

Акустоэлектрические колебания инициируют синтез белков и другие метаболические процессы внутри клетки, что приводит к нормализации жизнедеятельности клетки (Голант, 1989; Кузьменко, 1989; Девятков и др., 1991; Гончарова, Лукьянов, 1991; Девятков и др., 1994). Кроме того, при воздействии ММ-излучения на рецепторы клеточной мембраны происходит увеличение их активности.

В целом в последние годы появилось множество публикаций, в которых приводятся все новые данные о роли воды и водных растворов в реализации биологических механизмов ММ-волн. Впервые гипотеза о важной роли воды была высказана в 1979 г. в работе Ильина С.А., Бакаушина Г.Ф., Гайдук В. И. и др.

Фесенко, Гелетюк, Казаченко и Чемерис (1995 г.) показали, что вода (или водный раствор) после облучения ММ-волнами способна менять свои структурно-динамические свойства и сохранять информацию ("память") об этом длительное время (десятки минут). Эта информация проявляется в сохранении биохимической активности воды после прекращения облучения (Бецкий, Лебедева, 2001).

Очень популярна также идея о резонансном взаимодействии ЭМИ КВЧ с живыми системами (Смолянская, Гельвич, Голант, Махов, 1979, Grundler, Jentzsch, Keilmann, Putterlik, 1988). Изменение определённого биологического параметра (например, активности какого-то фермента) после воздействия на организм ЭМИ проявляется лишь в узких полосах реально воздействующих на него частот, составляющих нередко 10^{-3} - 10^{-4} средней частоты; данное явление получило название острорезонансного эффекта действия. Таких полос, чередующихся с полосами, в которых сколько-нибудь существенного изменения этого параметра не наблюдается, может быть довольно много (Grundler, Keilmann, 1983; Девятков, Голант, Реброва, 1982).

Результаты опытов с заменой воздуха аргоном свидетельствуют также о важной роли кислорода, присутствие которого при КВЧ-облучении ответственно за развитие цепных реакций перекисного окисления, идущих в липидной фазе мембран. Это приводит к накоплению конечных продуктов, вызывающих изменения функционального состояния мембран и клеток. В отсутствие кислорода невозможны конформационные изменения белков мембран, а также окисление сульфгидрильных и иных групп, что может влиять на изменения проницаемости мембран.

Исследование влияния ММ-волн на процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) в моделях биологических мембран (суспензия липосом в водном растворе) принесли важную информацию о механизмах действия КВЧ-излучения на биологические объекты. В работе Владимирова и Арчакова (1972 г.) для диапазона волн 4,0–7,1 мм обнаружено ускорение процессов ПОЛ в суспензии липосом при нетепловых мощностях излучения (не более $0,5 \text{ мВт/см}^2$ при $\lambda = 6,5 \text{ мм}$). Так как скорость ПОЛ в мембранных системах сильно зависит от их структурного состояния (Казаринов, 1990), можно предположить, что эффект связан со структурными изменениями мембран липосом и окружающей их воды при поглощении КВЧ-излучения.

Принципиально важно несоответствие между малой величиной поглощенной энергии при однократном КВЧ-облучении и величиной "ответа", выражающейся, например, в ускорении роста, увеличении выхода биомассы в 2-2,5 раза, увеличения количества пигментов в клетке до 3,5 раз и уровня экскреции органических соединений в среду. Налицо изменения транспортной функции мембран, связанные с самоускоряющимися процессами в липидной фазе.

Суммируя все сказанное о роли цепных реакций в клетке, можно предложить следующий механизм действия КВЧ-излучения на процессы жизнедеятельности (рис. 14.2):

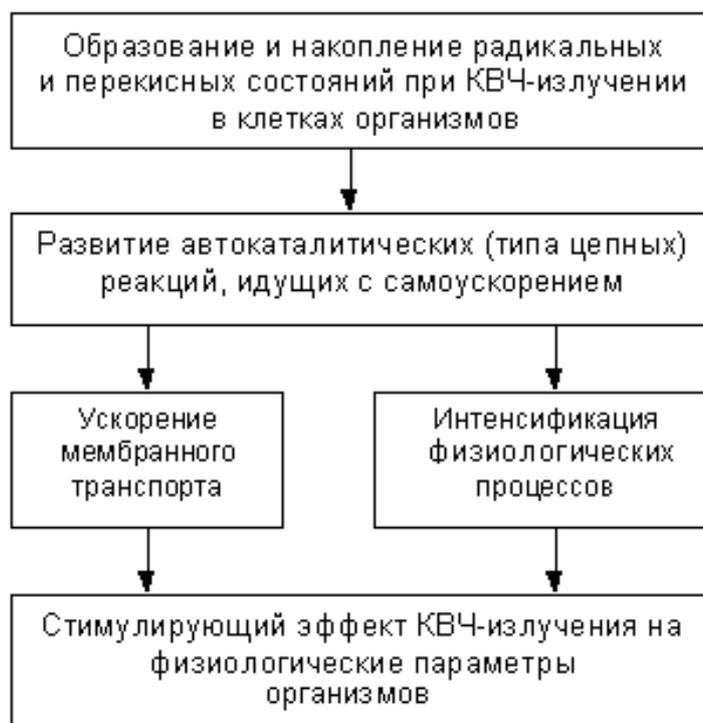


Рис.14.2. Механизм действия КВЧ-излучения на процессы жизнедеятельности (Синицын и др., 1999).

Полученные данные свидетельствуют о едином механизме действия ЭМИ КВЧ на растительные и животные клетки. Открытие Н.И.Синицыным и др. (1998) у водных кластеров собственных резонансных частот в диапазоне 50–70 ГГц (50.3, 51.8, 64.5 и 65.5 ГГц) во многом объясняет высокую чувствительность биологических объектов к воздействиям ЭМИ КВЧ. Первичной мишенью в этом случае при воздействии ЭМИ КВЧ на биологические системы являются молекулы примембранной воды.

Воздействие ЭМИ КВЧ на тонкий структурированный водных слой приводит к диссоциации молекул воды на противоположно заряженные ионы H^+ и OH^- . Энергия волны преобразуется в кинетическую энергию молекул. Такие молекулы воды играют принципиальную роль в гидратации белковых молекул биологических мембран, переводя их из функционально пассивного в активное состояние. Далее срабатывают механизмы, запускающие биохимические реакции, за которые отвечают белковые молекулы. При этом происходит увеличение проницаемости биологических мембран, что приводит к усилению транспорта веществ из окружающей среды в клетку и, как следствие, изменению биологической активности. Эффективность действия ЭМИ КВЧ на биологические системы зависит от функционального состояния клеток и физических параметров излучения – частоты и др. Стимул усиливает выделение энергии в клетке за счет дополнительного гидролиза АТФ.

Вопросы пролонгированности действия КВЧ-излучения многократно обсуждались в литературе, но не получили окончательного толкования. Их пробовали связывать как с "памятью воды", так и с некими неизвестными свойствами клетки.

В работе Искина и др. (1987) отмечается, что время последействия КВЧ-излучения на микроорганизмы даже при их постоянных пересевах может достигать нескольких месяцев, причем возвращение к исходным свойствам совершается постоянно (Девятков и др., 1981; Поцелуева и др., 1998).

Вряд ли пролонгированный характер действия однократного КВЧ-облучения можно связывать с его мутагенным действием, которое исследовалось, но не подтвердилось у других объектов, и что можно объяснить низкой поглощаемой энергией

миллиметровых волн. Также не наблюдалось каких-либо морфологических изменений в клетках облученных культур.

Пролонгирование можно было бы объяснить, по нашему мнению, с одной стороны, - затуханием самоускоряющихся механизмов развития стимуляции, а с другой - возвращением к норме функционального состояния мембран клеток.

Практическое применение электромагнитных излучений миллиметрового диапазона

Все более перспективным представляется использование миллиметровых волн в областях, связанных с сельским хозяйством и биотехнологией (Бецкий др., 2000; Тамбиев, Кирикова, 1997). В настоящее время обнаружена и экспериментально подтверждена возможность одновременного получения эффектов биостимуляции, дезинфекции и дезинсекции при микроволновом воздействии на семена различных сельскохозяйственных культур. Последние результаты в этой области способны помочь созданию новых микроволновых технологий предпосевной обработки зерна и обеззараживания сельскохозяйственной продукции, а также оборудования для их практического применения. Ожидаемые эффекты – увеличение биомассы урожая с сохранением качеств продукции, сокращение сроков созревания, уничтожение насекомых-вредителей, обеззараживание продукции.

В комплексе возбудителей болезней, поражающих культуры злаковых одними из наиболее вредоносных являются возбудители корневых гнилей рода *Fusarium* и альтернариоза рода *Alternaria*. Грибы этих родов вызывают болезни проростков, корневые гнили, деструктивные изменения и интоксикацию семян. Они снижают посевные качества семян, развиваются при хранении и перезаражают семена, вызывая их порчу. Изучалось влияние КВЧ-излучения на данные возбудители болезней. Как показали эксперименты, обработка семян КВЧ-излучением оказывала достоверно стимулирующий эффект, всхожесть семян повышалась, снижалась инфицированность семян (Васко, Ермолович, Карпович, Михаленко, Новикова, 2004).

В пионерских работах отечественных ученых с фотосинтезирующими объектами (цианобактерии, водоросли, проростки огурцов) выявлена важная роль КВЧ-излучений в растениеводстве: зарегистрированы увеличение показателей роста, биомассы, количество пигментов и т.д. (Тамбиев и др., 2000).

Целенаправленное воздействие КВЧ-излучений на организм позволит управлять многими процессами жизнедеятельности, влиять на параметры роста и развития растений и животных, бороться с болезнями и т.д. (Тамбиев и др., 1987).

Использование ФРИ® для борьбы с патогенными и вредными микроскопическими грибами

Микроскопические грибы развиваются повсюду, где только есть минимальные условия для их метаболизма. Им требуются только влага, тепло и немного связанного углерода. Большинство плесневых грибов являются в высшей степени неприхотливыми формами жизни. Они способны осуществить окисление любого природного органического соединения, в том числе различные нефтепродукты, воск, парафин, сложные эфиры, полиэтилен и многие другие. Органические соединения, которые являются пищей для гриба, входят в состав многих строительных материалов. Кроме того, источником органических веществ могут служить различного рода загрязнения, попадающие на материалы.

О масштабах влияния микроскопических грибов на строительные сооружения можно судить по следующим примерам. Эксплуатация железобетонных и металлических коллекторов и сооружений канализации нередко ограничивается 10-12 годами против нормативных в результате деятельности микроскопических грибов. По опубликованным данным в 14 развитых странах, где ведется активная борьба с биологической коррозией,

потери от биодegradации составляют более 2 % совокупной произведенной продукции. По далеко не последним данным в России ежегодные потери от биоразрушений превышают 2 миллиарда долларов. Только учтенные ежегодные потери железобетона составляют 4-6 млн. кубических метров.

Наличие богатого набора ферментов позволяет грибам приспособиться к различным условиям существования: разные виды их могут расти в темноте и при ярком солнечном свете, в диапазонах показателя рН среды от 3 до 8 и температуры от 1 до 60°C, выдерживать замораживание в жидком азоте и прогревание до температуры свыше 100° С, а высушенные споры грибов сохраняют свою жизнеспособность свыше 10 лет.

При недостаточной гидроизоляции почвенные воды по капиллярным системам строительных материалов поднимаются из фундамента в стены зданий. Они несут с собой соли и сложные органические вещества, служащие питательной средой для микромицетов, которые тоже поднимаются до первых этажей зданий и там образуют колонии в толще стен и на их поверхности. Продукты жизнедеятельности микромицетов изменяют среду в материалах, приводя к изменению их прочностных характеристик. Следовательно, жилище, вместо защиты жителя города, может стать аккумулятором возбудителей инфекционных заболеваний, а значит и причиной их возникновения, а также причиной развития аллергий.

Поскольку увлажнение построек может происходить снизу – из почвы, и сверху – из-за неисправной кровли, наиболее уязвимыми для микозов и микогенной аллергии являются жители первых и последних этажей зданий. Но и на других этажах зданий с признаками увлажнения их конструкций, повышается вероятность развития микозов у жителей, особенно в случаях неисправности водопроводных, отопительных и канализационных коммуникаций. От проникновения спор грибов в жилища и другие помещения не спасают даже современные способы жизнеобеспечения, такие как вентиляция и кондиционирование воздуха. Больше того, в вентиляционных системах и влагосборниках кондиционеров тоже образуются колонии плесневых грибов, с поверхности которых прямо в места обитания или работы человека направляется воздух, содержащий споры грибов. Заболевания, возникающие по этому пути передачи возбудителя, так и называются “болезнями пользователей кондиционерами”.



Рис. 14.3. Плесень в жилых помещениях.

Неблагоприятные влияния биоповреждений на людей обусловлены способностью микроорганизмов взаимодействовать с организмом человека. В частности, грибы, развивающиеся в толще и на поверхности строительных материалов, не являясь по своей природе болезнетворными, могут в организме человека приобретать паразитарные свойства и вызывать инфекционные поражения – микозы, а у людей, склонных к

аллергическим реакциям – микогенные аллергии в виде астматического бронхита, бронхиальной астмы, крапивницы и других.

Долгое время предполагали, что следствием интенсивного контакта с плесенью в домах с нарушенным температурно-влажностным режимом являются либо инфекции, либо аллергия. Действительно, самая частая форма аллергии, зависящей от влияния биоповреждений зданий – бронхиальная астма. В России пока нет статистики этого заболевания, а в других странах Европы и Американских континентов от 50 до 80% больных бронхиальной астмой положительно реагируют на пробы с антигенами плесневых грибов. Это означает, что грибы являются основной причиной возникновения и развития заболевания. По данным НИИ медицинской микологии им. П.Н. Кашкина в С.-Петербурге 42% детей страдающих бронхиальной астмой, проживает на первых этажах зданий с признаками биоповреждений. Кроме бронхиальной астмы, развиваются микогенные конъюнктивиты, риниты, назофарингиты. Они могут быть самостоятельными или сопровождать бронхиальную астму.

Однако гораздо меньше внимания уделялось тому факту, что высокотоксичные продукты обмена веществ грибов – микотоксины – также могут угрожать здоровью. Эти отравляющие вещества являются возбудителями микотоксикоза, долгое время считавшегося загадочным заболеванием. Симптомы микотоксикоза разнообразны: от астмы, воспаления глаз, гриппозного состояния, болей в мышцах, хронического упадка сил до нарушений в центральной нервной системе (нарушения памяти, концентрации внимания или головокружение и проблемы с равновесием).

Кроме этого, плесневые грибы наносят колоссальный урон сельскому хозяйству, размножаясь в зерно- и овощехранилищах.



Рис. 14.4. Взаимосвязь между биоповреждениями жилых зданий и здоровьем людей.

Как следует из вышеизложенного, проблема борьбы с микроскопическими грибами в промышленности, сельском хозяйстве, медицинских учреждениях и в быту чрезвычайно актуальна. Каковы же основные методы этой борьбы? Можно выделить два основных метода инактивации патогенных и вредных микроорганизмов:

1. Обработка ультрафиолетом. В последние годы является малоэффективной, вследствие появления большого количества резистентных к ультрафиолетовому облучению штаммов микроскопических грибов и бактерий.
2. Использование различных дезинфектантов. Опыт многолетнего использования данных средств показывает, что микроорганизмы, и в особенности микроскопические грибы, достаточно быстро (в течение 3-5 лет) вырабатывают устойчивость к тому или иному препарату. Кроме того, эти средства очень токсичны для человека.

Подобная ситуация ставит перед специалистами в области технической микробиологии задачу разработки и реализации безопасных и высоко эффективных технологических санитарных мероприятий по снижению заселенности микроорганизмами жилья человека, а также применения меры защиты персонала в наиболее

микробиологически загрязненных рабочих местах; а также постоянно вести поиск новых дезинфицирующих средств и способов повышения их активности.

Наиболее ощутимых результатов в этой области в последние годы добился совместный творческий коллектив Отдела биологических исследований НИИ Химии Нижегородского госуниверситета им. Н.И. Лобачевского (рук. отдела д.б.н., проф. В.Ф. Смирнов) и биотехнологического отдела компании Спинор (рук. направления – к.б.н. Д.В. Кряжев).

Исследования проводились в следующих направлениях:

- воздействие КВЧ-излучения на мицелий и споры микромицетов,
- воздействие ФРИ® на мицелий и споры микромицетов,
- воздействие ФРИ® на биоцидные препараты и стимуляторы роста.

Источником КВЧ и ФРИ® излучений служил аппарат СПИНОР® Активатор .

Воздействие КВЧ-излучения на мицелий и споры микромицетов.

В качестве основных объектов испытаний были взяты два вида микромицетов: *Alternaria alternata* и *Penicillium chrysogenum*. Выбор грибов был обусловлен тем, что *Alternaria alternata* является тёмноокрашенным (в клетках данного гриба повышенное содержание пигмента меланина), а *Penicillium chrysogenum* – светлоокрашенным грибом. Известно, что ряд авторов считает, что меланин выполняет протекторную функцию при воздействии на грибы различных физических факторов, в том числе электромагнитного излучения.

Результаты эксперимента по обработке КВЧ-излучением водных суспензий спор подтвердили негативное воздействие КВЧ-излучения на развитие и рост тест-грибов. Причём наиболее эффективным в инактивации спор грибов проявил себя желтый излучатель, вызывающий гибель не менее 50% титра колониеобразующих единиц (КОЕ) у обоих тест-грибов. Действие остальных излучателей следует считать недостаточно эффективным.

Эксперименты с другими видами микромицетов позволяют с уверенностью утверждать, что КВЧ излучение, генерируемое желтым излучателем, способно вызывать гибель значительных количеств спор микромицетов – агентов биоповреждения; а при увеличении времени экспозиции в 2–2,5 раза (до 10–12,5 часов) можно добиться гибели всего объёма спор.

Также представляло интерес исследовать рост мицелия вышеуказанных грибов, развивающегося из спор, облученных КВЧ в период 3–14 суток.

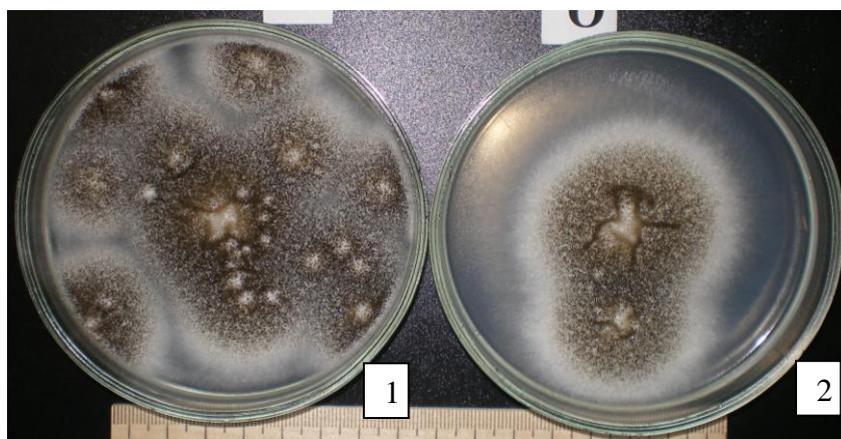


Рис. 14.5. Рост мицелия, развивающегося из облученных КВЧ спор *Aspergillus niger* («черная плесень»).

1 – контроль без облучения; 2 – опыт с облучением.

Полученные результаты показывают, что у обоих грибов наблюдалось снижение интенсивности роста мицелия. Максимальное торможение роста у гриба *Alternaria alternata* наблюдалось на третьей сутки, затем степень ингибирования снижалась; аналогичная картина наблюдалась и в случае с *Penicillium chrysogenum*. Аналогичный эффект был получен и в отношении *Aspergillus niger* («черная плесень», которая поражает жилые и производственные помещения, а также вызывает аспергиллез легких у человека и сельскохозяйственных животных) (Рис....). Снижение ингибирующего эффекта КВЧ на рост грибов с течением времени, на наш взгляд, может быть связано с тем, что в процессе развития и роста у грибов могут начать функционировать некие компенсаторные механизмы, противодействующие негативному воздействию КВЧ-излучения. Также необходимо отметить, что у *Penicillium chrysogenum*, облучённого КВЧ-излучением в течение трёх часов, наблюдалось отставание в развитии мицелия, в частности процесс спороношения наступал значительно позднее чем в контрольном варианте, что также подтверждает факт негативного воздействия данного излучения на жизнедеятельность гриба.

Также результаты этого эксперимента показывают, что желтый излучатель проявил себя как наиболее универсальный – способный примерно в равной степени ингибировать рост как светло- так и тёмноокрашенного мицелия (от 72 до 85%).

Обобщая результаты данных экспериментов, мы можем утверждать, что КВЧ-излучение, генерируемое желтым излучателем способно не только вызывать гибель спор плесневых грибов, но и оказывать негативное влияние на процесс роста и развития грибного мицелия из облученных спор.

Воздействие ФРИ® на мицелий и споры микроскопических грибов.

Результаты эксперимента по обработке ФРИ® водных суспензий спор подтвердили негативное воздействие ФРИ®, генерируемого всеми 4-мя излучателями на развитие и рост основных тест-грибов, – инактивировалось от 20 до 60% титра КОЕ. Однако наиболее эффективным в инаktivации спор проявил себя желтый излучатель, вызывающий гибель не менее 59% титра КОЕ у *Alternaria alternata* и 38% у *Penicillium chrysogenum*.

Эксперименты с другими видами микромицетов позволяют с уверенностью утверждать, что ФРИ®, генерируемое желтым излучателем, способно вызывать гибель значительных количеств спор микромицетов – агентов биоповреждения; а при увеличении времени экспозиции в 4–4,5 раза (до 20–24 часов) можно добиться гибели всего объёма спор микромицетов.

Поэтому на следующем этапе данного эксперимента мы подвергли 7-ми часовому воздействию ФРИ®, генерируемого желтым излучателем, мицелий основных и дополнительных тест-грибов. Результаты данного эксперимента показывают, что ФРИ®, вызывает незначительную задержку в росте мицелия на третьей сутки культивирования у всех исследованных микромицетов.

Обобщая результаты данных экспериментов, мы можем утверждать, что ФРИ®, способно не только вызывать гибель спор плесневых грибов, но и оказывать негативное влияние на процесс роста и развития грибного мицелия из облученных спор.

Воздействие ФРИ® на водорастворимые фунгицидные* препараты.

*Фунгицидность – это способность вещества вызывать гибель грибов-деструкторов.

В качестве объектов испытаний были взяты три вида микромицетов: *Alternaria alternata*, *Fusarium moniliforme* и *Penicillium chrysogenum* – представители трёх таксономических групп, включающих в себя основные агенты микологических биоповреждений.

В данной серии экспериментов были использованы водорастворимые биоцидные препараты:

1. Антисептик для пропитки древесины «Асан». Использовался водный раствор данного препарата в концентрации 6,5% (рабочая концентрация).
2. Антимикробный препарат-дезинфектант «Тефлекс». Препарат широко используется для профилактики и уничтожения плесени на деревянных, бетонных и других пористых поверхностях, рекомендуется для дезинфекции и мытья поверхностей, помещений и оборудования лабораторий, косметических салонов, лечебно-профилактических и детских учреждений; для применения населением в быту для обработки поверхностей квартир и домов в т.ч. в местах с повышенной влажностью.
3. Биоцидный препарат «БК-1» («Бакцид»). Данный препарат широко используется для защиты от микробного поражения различных водно-эмульсионных органических продуктов. Использовался водный раствор данного препарата в концентрации 0,5% (рабочая концентрация).

Имело место значительное повышение биоцидного эффекта (см. таблицы 14.1 – 14.3).

Таблица 14.1

Фунгицидность образцов раствора фунгицида «Асан»,
обработанного ФРИ®

| Вид гриба | Ингибиторная зона, (радиус в мм.) | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------|-----------------|
| | контроль | опыт | % к контролю |
| <i>Alternaria alternata</i> | 19.0±4.4 | 23.3±1.9 | 123 |
| <i>Fusarium moniliforme</i> | 4.0±2.2 | 8.8±2.2 | 220 |
| <i>Penicillium chrysogenum</i> | 6.8±1.8 | 12.8±1.3 | 188 |

Таблица 14.2

Фунгицидность образцов раствора фунгицида «Тефлекс»,
обработанного ФРИ®

| Вид гриба | Ингибиторная зона, (радиус в мм.) | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------|-----------------|
| | контроль | опыт | % к контролю |
| <i>Alternaria alternata</i> | 13.0±3.5 | 15.7±4.2 | 121 |
| <i>Fusarium moniliforme</i> | 5.2±1.8 | 7.5±3.0 | 144 |
| <i>Penicillium chrysogenum</i> | 8.7±3.2 | 12.2±2.1 | 140 |

Таблица 14.3

Фунгицидность образцов раствора фунгицида «БК-1»,
обработанного ФРИ®

| Вид гриба | Ингибиторная зона, (радиус в мм.) | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------|-----------------|
| | контроль | опыт | % к контролю |
| <i>Alternaria alternata</i> | 2.3±1.5 | 9.0±2.8 | 391 |
| <i>Fusarium moniliforme</i> | нет зоны | нет зоны | — |
| <i>Penicillium chrysogenum</i> | 2.0±1.4 | 6.3±3.2 | 315 |



Рис. 14.6. Ингибирование роста гриба *Alternaria alternata* при действии фунгицида «БК-1» (1) и при действии фунгицида «БК-1» после его обработки ФРИ® (2).

Таким образом, при воздействии ФРИ® на раствор фунгицида наблюдалось практически четырёхкратное увеличение его активности по отношению к *Alternaria alternata* и трехкратное к культуре *Penicillium chrysogenum*. Также следует отметить, что при отсутствии фунгицидного эффекта в контрольной группе по отношению к грибу *Fusarium moniliforme* воздействие ФРИ на биоцид в опыте не приводит к его появлению. Это может быть связано с тем, что данный вид гриба является устойчивым к препарату «БК-1». Следовательно, можно предположить, что эффект с действием ФРИ® проявляется на биоцидный препарат только в том случае, если последний оказывает фунгицидное действие.

Также нами была сделана попытка проследить изменение фунгицидной активности водорастворимого препарата в зависимости от его концентрации при действии ФРИ®. Предварительные результаты показали, что с увеличением концентрации вещества (с уменьшением доли воды) биоцидный эффект не исчезает, но ослабевает, что позволяет нам ещё раз предположить, что усиление биоцидной активности исследованных препаратов в определённой степени зависит от концентрации (количества) водной фазы.

С целью проверки данного предположения нами была проведена серия экспериментов по воздействию ФРИ® на изменение фунгицидной активности препарата «БК-1» к грибу *Alternaria alternata*. Результаты опыта представлены в табл. 14.4.

Таблица 14.4
Фунгицидность образцов раствора препарата «БК-1» различных концентраций, обработанных ФРИ® по отношению к *Alternaria alternata*

| Концентрация, % | контроль | опыт | % к контролю |
|-----------------|----------|----------|--------------|
| 0.5 | 2.3±1.5 | 9.0±2.8 | 391 ↑ |
| 10.0 | 14.2±0.8 | 31.0±1.2 | 218 |
| 30.0 | 23.4±4 | 31.0±3 | 132 |
| 70.0 | 26.3±3.2 | 33.6±2.2 | 128 |
| ↓ 100.0 | 30.0±0.5 | 35.0±0.5 | 117 |

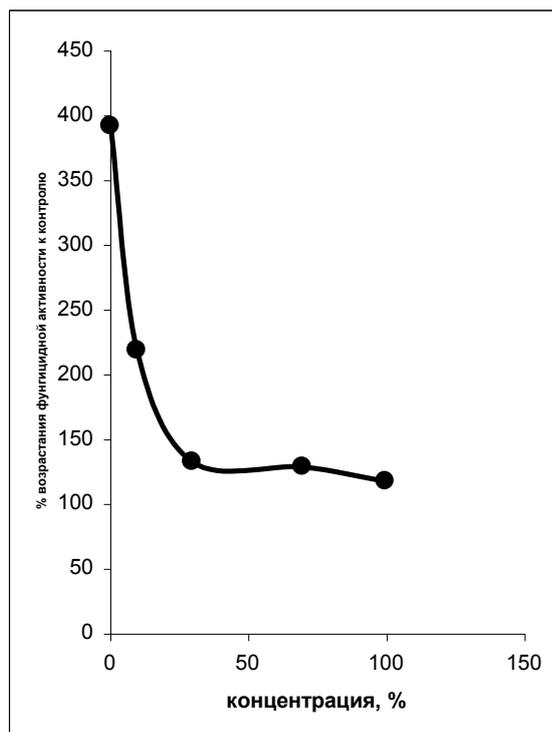


Рис. 14.7. Зависимость возрастания фунгицидной активности при действии ФРИ® на препарат «БК-1» по отношению к *Alternaria alternata* от концентрации препарата.

Анализ результатов показал, что имеет место чётко выраженная зависимость фунгицидной эффективности препарата от его концентрации, а именно – со снижением концентрации препарата после его обработки ФРИ® фунгицидное действие его возрастает (Рис. 14.7). С другими фунгицидами получены аналогичные результаты.

Таким образом, обработка фунгицидных растворов ФРИ® позволяет не только увеличить их активность, но и снизить рабочие концентрации токсических веществ.

Влияние ФРИ® на активность индолилуксусной кислоты (ИУК).

Окончательным подтверждением универсальности активирующего влияния ФРИ® на физиологически активные вещества, растворенные в воде, служат опыты по воздействию на ИУК – классический стимулятор роста грибов и растений.

В качестве объектов испытаний были взяты три вида микромицетов: *Alternaria alternata*, *Fusarium moniliforme* и *Penicillium chrysogenum*. Согласно данным литературы действие фитогормонов способно в определенной степени стимулировать рост данных грибов.

В ходе эксперимента установлено, что ИУК в стандартной концентрации 20 мг/л оказывала стимулирующее действие на рост всех исследованных тест-культур грибов в период экспозиции 3–10 суток от 19 до 63%. В эксперименте при воздействии ФРИ® на раствор ИУК наблюдалось увеличение роста по сравнению с культурами микромицетов, обработанными ИУК без облучения. Так для *Alternaria alternata* это увеличение составляло до 56%, для *Fusarium moniliforme* до 43%, для *Penicillium chrysogenum* – до 30%.

Следовательно, по итогам всего цикла исследований нам удалось убедительно показать, что ФРИ® способно повышать активность не только биоингибиторов, но и биостимуляторов. Полученные результаты могут быть успешно использованы в биотехнологии для усиления биологической активности различных биостимуляторов роста. Технической реализацией выявленного эффекта послужит аппарат

СПИНОР®-Активатор, специально разработанный для повышения активности любых физиологически активных водорастворимых веществ, используемых в сельском хозяйстве, дезинфектологии и в быту.

Если у Вас уже есть аппарат СПИНОР®, то можно использовать и его. Только очень важно избегать попадания жидкости внутрь самого аппарата и внутрь излучателя. Обрабатывать водные растворы биоцидных препаратов и стимуляторов роста можно, расположив желтый излучатель на поверхности стеклянного флакона с раствором. Либо нужно обернуть излучатель и место контакта с проводом двумя слоями тонкой пищевой пленки, и после этого осторожно погрузить его в раствор. Но и в этом случае есть большая опасность повреждения излучателя. Поэтому мы рекомендуем использовать только специализированный аппарат ***СПИНОР®-Активатор.***

Аппарат СПИНОР® не предназначен для работы с большими объемами жидкости, поэтому если у Вас есть садовый участок, то Вам необходим ***СПИНОР®-Активатор, специально созданный для обработки любых водных растворов в быту и на производстве (в сельском хозяйстве, биотехнологии). В инструкциях по его применению указаны режимы и время воздействия в зависимости от решаемой задачи и объема жидкости.***

СПИНОР®-Активатор – аппаратный комплекс для повышения активности биологически активных веществ

Области применения СПИНОР®-Активатора:

1. Защита Вашего дома от плесени и канцерогенов, а Вас от аллергии, вторичного иммунодефицита и его последствий (преждевременного старения, частых инфекционных заболеваний, развития раковых опухолей)

в том числе, защита строительных конструкций и полимерных материалов от биоповреждений

2. Защита Вашего садового участка от вредителей с минимальным применением ядохимикатов

Защита культурных растений от фитопатогенов

Увеличение сроков хранения сельхозпродукции

3. Повышение урожайности культурных растений

СПИНОР®-Активатор способен повышать активность как биоингибиторов, так и биостимуляторов - физиологических стимуляторов роста растений и мицелия грибов (фитогормонов).

Главные достоинства СПИНОР®-Активатора:

- значительное уменьшение риска развития отравлений и иммунопатологических реакций при использовании биоцидов,

- абсолютная безопасность,

- простота использования,

- дешевизна,

- возможность применения в домашних условиях,

- снижение расхода дорогостоящих биологически активных препаратов,

- существенное уменьшение экологической нагрузки на окружающую среду.

Защита Вашего дома от плесени, а Вас от иммунопатологии.

Микроскопические плесневые грибы благодаря наличию широкого спектра ферментов могут питаться практически чем угодно: тканью, древесиной и обоями, масляной и вододисперсионными красками, штукатуркой и цементом. Это и объясняет их

развитие на мебели, стенах, потолке, оконных рамах, трубах отопления, одежде, обуви и многих других, порой самых неожиданных субстратах.

Вследствие этого грибную плесень можно обнаружить в жилых и производственных помещениях практически везде: в пыли, в воздухе, на пищевых продуктах. Грибы могут вызывать многочисленные болезни растений, в том числе культурных.

Вред, приносимый плесневыми грибами:

- развитие аллергии и вторичного иммунодефицита;
- загрязнение грибными токсинами продуктов питания;
- способствуют развитию микозов различных органов;
- разрушение построек и промышленных материалов;
- снижение урожайности культурных растений;
- потери при хранении урожая.

Плесневые грибы обладают колоссальной устойчивостью. Для борьбы с ними используют крайне ядовитые, аллергенные химикаты, содержащие олово и ртуть.

Аппарат СПИНОР®-Активатор позволяет уменьшить концентрацию ядохимикатов в 2–4 раза с одновременным увеличением активности на 115–400%.

Протоколы научных исследований размещены на сайте www.spinor-info.ru

Исследования проводились под руководством д.б.н., проф В.Ф. Смирнова, к.б.н. Д.В. Кряжева

Действие СПИНОР®-Активатора основано на безвредной для человека технологии – использовании низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высокочастотного (КВЧ) диапазона для повышения эффективности действия водных растворов биологически активных соединений: фунгицидов, гербицидов, инсектицидов, стимуляторов роста.

Уникальность предлагаемой технологии состоит в использовании фонового резонансного излучателя (ФРИ®) в КВЧ-диапазоне, обеспечивающего эффект повышения активности водных растворов химических средств без повышения их концентрации. Методика прошла многочисленные лабораторные испытания, которые объективно зарегистрировали факт повышения активности водных растворов различных физиологически активных веществ (на 115–400%).



Подавление роста плесневых грибов при действии фунгицида (1) и при действии фунгицида после обработки СПИНОР®-Активатором (2).

Патентная защита СПИНОР®-Активатора:

- Патент на изобретение № 2343707 «Способ инактивации микроорганизмов биоцидами (варианты)»,
- Патент на полезную модель «Устройство для обработки водосодержащих жидких сред» № 77605,.

*Выбор антимикробного препарата прост,
пока не требуется его безвредность*
В. Ослер

***Защита Вашего садового участка от вредителей с минимальным
применением ядохимикатов***

Здоровье человека в большой степени зависит от качества продуктов питания. Качество продуктов определяется, прежде всего, степенью их экологической чистоты. Используемые для защиты от вредителей пестициды (фунгициды, инсектициды, акарициды и пр.) характеризуются выраженным токсическим эффектом в чрезвычайно малых дозах. Так, для фунгицида индар полулетальная доза составляет всего 50–89 мг/кг, а для пестицида широкого спектра действия триамфоса (вепсина) – 20 мг/кг.

Пестициды, попадая в воду и накапливаясь в почве, попадают в организм животных, в том числе сельскохозяйственных. Чем дальше они передаются по пищевой цепи, в конце которой стоит человек, тем их концентрация выше. Таким образом, пестициды не только увеличивают экологическую нагрузку, но попадая в организм человека, оказывают токсическое действие.



К сожалению, в современных условиях нереально обеспечить экономически рентабельное выращивание экологически чистых овощей и фруктов. Каждому садоводу известно, каких невероятных усилий стоит, например, выращенная без применения ядохимикатов картошка, сколько сил, терпения и времени тратится на сбор личинок колорадского жука. В результате возникает необходимость жесткого выбора – экологичность выращиваемой продукции либо ее окупаемость.

Аппарат СПИНОР®-Аактиватор для активации водных растворов биологически активных веществ позволяет радикально решить эту проблему: применение нашего аппарата делает возможным уменьшение концентрации ядохимикатов с одновременным увеличением их активности.

Повышение активности биостимуляторов

Применение прибора СПИНОР®-Активатор позволяет существенно повысить активность широкого перечня биостимуляторов.

В частности, применение прибора СПИНОР®-Активатор позволило существенно повысить активность препаратов индолилуксусной кислоты – одного из ключевых стимуляторов роста растений. Биомасса увеличивается на 30-50%.



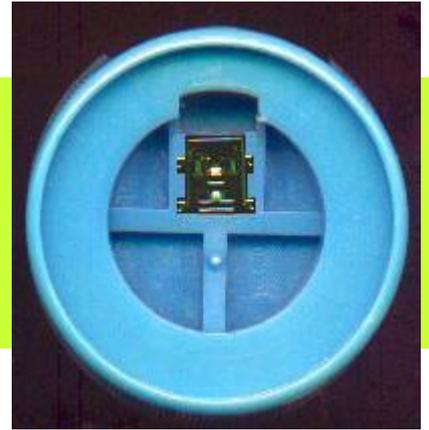
Применение аппарата СПИНОР®-Активатор позволит Вам:

- экономить средства, затрачиваемые на приобретение дорогих качественных стимуляторов роста растений;
- сократить сроки созревания сельскохозяйственной продукции;
- повысить урожайность садово-огородных культур;
- ускорить рост и развитие комнатных растений,
- повысить устойчивость экзотических растений.

Аппарат СПИНОР®-Активатор позволяет повышать биологическую активность водных растворов биоцидов и биостимуляторов.

Аппарат «СПИНОР®-Активатор» включает насадку на горлышко стандартных пластиковых бутылок и стандартный пульт управления СПИНОР®. Пробкообразная насадка предназначена для обработки малых объемов жидкости (0,33–3 литра). Насадка включает отсек с двумя излучателями и разъемом для подключения к пульту управления.

Для проведения процедуры заполните пластиковую бутылку раствором до краев и прикрутите насадку к горлышку. Включите на пульте управления режим фонового резонансного излучения на необходимое время в соответствии с инструкцией к аппарату и поставьте бутылку вверх дном. По завершению процедуры снимите насадку и используйте раствор по назначению.



Производитель – ООО «Спинор»
Адрес: 634009, г.Томск, ул.К.Маркса, 48/1, оф.304
Тел. (3822) 40-84-62
E-mail: spi_nor@mail.ru
Официальный сайт: www.spinor.ru