

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ НА МИКРООРГАНИЗМЫ (НА ПРИМЕРЕ КЕФИРНОГО ГРИБКА)

Поляков В.Д.

г. Архангельск, МБОУ общеобразовательная гимназия № 25, 8 «В» класс

Научный руководитель: Полякова Елена Викторовна, г. Архангельск, ведущий научный сотрудник ФГБУН Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики РАН

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте II Международного конкурса научно – исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: [https://www. school – science. ru/2017/1/26294](https://www.school – science. ru/2017/1/26294)

Трудно представить себе нашу жизнь без использования бытовых приборов. Все мы пользуемся компьютером, телевизором, холодильником, электрическим чайником, пылесосом, микроволновой печью и многими другими «благами цивилизации». При этом зачастую даже не задумываемся о том, какое влияние оказывают на наш организм все эти устройства. Практическая польза электроприборов, используемых нами в быту, очевидна. Такие устройства помогают нам вести домашнее хозяйство, готовить еду, учиться, общаться с друзьями, интересно проводить время и многое другое. Однако, каждый прибор, работающий от электрической сети, является источником электромагнитного излучения (ЭМИ), и чем больше таких приборов в нашем доме, тем более сильное электромагнитное поле вокруг нас они создают.

Среди ученых до сих пор ведутся споры о вреде электромагнитного излучения. Одни говорят, что это опасно, другие, – наоборот, не видят никакого вреда. Поскольку в своей повседневной жизни я постоянно сталкиваюсь с использованием бытовых приборов (ноутбуком, телевизором, микроволновой печью и др.), мне стало интересно, оказывают ли они влияние на мое здоровье, и, если оказывают, то какое?

Существует ряд научных работ, указывающих на развитие у людей, работающих с персональным компьютером от двух до шести часов в сутки, патологических реакций, таких как функциональные нарушения центральной нервной системы (чаще в среднем в 4,6 раз), болезни сердечно-сосудистой системы (в 2 раза чаще), болезни верхних дыхательных путей (в 1,9 раз чаще) опорно-двигательного аппарата (в 3,1 раз чаще), даже ускорения роста раковых клеток [2 – 3, 5, 9]. Наиболее негативное свойство электромагнитных сигналов в том, что они имеют свойство накапливаться со временем

в организме человека [7]. Продолжительное влияние ЭМИ может вызывать потерю памяти, болезни Паркинсона и Альцгеймера и даже повысить склонность к самоубийству [10].

В настоящее время применяется термин «электромагнитное загрязнение среды обитания» [6]. Его масштабы стали столь существенны, что Всемирная организация здравоохранения включила эту проблему в число наиболее актуальных для человечества, а многие ученые относят ее к наиболее действующим экологическим факторам с катастрофическими последствиями для всего живого на Земле [1].

Поэтому исследование влияния ЭМИ на живые организмы является важным направлением современной науки и определяет **актуальность нашей работы.**

Поскольку продолжительность жизни большинства живых организмов достаточно велика, чтобы проводить на них исследования, нами были выбраны микроорганизмы, как объекты с низким уровнем организации [4], у которых процессы роста и развития исчисляются днями. В качестве **объекта исследований** отобран кефирный грибок.

Цель работы: определить степень воздействия электромагнитного излучения некоторых бытовых приборов на рост и развитие кефирного грибка.

Задачи исследований:

- 1) Изучить литературные данные, в том числе и интернет – ресурсы, о форме, строении и процессах жизнедеятельности кефирного грибка;
- 2) Выбрать ряд бытовых приборов, наиболее часто используемых в домашних условиях;
- 3) Провести эксперимент по оценке степени воздействия выбранных приборов на рост и развитие кефирного грибка в домашних условиях;
- 4) Проанализировать полученные данные и сделать выводы о воздействии элек-

ромагнитного излучения бытовых приборов на микроорганизмы.

Методы исследований: взвешивание (для определения массы кефирного грибка); микроскопическое обследование (для выявления развития грибка); фотографирование (для наглядного отображения результатов исследований).

1. Что такое кефирный грибок?

Кефирный грибок – это сложный симбиоз (сообщество) нескольких видов микроорганизмов, представленных различными бактериями и грибами. По внешнему виду похож на размокший рис или зернистый творог. Грибок белого цвета с небольшим перламутровым отливом, на ощупь упругий, эластичный. Микроорганизмы в сообществе ведут себя как единый организм: вместе растут, размножаются, передают свою структуру и свойства последующим поколениям.

Гриб живет в молочной среде и выделяет особые ферменты, створаживающие молоко до состояния кефира. Его химический состав по свойствам превосходит классический кефир. В него входят многие витамины, микроэлементы, уксуснокислые бактерии, фолиевая кислота, белки, полисахариды, полезные лактобактерии, а также спирт. Первыми этот гриб открыли и начали применять тибетские монахи. В Европу был привезен польским профессором, который в течение 5 лет жил и лечился в Индии. В Россию его завезли в середине XIX века. Иначе называется молочный гриб, индийский гриб, грибок индийских йогов. О целебных свойствах и использовании кефирного грибка можно прочитать в Приложении 1.

2. Методика эксперимента по выявлению влияния излучения бытовых приборов на кефирный грибок

Вначале по литературным данным нами была оценена интенсивность излучения самых распространенных бытовых приборов [2]. Результаты представлены в виде диаграммы на рис. 1.

Для исследований влияния ЭМИ на пробы кефирного грибка были выбраны ноутбук, телевизор и микроволновая печь, как наиболее часто используемые нами бытовые приборы.

Для проведения эксперимента использовалось следующее оборудование:

- кефирные зерна (1 проба – 2 грамма);
- пастеризованное молоко (1 проба – 100 грамм);
- химический стакан объемом 100 мл (4 штуки);
- лабораторные весы с набором грузов;
- сито для промывания грибка;

- хлопчатобумажная салфетка.

Эксперимент проводился в 4 пробах: 1 проба располагалась рядом с ноутбуком (1_НБ), 2 – кинескопным телевизором (2_ТВ), 3 – микроволновой печью (3_МВ), 4 – контрольная (4_К). Месторасположение проб показано в Приложении 4. Температурные условия для всех проб одинаковые, температура комнатная, +25 °С.

Внешний вид приборов и оборудования, а также места их расположения приведены в Приложении 2.

В каждый химический стакан помещалось по 2 г грибка и заливалось 100 мл пастеризованного молока. Для чистоты эксперимента молоко использовалось одной марки («Архангельский молочный комбинат»). Пробы размещались на опытные места, согласно присвоенным номерам, контрольная проба располагалась вдали от источников ЭМИ. Через сутки каждая проба промывалась проточной водой через сито, просушивалась хлопчатобумажной салфеткой и взвешивалась. Результаты заносились в таблицу. Пробы грибка в полном объеме возвращались обратно в соответствующие стаканы, вновь заливались 100 мл молока и размещались на свои места. Повторяемость составила 10 дней. Фотоотчет о ходе проведения исследования представлен в Приложении 3. По окончании эксперимента пробы грибка помещались в формалин и передавались в гистологическую лабораторию Архангельской областной клинической больницы для обследования под микроскопом.

3. Результаты проведенных исследований и обсуждения

В ходе проведения эксперимента по влиянию ЭМИ на рост и развитие кефирного грибка отмечается общее увеличение массы и размера зерен грибка во всех пробах, что является естественным, поскольку в молочной среде при комнатной температуре гриб растет и развивается, но неодинаково в разных пробах. Так, вес контрольной пробы (4_К) к окончанию эксперимента увеличился на 2,52 г от первоначального и составил 4,52 грамма. Наиболее интенсивный рост отмечается у проб, расположенных рядом с ноутбуком и микроволновой печью. К концу эксперимента вес грибка в этих пробах увеличился практически в 3 раза и составил 5,8 и 5,9 г соответственно. Общий прирост за 10 дней – 3,8 г (проба 1_НБ) и 3,9 г (проба 3_МВ). Прирост относительно контрольной пробы – 1,28 и 1,38 г соответственно (в данном случае вес контрольной пробы к окончанию эксперимента принимается за 0, далее высчитывается прирост конечного состояния каждой опытной пробы относи-

тельно нуля контроля). Ноутбук и микроволновая печь, как показано в Приложении 2, сами по себе являются сильными излучателями. При частой и длительной работе они разогревают воздух в радиусе 30 см на 1 – 2 °С. Кроме того, к их собственному излучению добавляется фактор освещенности (свечение монитора ноутбука и подсветка работающей микроволновой печи). Все это, по – видимому, вызывает ускоренный рост клеток микроорганизмов, а, следовательно, и общую массу грибка.

Менее интенсивный прирост кефирного грибка отмечался у пробы, расположенной около телевизора. К концу эксперимента вес пробы увеличился на 2,75 г и составил 4,75 грамма. Прирост относительно контроля незначительный, всего 0,23 г. Возможно, это связано с тем, что проба с грибком стояла в некотором затенении, т. е. фактор освещенности почти не влиял на нее, а также временем работы телевизора (в основном только в вечерние часы).

Если рассмотреть строение зерен кефирного грибка под микроскопом, то можно увидеть шаровидные и овальные бактерии и палочковидные и нитевидные грибы. Это симбиоз микроорганизмов, образующих грибок в целом. Воздействие электромагнитного излучения на микроскопическом уровне проявляется в виде изменения количества клеток микроорганизмов (бактерий и грибов), их локализации и плотности распределения внутри кефирного зерна. Для контрольной пробы (4_К) характерно равномерное распределение бактериальных клеток, а также палочек и нитей грибов внутри зерна (рис. 3). В пробе, размещенной у телевизора (2_ТВ) наблюдается первичное закручивание нитей грибов в клубочки, при этом сохраняется равномерное распределение бактериальных клеток внутри комочка (зерна). Общее количество клеток увеличивается незначительно (рис. 4).

В пробах, расположенных около ноутбука и микроволновой печи, за период эксперимента происходит существенное увеличение количества клеток микроорганизмов, слагающих кефирные зерна, в большей степени грибковых, в меньшей бактериальных. При этом в пробе 3_НБ (ноутбук) бактерии скапливаются группами внутри зерна, а нити грибов, размножаясь, сплетаются в плотные клубочки (рис. 5). В пробе 1_МВ (микроволновка) бактерии перемещаются к периферии (краю) зерна, внутри остаются лишь отдельные клетки. Нити грибов сильно разрастаются и плотно переплетаются между собой, образуя единый конгломерат (рис. 6).

Таким образом, влияние ЭМИ на микроорганизмы носит явно выраженный характер. Проявляется как в увеличении общей массы кефирных зерен, так и в изменении микроскопической структуры грибка, а именно – рост числа клеток микроорганизмов (в большей степени грибковых, меньшей – бактериальных) и изменение месторасположения клеток внутри зерна (стремление к плотному переплетению нитей грибов и скопление бактерий группами внутри и по краю зерна).

Кроме того, нами была изучена работа коллектива авторов Кубанского государственного университета [3], в которой говорится о том, что «электромагнитное поле может являться причиной внезапного быстрого увеличения численности колоний различных микроорганизмов, в том числе болезнетворных. Это может привести к вспышкам инфекционных болезней». Данные заключения подтверждают нашу гипотезу и результаты проведенных исследований. Есть предположения, что подобным образом могут вести себя и раковые клетки [5].

Заключение

В проекте приведены и выполнены теоретические и практические исследования. По литературным источникам и с использованием ресурсов сети Интернет были изучены и представлены интенсивность электромагнитного излучения различных бытовых приборов. Установлено, что наиболее сильной излучающей способностью обладают такие приборы, как микроволновая печь, ноутбук и кинескопный телевизор. Также в работе приведена характеристика кефирного грибка, способ приготовления с его помощью кефира, описаны полезные свойства получаемого кефира.

В практической части нами проведен и описан эксперимент по выявлению и оценке степени воздействия электромагнитного излучения от ноутбука, телевизора и микроволновой печи на микроорганизмы, входящие в состав кефирного грибка, проведено сравнение с контрольным образцом.

В результате проведенного исследования можно сделать ряд выводов:

Электромагнитное излучение от бытовых приборов оказывает влияние на микроорганизмы, входящие в состав кефирного грибка (шаровидные и овальные бактерии и палочковидные и нитевидные грибы);

Воздействие ЭМИ приводит к увеличению общей массы грибка за счет возрастаю-

щего количества клеток входящих в его состав микроорганизмов (в большей степени грибковых, в меньшей – бактериальных);

Влияние ЭМИ сказывается также на микроскопической структуре грибка – изменение месторасположения и характера распределения клеток внутри зерна (скопление бактериальных клеток группами и перемещение к краю зерна, закручивание грибковых клеток в клубки вплоть до плотного переплетения);

Наибольшее воздействие на микроорганизмы, входящие в состав грибка, оказывают ноутбук и микроволновая печь, меньшее – кинескопный телевизор.

Таким образом, наш эксперимент удался, цель работы достигнута, задачи выпол-

нены. Мы смогли опытным путем подтвердить влияние электромагнитного излучения бытовых приборов на микроорганизмы.

Нам следует вести себя более внимательно и обдуманно, используя бытовые приборы. Всегда помнить о возможных последствиях, просиживая целый день за компьютером, экраном телевизора или постоянно готовя пищу в микроволновой печи. По возможности следует ограничивать время работы с такими приборами.

Наши исследования имеют перспективу. Поскольку влияние бытовых приборов на микроорганизмы доказано, интересным становится нахождение путей снижения такого влияния. Это является заданием для будущих исследований.