

ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА АНТИМИКОТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ 1,1-БИС(1H-ИМИДАЗОЛ-1-ИЛ)МЕТАНИМИНА

А.А. Глотов, Н.А. Гребешкова, П.П. Пурьгин, Т.И. Васильева

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время появляется все больше работ по облучению различных веществ и препаратов магнитным полем. В частности, достоверно установлено влияние магнитного поля на антибактериальную активность антибиотиков и усиление активности на 20 % [1]. Кроме того, существуют данные об усилении активности противоопухолевых препаратов [2]. В связи с этим было сделано предположение об аналогичном влиянии импульсного магнитного поля (ИМП) на антимикотические вещества и препараты на основе имидазола. Это становится актуальным, так как такие препараты, как клотримазол, миконазол, кетоконазол и др., широко применяются в практике.

Цель — оценить влияние импульсного магнитного поля на антимикотическую активность 1,1-Бис(1H-имидазол-1-ил)метанимина.

Методы. 1,1-бис(1H-имидазол-1-ил)метанимин был синтезирован в реакции имидазола с бромистым цианом в кипящем бензоле. При помощи программы Pass Online был изучен спектр возможной биологической активности этого производного и выявлена тенденция к антимикотическому воздействию, путем ингибирования глюкан-эндо-1,6 и 1,3-бета-глюкозидазы [3]. Данные ферменты участвуют в гидролизе гликозидных связей в соответствующих глюканах, что является одной из завершающих стадий синтеза готовых молекул [4]. Обработка ИМП проводилась на магнитно-импульсной установке МИУ-15, сконструированной в Самарском университете на кафедре обработки металлов давлением в лаборатории прогрессивных технологических процессов пластического деформирования (НИЛ-41). Флакон с порошкообразным веществом вставлялся в одновитковый индуктор, и производилась обработка с однократным импульсом в течении 0,002–0,005 секунд под параметрами напряжения 3, 7 и 9 кВ. В данной работе был использован диско-диффузионный метод. Эксперимент проводился в два этапа. Вначале изучалось влияние вещества на выросшие грибы, затем на ингибирование роста грибов. Из почвы был выделен плесневый грибок *Aspergillus flavus*, а также был использован штамм *Penicillium adametzioides*, предоставленный кафедрой

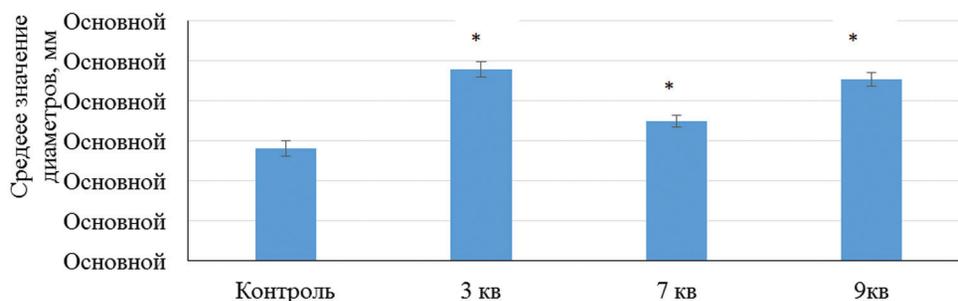


Рис. 1. Диаметры зон подавления роста *Aspergillus flavus* при воздействии 1,1-Бис(1H-имидазол-1-ил)метанимина, облученного ИМП при напряжениях 3, 7, 9 кВ

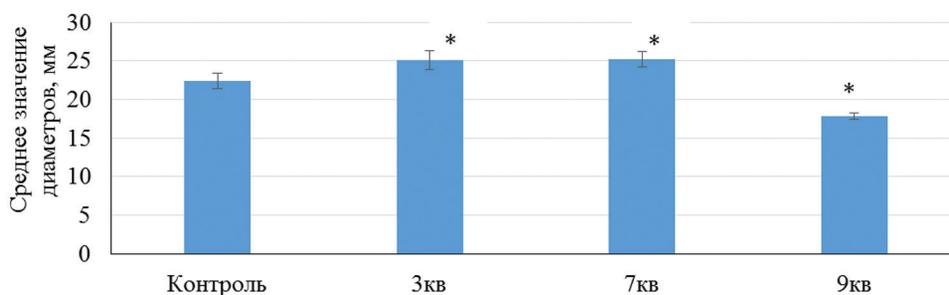


Рис. 2. Диаметры зон лизиса после воздействия 1,1-Бис(1H-имидазол-1-ил)метанимина, облученного ИМП при напряжениях 3, 7, 9 кВ, на уже выросший *Penicillium adametzioides*

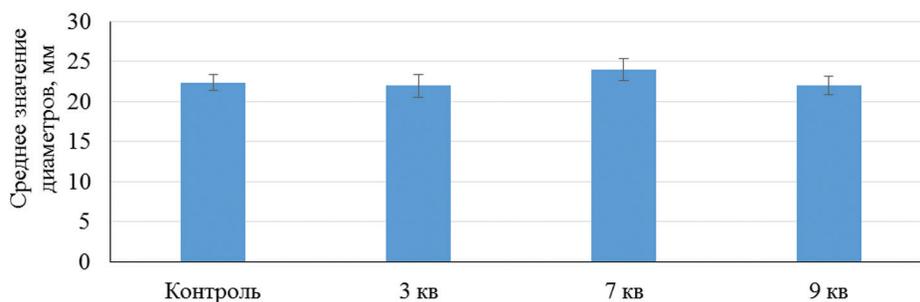


Рис. 3. Диаметры зон подавления роста *Penicillium adametzioides* при воздействии 1,1-Бис(1H-имидазол-1-ил)метанимина, облученного ИМП при напряженностях 3, 7, 9 кВ

экологии, ботаники и охраны природы Самарского университета. Вещество было взято в концентрации 5 %, в качестве растворителя был применен ДМСО, который не проявил антимикотического эффекта в отношении используемых микроорганизмов.

Результаты. На стадии изучения влияния необлученного вещества на выросший *Aspergillus flavus*, зон лизиса обнаружено не было. Однако были зафиксированы зоны обесцвечивания спор. При исследовании влияния облученного вещества на ингибирование роста гриба было зафиксировано достоверное увеличение зон лизиса при 3 кВ на 71 %, при 7 кВ на 21 %, при 9 кВ на 57 % (рис. 1–3).

При исследовании влияния облученного вещества выросшие колонии гриба *Penicillium adametzioides* было зафиксировано достоверное увеличение зон лизиса при 3 кВ и при 7 кВ на 13 %, а уменьшение зон лизиса при 9 кВ на 22 %.

Однако при исследовании влияния облученного вещества на ингибирование роста той же колонии плесневых грибов достоверное увеличение зон лизиса зафиксировано не было.

Выводы. Таким образом, можно говорить о воздействии импульсного магнитного поля на антимикотическую активность данного вещества. При этом эффект может быть как и положительным, так и отрицательным.

Ключевые слова: 1;1-Бис(1H-имидазол-1-ил)метанимин; импульсное магнитное поле; Pass Online; спектр биологической активности; антимикотическая активность.

Список литературы

1. Glushchenkov V.A., Vasilyeva T.I., Purigin P.P., et al. Changes in the Antibacterial Activity of Benzylpenicillin Exposed to a Pulsed High-Intensity Magnetic Field // Biophysics. 2019. Vol. 64. P. 214–223. DOI: 10.1134/S0006350919020088
2. Kakikawa M., Yamada S. Effect of extremely lowfrequency (ELF) magnetic fields on anticancer drugs potency // IEEE Transactions on Magnetics. 2012. Vol. 48. No. 11. P. 2869–2872. DOI: 10.1109/TMAG.2012.2200881
3. way2drug.com [Электронный ресурс]. PASS online // Way2Drug. Доступ по ссылке: <http://www.way2drug.com/passonline/>
4. Free S.J. Fungal cell wall organization and biosynthesis // Adv Genet. 2013. Vol. 81. P. 33–82. DOI: 10.1016/B978-0-12-407677-8.00002-6

Сведения об авторах:

Александр Андреевич Глотов — аспирант, группа А1_02.00.03_04, химический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: morgen97@mail.ru

Надежда Александровна Гребешкова — студентка, группа 4302-060301D, биологический факультет; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: nadya.greb@yandex.ru

Петр Петрович Пурьгин — научный руководитель коллектива, доктор химических наук, профессор; профессор кафедры неорганической химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия.

Татьяна Ивановна Васильева — научный руководитель коллектива, кандидат биологических наук, доцент; доцент кафедры биохимии, биотехнологии и биоинженерии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: vastaty@rambler.ru