующих на слизистых оболочках (например, дыхательных путей), коже (например, наружного слухового прохода), или при употреблении зараженных грибками пищевых продуктов. Распознавание плесневых М. затруднено ввиду отсутствия патогномоничных клинических признаков. Обязательным для подтверждения диагноза является обнаружение элементов грибка при микроскопическом исследовании патологического материала, а также выделение чистой культуры при повторных посевах на питательные среды.

**Аспергиллёз** — оппортунистический микоз, характеризующийся первичным поражением лёгких; у больных с иммунодефицитами нередко заканчивается летально. Клинические проявления: от аллергических реакций до диссеминированных поражений. Возбудители — повсеместно распространённые грибы рода Aspergillus (поражения человека вызывает около 20 видов). Эпидемиология. Заражение происходит при ингаляции конидий гриба либо при попадании последних на раневые поверхности. Заболевание неконтагиозно и от человека человеку не передаётся. Повреждает пищевые и сельскохозяйственные продукты питания, одежду, поселяется на навозе, фекалиях.

**Пенициллез** . Penicillium как аллерген.

Часто с аллергическими заболеваниями ассоциируются грибы родов Penicillium. Колонии Penicillium зеленого цвета часто можно видеть на вещах, хранившихся в подвальных помещениях. Грибы Penicillium присутствуют в сырах Камамбер и Рокфор и могут вызывать клиническую симптоматику у сенсибилизированных лиц. Установлено, что домашние растения вызывают лишь незначительное увеличение количества спор таких грибов, как Cladosporium, Penicillium, Alternaria и Epicoccum в жилых помещениях.