
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАГНИТООБРАБОТАННОЙ ВОДЫ НА *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

М.Г. Барышев^{1,2}, Н.С. Васильев^{1,2},
С.С. Джимаков^{1,2}, А.М. Кадамша²

¹ Лаборатория проблем природных и новых материалов
Южный научный центр РАН
пр. Чехова, 41, Ростов-на-Дону, Россия, 344006

² Кафедра радиофизики и радиоэкологии
Физико-технический факультет
Кубанский государственный университет
ул. Ставропольская, 149, Краснодар, Россия, 350040

Представлены результаты исследования способности воды, обработанной электромагнитным полем крайне низких частот слабой интенсивности, сохранять и передавать оказанное на нее воздействие биологическим объектам, в качестве которых использовались микроорганизмы *Saccharomyces cerevisiae*. Описаны исследования диапазона собственного излучения магнитообработанной воды.

Ключевые слова: электромагнитное поле крайне низких частот, магнитообработанная вода, ультрафиолетовый диапазон, оптический диапазон, культура *Saccharomyces cerevisiae*.

Вода в биологических объектах является не только средой, но и составляет единую систему со структурными элементами и играет существенную роль в механизме взаимодействия электрической энергии с биологическими системами [1]. Поэтому необходимо исследовать изменение ее свойств под действием электромагнитного поля (ЭМП), а именно влияние магнитообработанной воды на биологические объекты. Мы исследовали возможность угнетения магнитообработанной водой, подвергнутой воздействию резонансных частот, являющихся негативными для *Saccharomyces cerevisiae* согласно [2].

Разработка технологии обработки сельскохозяйственных культур, микроорганизмов и других биологических объектов водой, подвергнутой физическому воздействию с целью придания ей ряда уникальных свойств, перенесения этих свойств на биологический объект, является перспективным, так как позволит воздействовать только на ограниченную группу биологических объектов, не воздействуя на окружающее пространство, что невозможно при использовании обработки ЭМП крайне низких частот (КНЧ) напрямую. Даже использование модулированного ЭМП, в котором в качестве модулирующей частоты используется частоты КНЧ, позволяющего создавать узконаправленное излучение, не обеспечивает стопроцентной гарантии отсутствия излучения в дополнительных лепестках антенны. Кроме того, магнитообработанная вода сохраняет свои свойства по некоторым данным до 10 суток, поэтому ее можно использовать на значительном расстоянии от места обработки. Она не токсична, не горюча, легко подвергается транспортировке, однако может излучать и оказывать воздействие на обслуживающий персонал, находящийся в непосредственной близости от емкости с магнитообработанной водой. В связи с этим необходимо выяснить, какие методы экранировки будут эффективны. Поэтому нами были проведены эксперименты по действию магнитообработанной воды на культуру грибов *Saccharomyces cerevisiae* (пекарские дрожжи).

Методика. Дистиллированная вода сопротивлением 10^2 — 10^4 Ом в герметично закрытой стеклянной емкости обрабатывалась электромагнитным полем при помощи генератора низкочастотных сигналов ГЗ-118, к которому подсоединялась катушка индуктивности с 2500 витков в экранированной камере. В камере создавалась напряженность электромагнитного поля, равная 130 А/м.

В качестве характеристики воздействия ЭМП КНЧ было выбрано изменение численности микроорганизмов. Для каждого эксперимента в стерильных условиях готовились 10 стерильных пробирок с водными средами, содержащие микроорганизмы *Saccharomyces cerevisiae*. Объем водной среды для всех образцов составлял 2 мл. В каждом эксперименте 9 образцов подвергали воздействию магнитообработанной воды, а оставшийся образец являлся контролем. Воздействие производилось следующим образом: в чашку объемом 200 мл наливалось 100 мл магнитообработанной воды, в воду помещалась пробирка со взвесью микроорганизмов, обработка проводилась в течение 30 минут вдали от попадания прямых солнечных лучей и источников ЭМП. После воздействия магнитообработанной водой клетки *Saccharomyces cerevisiae* из образцов в стерильных условиях рассеивали на чашки Петри с питательной средой. В качестве питательной среды использовался мясопептонный агар, содержащий необходимые соли и источник углерода (глюкозу). Непосредственно перед рассевом водную среду с колониями микроорганизмов тщательным образом перемешивали взбалтыванием. Чашки Петри с посевами *Saccharomyces cerevisiae* помещали в термостат при температуре 32 °С для выращивания микроорганизмов. Через 72 часа после культивирования производили подсчет количества образовавшихся колоний.

Для приготовления магнитообработанной воды нами были выбраны частоты 5 Гц и 9 Гц, определенные для культуры *Saccharomyces cerevisiae* ранее в работе [2], как угнетающие рост данных микроорганизмов.

Результаты и их обсуждение. Как следует из представленных на рис. 1 результатов, помещение пробирки с разведенной культурой пекарских дрожжей в магнитообработанную воду, прошедшую воздействие полем, настроенным на резонансную частоту, приводящему к уменьшению числа микроорганизмов данной культуры, приводит к значительному сокращению численности колоний более чем в два раза, т.е. вода способна оказывать дистанционное воздействие на биологические объекты.

С целью выяснения диапазона, в котором происходит воздействие магнитообработанной воды на биологический объект, проводились исследования влияния на выживаемость микроорганизмов различных типов экранов (рис. 2). Был создан экран, поглощающий излучение радиодиапазона, но пропускающий излучение видимого и ультрафиолетового диапазонов, экран, поглощающий излучение оптического диапазона, но прозрачный для волн ультрафиолетового диапазона и излучения радиодиапазона, экран поглощающий альфа излучение и излучение оптического и ультрафиолетового диапазона, но прозрачный для волн радиодиапазона. Также использовалось лабораторное стекло, которое являлось природным экраном, поглощающим излучение ультрафиолетового диапазона, но пропускающим излучение видимого и радиодиапазона диапазонов.

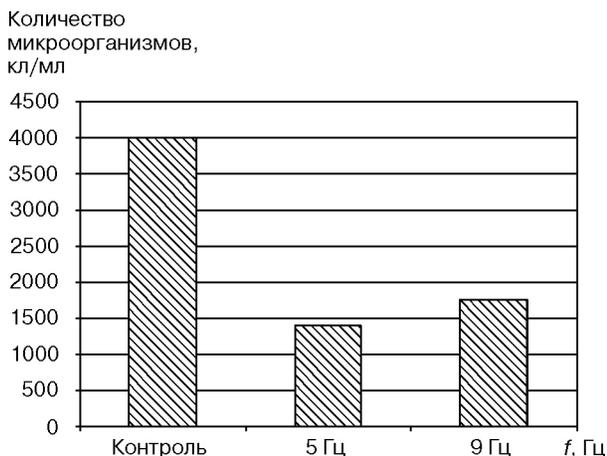


Рис. 1. Сравнение количества выросших колоний в обработанных образцах с контролем

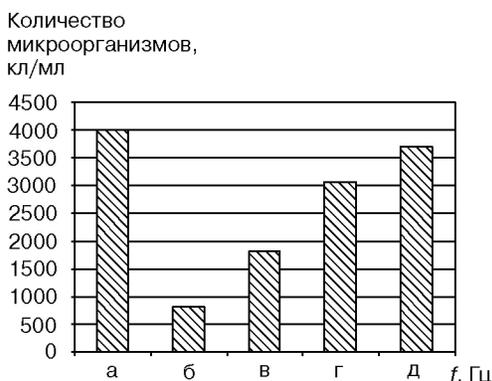


Рис. 2. Сравнение количества выросших колоний в зависимости от метода экранировки:

а — контроль; б — экран, поглощающий излучение ультрафиолетового диапазона, но пропускающий излучение видимого и радиодиапазонов; в — экран, поглощающий излучение радиодиапазона, но пропускающий излучение видимого и ультрафиолетового диапазонов; г — экран, поглощающий излучение оптического диапазона, но прозрачный для волн ультрафиолетового диапазона и излучения радиодиапазона; д — экран, поглощающий альфа-излучение и излучение оптического и ультрафиолетового диапазона, но прозрачный для волн радиодиапазона

Данная серия опытов проводилась аналогично предыдущим, однако для осуществления экранировки нами использовалась вторая колба, меньшим объемом, которая помещалась в первую. Пробирка, защищенная экраном одного из перечисленных типов, устанавливалась таким образом в сухое пространство, но была окружена магнитообработанной водой 5 Гц.

Опыт б позволяет выявить возможность максимального влияния магнитообработанной воды на микроорганизмы, т.е. его можно считать эталонным по отношению к последующим опытам, так как удобно сравнивать оказываемое влияние экрана на процесс воздействия магнитообработанной воды на микроорганизмы.

Представленные результаты, имеющие достоверные отличия, обработаны в соответствии с критерием Стьюдента при надежности $P = 0,9$. Количество проведенных опытов составляло 15.

Помещение экрана между магнитообработанной водой и пробиркой со взвесью микроорганизмов (в опыте в) приводит к увеличению численности колоний

по сравнению с опытом *б* в 2,2 раза. Использование же экрана, поглощающего излучение оптического диапазона, но прозрачного для волн ультрафиолетового диапазона и излучения радиодиапазона (в опыте *з*), как следует из результатов этого опыта, приводит к увеличению численности колоний по сравнению с опытом в 3,7 раза и приближается к численности колоний в контроле. Применение же экрана, поглощающего альфа-излучение и излучение оптического и ультрафиолетового диапазонов, но прозрачного для волн радиодиапазона (в опыте *д*), приводит к значениям численности колоний равных контролю, т.е. воздействие в этом случае, как и в опыте *з*, не происходит.

Таким образом, влияния в радиодиапазоне и ультрафиолетовом диапазоне на рост бактерий не происходит, а происходит в оптическом диапазоне. Изменение численности колоний при использовании экрана в виде сетки с ячейкой 2 мм связано с тем, что она частично препятствовала попаданию квантов оптического излучения в исследуемую среду, в которой находилась взвесь микроорганизмов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Новиков В.В., Кувичкин В.В., Фесенко Е.Е. Влияние слабых комбинированных постоянного и переменного магнитных полей на собственную флуоресценцию ряда белков в водных растворах // Биофизика. — 1999. — Т. 44. — Вып. 2. — С. 224—230.
- [2] Барышев М.Г., Васильев Н.С., Дмитриев В.И. Бактериостатический эффект низкочастотного электромагнитного поля // Сб. ст. VI Международной научно-практической конференции «Экология и безопасность жизнедеятельности». — Пенза, 2006. — С. 30—34.
- [3] Лабинская А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований. — М.: Медицина, 1972.
- [4] Мейнелл Дж., Мейнел Э. Экспериментальная микробиология. — М.: Мир, 1967.
- [5] Методы общей бактериологии / Под ред. Ф. Герхарда. — М.: Мир, 1984.
- [6] Яковлев В.И. Технология микробиологического синтеза. — Л.: Химия, 1987.

THE RESEARCH OF MAGNETIC WATER INFLUENCE ON SACCHAROMYCES CEREVISIAE

M.G. Barishev^{1,2}, N.S. Vasiliev^{1,2},
S.S. Dzhimak^{1,2}, A.M. Kadamsha²

¹Laboratory «Problems of natural and new materials»
South scientific center Russian Academy of sciences
Chehova str., 41, Rostov-on-Don, Russia, 344006

² Physics and engineering department
Kuban state university
Stavropolskaya str., 149, Krasnodar, Russia, 350040

This research contains data about natural ability of water, after treatment with magnetic fields of extremely-low frequencies save and reproduce this treatment to biological objects. As biological objects in this research are used microorganisms *Saccharomyces cerevisiae*. The band of self-radiation of magnetic water is found.

Key words: magnetic fields of low frequencies, magnetic water, ultra-violet range optical range microorganisms *Saccharomyces cerevisiae*.