

## Антибактериальное действие экстрактов растений и наночастиц Ag и Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.

Научный руководитель – Вардапетян Грачик Рафаелович

**Казарян Шушаник Арменовна**

Аспирант

Российско-Армянский (Славянский) университет, Институт математики и высоких технологий, Кафедра медицинской биохимии и биотехнологии, Ереван, Армения

E-mail: shushu-90@mail.ru

Согласно докладу ВОЗ 2017 года существует уже 12 классов патогенов с резистентностью к антибиотикам, способных вызывать заболевания, приводящие к летальному исходу [1]. В связи с этим возникает необходимость нахождения новых веществ с антибактериальными свойствами, из-за чего все большее внимание обращают на наночастицы. Однако при синтезе наночастиц необходимо использование стабилизирующего вещества, которое должно быть биологически совместимым для организма человека, а сами наночастицы могут обладать токсичностью. Для решения данных проблем необходимо нахождение стабилизирующего вещества, в роли которого могут выступать некоторые вторичные метаболиты растений, например, флавоны. Перспективным является использование растительных экстрактов, которые могут, как стабилизировать наночастицы, уменьшать их токсичность, так и увеличивать спектр свойств потенциального препарата.

В результате предварительных исследований были выбраны этанольные экстракты листьев *Hypericum perforatum*, *Laurus nobilis* и *Ocimum araratum*. Общее содержание флавоноидов (ОСФ) определяли за счет способности флавоноидов хелатировать атомы Al<sup>3+</sup>. Разделение флавоноидов проводили методом ВЭЖХ. Наночастицы (НЧ) железа (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) синтезировали химическим методом, НЧ серебра - коммерческий препарат «Биоцидная добавка» («Наноиндустрия», Россия). Размеры и форму наночастиц исследовали с помощью трансмиссионной электронной микроскопии (LEO 912 ABOMEGA). Антибактериальную активность (АБА) определяли диск-диффузионным методом против дикого штамма *E.coli* K-12 и *S.aureus*. Статистический анализ проводили посредством программы Microsoft Office Excel.

ОСФ в этанольных экстрактах составляло: *H. perforatum* -  $(14.92 \pm 0,035) \times 10^{-3}$  мг/г, *L. nobilis* -  $(8.21 \pm 0.15) \times 10^{-3}$  мг/г и *O. araratum* -  $(2.45 \pm 0,04) \times 10^{-3}$  мг/г. В экстракте *O. araratum* не было детектируемых нами флавоноидов, в экстракте *H. perforatum* были обнаружены рутин (0,032 мг/мл) и кверцетин (0,018 мг/мл), в экстракте *L. nobilis* - рутин (0,058 мг/мл). Отдельно этанольные экстракты и растворы флавоноидов обладали слабыми антибактериальными свойствами, а экстракт *O. araratum* не проявил АБА. Однако вместе с наночастицами серебра экстракты потенцировали АБА (за исключением *H. perforatum* против *E. Coli* K-12), а наиболее активным был Ag+*O.araratum*. Против грамм-положительного *S.aureus* экстракты либо не проявили активность, либо она была ниже, чем у НЧ Ag. Однако вместе с экстрактами, содержащими рутин и кверцетин, антибактериальная активность стала от 1,7 до 2,5 раз выше. Похожие данные наблюдаются и в случаях воздействия НЧ Ag вместе с рутином и кверцетином, откуда можно сделать вывод, что в случае грамм-положительных бактерий усиление АБА НЧ Ag обусловлено содержанием в экстрактах рутина.

### Источники и литература

- 1 Cassandra Willyard, Nature (2017) 543,1 5 doi:10.1038/nature.2017.21550.