

Исследование микрофлоры воздуха в помещении

Автор: **Червоная Анастасия**,
г. Усть-Илимск
МОУ «Средняя общеобразовательная школа №2», 7 класс.

Руководитель: **Бровкина Наталья Владимировна**,
учитель биологии I квалификационной категории
МОУ «Средняя общеобразовательная школа №2»

Содержание	стр
Введение	2
Глава I. Состав микрофлоры	3
Глава II. Определение наличия в воздухе микроорганизмов	4
2.1. Подготовка питательной среды	4
2.2. Учет количества микроорганизмов в воздухе	4
2.3. Микроскопическое исследование микроорганизмов из наиболее интересных колоний, выросших в чашках Петри	8
Заключение	10
Литература	11

Введение

Начало микробиологическому анализу воздуха было положено в середине прошлого века великим французским ученым Луи Пастером, который в своих экспериментах доказал наличие микроорганизмов в воздухе. Контакт человека с микроорганизмами в воздухе наблюдается на протяжении всей жизни, и оснований для повышенного внимания данному вопросу предостаточно.

Многочисленные бактериологические анализы воздуха установили нахождение микроорганизмов, как в атмосферном воздухе, так и в воздухе закрытых помещений. Микрофлора обнаруженных организмов очень разнообразна, а воздух является для них естественным путем распространения. Учитывая этот факт, влиянию микроорганизмов мы подвергаемся на улице, дома и на рабочих местах, а взаимосвязь между чистотой воздуха и здоровьем населения очевидна.

Микробиологический анализ воздуха проводят с целью изучения условий воздушной среды и разработки комплекса гигиенических мероприятий, которые направлены на создание оптимальных условий по предупреждению воздушно-капельных инфекций.

Цель: исследование и сравнительная характеристика микрофлоры воздуха в различных помещениях школы.

Задачи:

- изучение литературы по данной теме;
- сотрудничество с лабораторией педагогического университета;
- проведение эксперимента;
- анализ результатов

Методы: изучение и анализ литературы, наблюдение, эксперимент.

Гипотеза: видовой состав и количество колоний микроорганизмов в разных помещениях должно быть различным.

Глава I. Состав микрофлоры

Микроорганизмы представляют собой своеобразную форму организации живой материи. Их отличает беспрецедентная многочисленность, удивительная жизнеспособность, пластичность, повсеместность распространения, обширность сфер взаимодействия с абиогенными и биогенными компонентами. Микроорганизмы способны вступать с организмом человека в самые разные взаимоотношения – от симбиоза до паразитизма.

Микрофлору воздуха можно условно разделить на постоянную, часто встречающуюся, и переменную, представители которой, попадая в воздух из свойственных им мест обитания, недолго сохраняют жизнеспособность. Постоянно в воздухе обнаруживаются пигментообразующие кокки, палочки, дрожжи, грибы, актиномицеты, спороносные бациллы и клостридии и др., т. е. микроорганизмы, устойчивые к свету, высыханию. В воздухе крупных городов количество микроорганизмов больше, чем в сельской местности. Над лесами, морями воздух содержит мало микробов (в 1 м^3 — единицы микробных клеток). Дождь и снег способствуют очищению воздуха от микробов.

В воздухе закрытых помещений микробов значительно больше, чем в открытых воздушных бассейнах, особенно зимой, при недостаточном проветривании. Состав микрофлоры и количество микроорганизмов, обнаруживаемых в 1 м^3 воздуха (микробное число воздуха), зависят от санитарно-гигиенического режима, числа находящихся в помещении людей, состояния их здоровья и других условий.

В воздух могут попадать и патогенные микроорганизмы от животных, людей (больных и носителей).

Пылевые частицы служат благоприятной средой для жизнедеятельности различных микроорганизмов. В воздухе учеными обнаружено 383 вида бактерий и 28 родов микроскопических грибов. Источниками загрязнения воздуха являются почва, вода, растения, животные, человек и продукты жизнедеятельности живых организмов. Попадая в благоприятную среду, бактерии, микроскопические грибы интенсивно размножаются, образуя видимые невооруженным глазом скопления — колонии. Процесс роста колоний микроорганизмов называется инкубацией.

Известно, что на площади 100 см^2 в благоприятной среде в течение 5 мин осаждается примерно столько бактерий и спор, сколько находится в 1 дм^3 ($0,01 \text{ м}^3$ воздуха).

Глава II. Определение наличия в воздухе микроорганизмов

Для определения наличия в воздухе микроорганизмов мы пользовались методом выращивания их на культуральных средах, производя посев непосредственно на питательную среду.

2.1. Подготовка питательной среды.

Готовые Чашки Петри со стерильной питательной средой нам предоставили на кафедре естественных наук Педагогического Университета. Способ, которым была приготовлена питательная среда: Препарат в количестве, указанном на этикетке для приготовления конкретной серии питательной среды, размещивают в 1 л дистиллированной воды, кипятят 2 мин до полного расплавления агара, фильтруют через ватно-марлевый фильтр, разливают в стерильные флаконы по ГОСТ 10782-85 и стерилизуют автоклавированием при температуре 121 °С в течение 15 мин. Среду охлаждают до температуры 45-50 °С, разливают по (20±5) мл в стерильные чашки Петри и после застывания подсушивают в термостате при температуре (33±2) °С в течение (40±5) мин.

2.2. Учет количества микроорганизмов в воздухе.

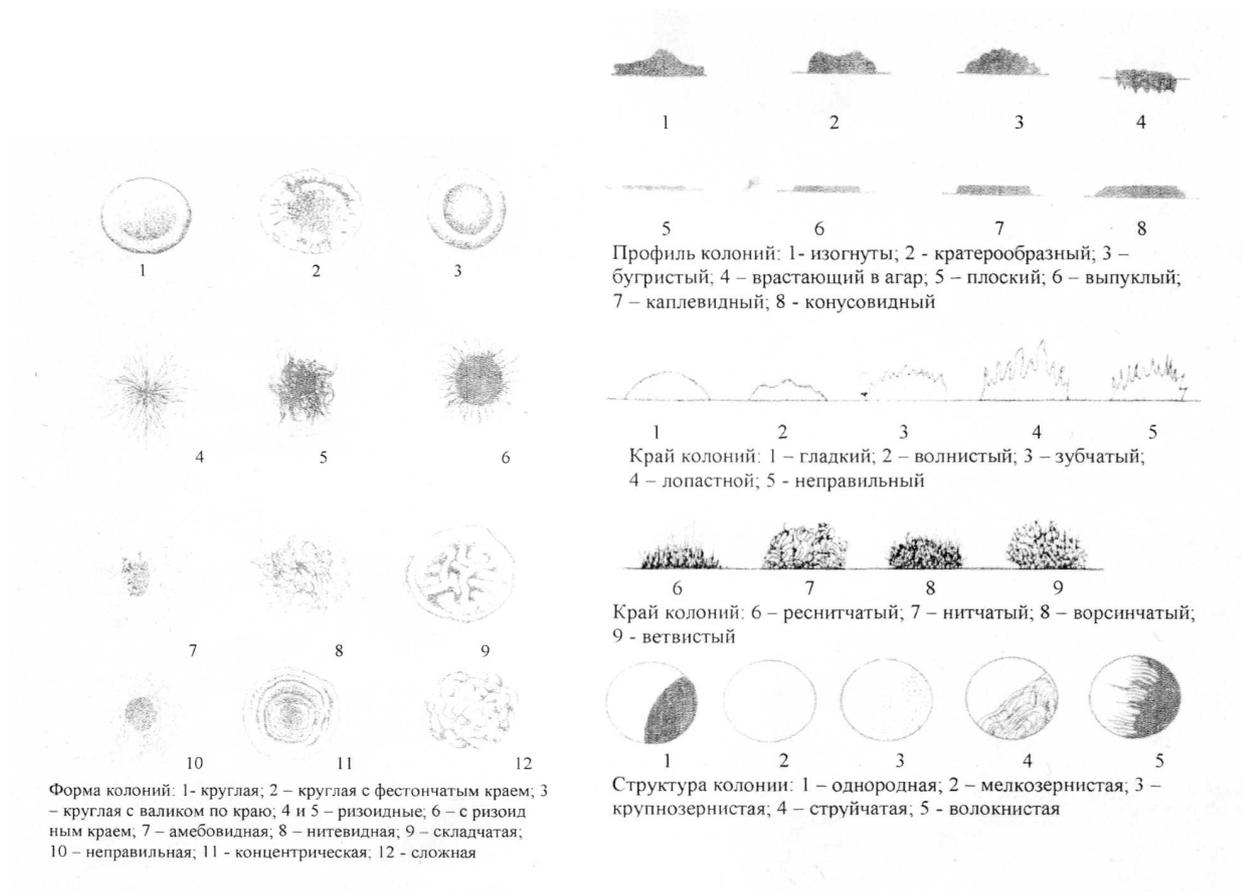
Сначала определили кабинеты для исследования. Мы выбрали кабинеты, в которых температура была одинаковой: 19-20 °С, но другие условия разными: наличие цветов, компьютера, площадь помещения. В каждом классе в один и тот же день, после уроков приготовленные чашки Петри (2) разместили в разных местах исследуемых помещений и на 5 мин открывали крышки. При этом микроорганизмы и споры, содержащиеся в воздухе, постепенно осаждались на открытой поверхности агар-агара. Через 5 мин чашки закрыли и на крышках отметили, кто и где производил посев. Завернули чашки в бумагу и поместили в теплое место (не менее 20 °С) для инкубации на 7 дней.

Через 7 дней подсчитали количество колоний бактерий и грибов в чашках. Если колоний немного, их считают на всей поверхности агар-агара чашки Петри. При большом количестве колоний чашку Петри кладут на лист бумаги, разделенный на 4—6 секторов, и считают количество колоний в каждом секторе. При подсчете и рассмотрении колоний рекомендуется использовать лупы.

Описание колоний микробов, выросших на питательной среде, проводят по следующим показателям: форма (округлая, неправильная); поверхность (гладкая, блестящая, шероховатая, сухая, складчатая); край (ровный, волнистый, городчатый); цвет; размер (диаметр).

твердой поверхности агар-агара прорастут только аэробные формы микроорганизмов.

Определили форму, структуру, профиль колоний. Для этого использовали следующие данные:



Все полученные данные свели в таблицу 1:

Вывод: Всего выросла 21 колония микроорганизмов. Из них 17 колоний бактерий и 4 - грибы. Диаметр колоний колеблется от 3мм до 25 мм. Форма колоний чаще всего круглая, встречается сложная и круглая с фестончатым краем. Профиль 4-х колоний - каплевидный, 4-х - бугристый, 5 - выпуклый, 3-х - плоский. Край тринадцати колоний бактерий гладкий, четырех - колоний волнистый. 76% колоний имеют однородную структуру, 6% (одна колония) - крупнозернистую, остальные - неоднородную структуру (см. приложение).

Подсчитывали число колоний в чашках Петри и рассчитывали количество микробов в 1 м^3 воздуха. При этом учитывали следующее: по приблизительным подсчетам (Омелянский) на площади в 100 см^2 в течение 5 мин оседает столько микроорганизмов и спор, сколько их содержится в 10 л воздуха. Вычислив площадь дна чашки

Петри; зная количество колоний, выросших за 7 дней, подсчитали число микробов в 1 м^3 воздуха.

В чашке диаметром 10 см выросло 1 колония бактерий (каб. 326).

1. Определили площадь дна (S , м^2 чашки), в которой находилась питательная среда по формуле:

$S = \pi d^2/4$, где $\pi = 3,14$; d — диаметр чашки, т. е.

$$3,14 \times 100 : 4 = 78,5 \text{ см}^2$$

2. Подсчет количества единиц бактерий на 100 см^3 ($0,01 \text{ м}^3$) воздуха:

$$78,5 \text{ см}^3 : 1 = 100 \text{ см}^3 : x;$$

$$x = 1,3 \text{ единицы на см}^3.$$

Таким образом, в $0,01 \text{ м}^3$ воздуха содержится 1,3 микроорганизмов, в 1 м^3 их будет в 100 раз больше — 130 (каб. 326)

$$78,5 \text{ см}^3 : 3 = 100 \text{ см}^3 : x;$$

$$x = 3,8 \text{ единиц на см}^3.$$

Таким образом, в $0,01 \text{ м}^3$ воздуха содержится 3,8 микроорганизмов, в 1 м^3 их будет в 100 раз больше — 380 (каб. 327)

$$78,5 \text{ см}^3 : 2 = 100 \text{ см}^3 : x;$$

$$x = 2,6 \text{ единицы на см}^3 = 260 \text{ в } 1 \text{ м}^3 \text{ (каб. 329 до уроков)}$$

$$78,5 \text{ см}^3 : 1 = 100 \text{ см}^3 : x;$$

$$x = 1,3 \text{ единицы на см}^3 = 130 \text{ в } 1 \text{ м}^3 \text{ (каб. 329 после уроков)}$$

$$78,5 \text{ см}^3 : 3 = 100 \text{ см}^3 : x;$$

$$x = 3,8 \text{ единиц на см}^3 = 380 \text{ в } 1 \text{ м}^3 \text{ (столовая)}$$

$$78,5 \text{ см}^3 : 2 = 100 \text{ см}^3 : x;$$

$$x = 2,6 \text{ единиц на см}^3 = 260 \text{ в } 1 \text{ м}^3 \text{ (подвал)}$$

Вывод: наибольшее количество микроорганизмов находится в воздухе помещений кабинета 327 и столовой, наименьшее – в кабинетах 329 и 326. В кабинете 329 есть компьютер и много цветов, в кабинете 326 – нет ни компьютера, ни цветов. В столовой, естественно, нет компьютера, но есть цветы, в кабинете 327 – наоборот (есть компьютер, нет цветов). Можно сделать вывод, что ни излучение компьютера, ни рост цветов не влияют на содержание микроорганизмов в воздухе.





2.3. Микроскопическое исследование микроорганизмов из наиболее интересных колоний, выросших в чашках Петри.

Для исследования мы использовали метод окраски бактерий по Граму. Способ окраски по Граму является необходимым диагностическим методом в микробиологической практике. Сущность дифференцированной окраски по Граму состоит в том, что краски трифенилметанового ряда, например, генциановый фиолетовый и йод, образуют в клетках некоторых бактерий окрашенные соединения, которые не обесцвечиваются при последующей обработке препарата спиртом и сохраняют сине-фиолетовую окраску (грамположительные). Другие бактерии не обладают свойством удерживать краску и при обработке спиртом обесцвечиваются (грамотрицательные). Это настолько универсальный способ сложной окраски, что все бактерии по этому показателю делят на две группы: красящиеся по Граму — грамположительные (грампозитивные)—и не красящиеся — грамотрицательные (грамнегативные). Отношение к окраске по Граму служит одним из основных признаков бактерий в их характеристике.

Приготовили фиксированные и окрашенные препараты и рассмотрели их с иммерсионным объективом. Для этого на каждом предметном стекле поочередно приготовили и зафиксировали мазок исследуемого микроорганизма. Мы выбрали наиболее интересные по внешнему виду колонии:

№1 – колония желтого цвета

№2 – колония белая с красной точкой

№3 – коричневая колония.

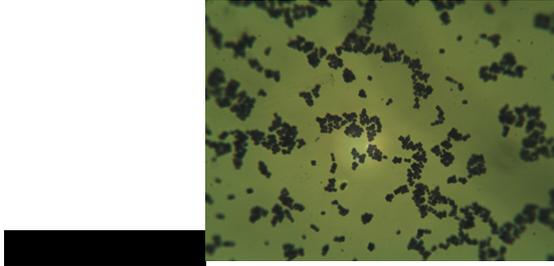
Микробиологической петлей взяли часть колонии бактерий, поместили на предметное стекло, добавили каплю воды и перемешали. Высушили. Нанесли раствор краски генцианового фиолетового, высушили. Готовый препарат исследовали под микроскопом с иммерсионной системой. Грамположительные бактерии окрашиваются в сине-фиолето-

вый цвет, а грамтрицательные — в розовый. Все исследуемые бактерии были грамположительными.

Определили, к какой группе относятся обнаруженные микроорганизмы:

№1, №2 - кокки,

№3 - палочки.



Заключение

С самого рождения мы живем в окружении микроорганизмов. Споры плесени, бактерии, вирусы... Мы знаем, что многие их виды опасны и даже смертельны для живых существ. Почему же в большинстве случаев они не причиняют нам абсолютно никакого вреда? Микробы – древнейшие обитатели планеты, и эволюция позаботилась о том, чтобы люди, как биологический вид появившиеся на Земле значительно позднее, научились жить в содружестве, или, как говорят биологи, в симбиозе с этими крохотными существами. Микрофлора организма – целый мир, особая экосистема, живущая по своим правилам и законам. Здесь можно встретить сотни видов бактерий, общая численность которых достигает триллионов.

В своем исследовании я могу сделать вывод, что наибольшее количество микроорганизмов находится в воздухе помещений кабинета 327 и столовой, наименьшее – в кабинетах 329 и 326, и ни излучение компьютера, ни рост цветов не влияют на содержание микроорганизмов в воздухе. Всего выросло 21 колония микроорганизмов. Из них 17 колоний бактерий и 4 - грибы. Большинство из них кокки. Эти показатели говорят о достаточно чистом воздухе в помещениях. Но все же, я рекомендую регулярное проветривание кабинетов, чистку вентиляций, и хорошо, если в окна часто заглядывает солнце, ведь наибольшей бактерицидностью для микроорганизмов отличаются прямые солнечные лучи.

Литература

1. Аверчикова О.Е. Биология. Элективные курсы. – М.:Айрис-пресс, 2007
2. Васильева З.В. Кириллова Г.А. Лабораторные работы по микробиологии Москва «Просвещение», 1999
3. Основы микробиологии. Азаров В.Н. – Волгоград: Учитель, 2007
4. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. Мармузова Л.В., 2001
5. <http://smikro.ru>