

Биологические науки

УДК 579.6

Д.В. КОНОВАЛОВА

(*dariya.conowalowa2015@yandex.ru*)

Волгоградский государственный социально-педагогический университет

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ИОНОВ МАГНИЯ НА РАЗВИТИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ РОДА *MICROCOCCUS* И *PSEUDOMONAS**

*Анализируется процесс влияния активированной воды магнием на развитие микроорганизмов рода *Micrococcus* и *Pseudomonas*. В ходе исследования впервые получены данные о подавлении роста и развития микроорганизмов *Micrococcus luteus* и *Pseudomonas fluorescens* водой, активированной магнием.*

Ключевые слова: бактерии, *Micrococcus luteus*, *Pseudomonas fluorescens*, магний, активированная вода.

Вода является как средой, так и участником всех жизненно важных процессов организмов. Важную роль в понимании механизмов регуляции жизнедеятельности организмов играют исследования состояния воды при изменении окружающих условий и различных воздействий, ее влияния на направление и интенсивность обменных процессов. В настоящее время весьма актуальным является изучение так называемой активированной воды, которую часто называют «живой». Для улучшения характеристик воды в нее добавляют ионы магния. Магний является одним из самых распространенных элементов в земной коре. Так, например, содержание его в литосфере составляет около 2,1%. Он входит в состав многих минералов, таких как карбонаты, силикаты и пр. Магний очень часто используют в качестве источника магниевых удобрений – сульфатов, хлоридов, карбонатов, силикатов, алюмосиликатов.

Вода, обогащенная магнием, обладает рядом уникальных свойств: усиливает дыхание тканей; оказывает биостимулирующее действие на рост и развитие растений, увеличивает их урожайность; ускоряет рост и увеличивает вес животных; предотвращает и излечивает многие болезни человека [1, 2, 5]. Например, активированные водные растворы являются сильными биостимуляторами, обеспечивают антиоксидантную защиту, поддерживают кислотно-щелочной баланс организма. Суть активации воды состоит в разрушении ее кластерных структур и изменения окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) с положительных значений на отрицательные, а также смещение величины рН в более щелочную сторону. Следует отметить, что внутренняя среда организма имеет отрицательные значения ОВП (-50 – -70 мВ) и слабощелочную среду.

Целью работы является изучение процесса влияния активированной воды магнием на развитие микроорганизмов.

Объекты исследования: микроорганизмы рода *Micrococcus* (*Micrococcus luteus*) и рода *Pseudomonas* (*Pseudomonas fluorescens*), активированная магнием вода.

Работа проводилась на кафедре теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «ВГСПУ» с 2018 по 2020 гг. Нами были проведены исследования по изучению воздействия раствора активированной воды магниевой стружкой на микроорганизмы рода *Micrococcus* (*Micrococcus luteus*) и рода *Pseudomonas* (*Pseudomonas fluorescens*).

Micrococcus luteus представляет собой вид грамположительных неподвижных бактерий-кокков лимонно-желтого цвета. Данный представитель часто находится в виде тетрад, кубических образований по восемь клеток или же в виде нерегулярных скоплений диаметром 1,0–1,2 мкм. Дает положительные реакции на каталазу и уреазу. Является облигатным аэробом и имеет широкое распространение: в почве, воде, пыли, воздухе и в составе микрофлоры поверхности кожи человека и млекопитающих [6].

* Работа выполнена под руководством Малаевой Е.В., кандидата биологических наук, доцента кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры; Прокшиц В.Н., кандидата технических наук, доцента.

Псевдомонады являются грамотрицательными, условно патогенными бактериями из семейства *Pseudomonadaceae*, способными продуцировать различные флуоресцентные и нефлуоресцентные пигменты и передвигаться с помощью полярных жгутиков.

Pseudomonas fluorescens – это вид грамотрицательных подвижных палочковидных бактерий с несколькими жгутиками (2–4). Является облигатным аэробом и имеет чрезвычайно гибкий метаболизм. Вырабатывают термостабильные липазы и протеазы, вызывающие порчу молока. При этом разлагают казеин и появление в нем нитей полисахаридов за счет выработки слизи и коагуляции белков [6].

Pseudomonas fluorescens, *Pseudomonas putida* и *Pseudomonas fragi* являются наиболее часто встречающимися видами, однако распределение видов в пищевой экосистеме остается относительно малоизученным. Бактерии *Pseudomonas* spp. играют важную роль в процессе потемнения плодов благодаря их пектинолитической активности и считаются одними из главных продуцентов летучих соединений, придающих продуктам неприятный запах (альдегидов, кетонов и сложных эфиров) [3].

Магниева стружка вносилась на питательный раствор как прямым воздействием (непосредственно введением магния сверху на посадочный материал) (см. рис. 1а), так и косвенным (см. рис. 1б). Последний способ заключается в том, что первоначально в чашку Петри ставили пластмассовую крышку с проделанными в ней отверстиями, сверху клали фильтровальную бумагу, на которую наносили агаризованный питательный раствор МПА с посевом микроорганизмов. Под пластмассовую крышку заливали активированную воду магнием. Через отверстия в крышке проходил атомный, а затем молекулярный водород, который и воздействовал на развитие микроорганизмов (см. рис. 2 на с. 8).

Питательный агар для культивирования микроорганизмов сухой (СПА) имеет *следующий состав*: панкреатический гидролизат кильки (17,9 г/л), агар микробиологический (11,2±1,2 г/л) и натрия хлорид (7,7±0,3 г/л). pH = 7,1–7,5.

Способ приготовления: 35 г препарата размешали в 0,5 л дистиллированной воды, прокипятили 1–2 мин. до полного расплавления агара. Профильтровали через ватно-марлевый фильтр, разлили в стерильные бутылки и простерилизовали автоклавированием при температуре 121°C в течение 15 мин. Среду охладили до температуры 45–50°C, разлили в стерильные чашки Петри. После застывания среду, соблюдая правила асептики, подсушили при температуре (37±1)°C в течение 40–60 мин [4].

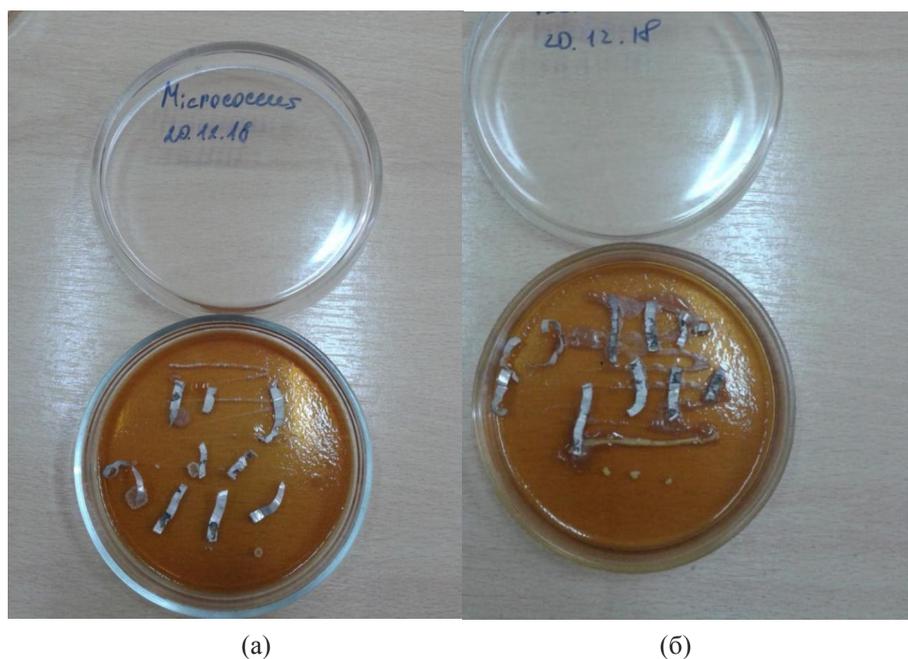


Рис. 1. Воздействие магниевой стружки прямым путем на р. *Micrococcus* (а) и на р. *Pseudomonas* (б).

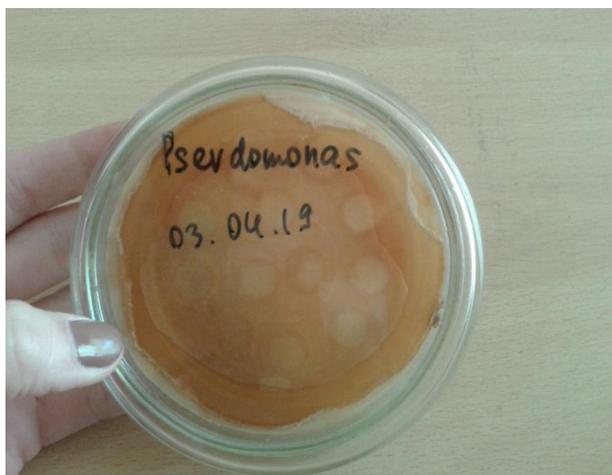


Рис. 2. Воздействие магниевой стружки косвенным путем на р. *Pseudomonas*

В ходе проведения эксперимента установлено, что активированная вода магнием оказывает губительное воздействие на микроорганизмы. В обоих случаях не происходило развитие и размножение колоний *Micrococcus luteus* и *Pseudomonas fluorescens*, в отличие от контроля (см. рис. 2).

Данные исследования могут быть полезны в изучении процесса подавления плесневых грибов и других похожих биологических систем при хранении продуктов питания, а также в технологиях сельскохозяйственного производства.

Литература

1. Белицкая М.Н., Нефедьева Е.Э., Шайхиев И.Г. Электроактивированная вода: возможности использования в растениеводстве // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 24. С. 124–128.
2. Василян А., Грчунян А. Влияние окислительно-восстановительного потенциала среды на рост и метаболизм анаэробных бактерий // Биофизика, 2008. Т. 53. № 2. С. 281–293.
3. Джей Дж.М., Леснер М.Дж., Гольден Д.А. Современная пищевая микробиология / пер. с англ. Е.А. Барановой [и др.]. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
4. Меджидов М.М. Справочник по микробиологическим питательным средам. М.: Медицина, 2003.
5. Прокшиц В.Н., Коновалова Д.В. Изучение процесса активации воды водородом // Актуальные вопросы теории и практики биологического образования: материалы X-й Всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф. (г. Волгоград, 28–29 апр. 2016 г.). М.: Планета, 2016. С. 125–128.
6. Хоулт Дж. Определитель бактерий Берджи: в 2 т. / пер. с англ. под ред. Г.А. Заварзина. М.: Мир, 1997.

DARIYA KONOVALOVA

Volgograd State Socio-Pedagogical University

THE STUDY OF THE INFLUENCE OF MAGNESIUM ION ON THE DEVELOPMENT OF THE MICROORGANISMS OF *MICROCOCCUS* AND *PSEUDOMONAS*

*The article deals with the analysis of the influence of the activated water by magnesium on the development of the microorganisms of *Micrococcus* and *Pseudomonas*. There are got the data of the inhibition of the growth and development of the microorganisms of *Micrococcus luteus* and *Pseudomonas fluorescens* by the activated water by magnesium.*

Key words: *bacterium, Micrococcus luteus, Pseudomonas fluorescens, magnesium, activated water.*