

Е.Ф. Чернявская, ассист.;
Н.А. Беясова, доц., канд. биол. наук (БГТУ, г. Минск);
Добыш В.А., зав. лабораторией, канд. хим. наук (ГНУ «ИХНМ», г. Минск)

ПРИМЕНЕНИЕ ХАЛКОНОВ В КАЧЕСТВЕ УСИЛИТЕЛЕЙ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ БИОЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Для увеличения эффективности известных биоцидных препаратов в случае использования их против формирующих биопленки и приобретающих повышенную устойчивость к биоцидам микроорганизмов, все чаще используют вещества, способные снизить или нивелировать устойчивость клеток к антимикробным препаратам. Существуют различные механизмы устойчивости микроорганизмов к биоцидам, однако наиболее общим из них является снижение интенсивности транспорта антимикробного агента в клетку. Для уменьшения эффекта описанного явления используют усилители антимикробных препаратов, неспецифично повышающие проницаемость мембран. В качестве таких усилителей могут применяться халконы. Целью работы стало изучение перспектив применения халконов в качестве усилителей антимикробных свойств биоцидных препаратов.

Объектами исследования являлись новые образцы халконов, синтезированные в ГНУ «ИХНМ» (D-24, D-28, D-29), образцы модифицированного полигексаметиленгуанидина (ПГМГ) и антибиотики (ампициллин, хлорамфеникол, цефалексин, тетрациклин). Тест-организмами служили санитарно-показательные бактерии (*E. coli* ATCC 8739, *S. aureus* ATCC 6538), мицелиальные грибы (*Aspergillus niger*, *Penicillium* sp.) и дрожжи (*Candida tropicalis*). Исследование проводили с использованием стандартных микробиологических методов: суспензионного и диффузионного.

Оценка антимикробных свойств анализируемых препаратов диффузионным методом позволила определить концентрации, которые оказывают минимальное ингибирующее действие на тест-культуры. В дальнейших исследованиях эффективность халконов, как усилителей антимикробных свойств, определяли совместным инкубированием тест-культур с образцами халконов и антимикробных веществ в концентрациях, выявленных ранее.

Наиболее выраженные результаты получены для комплексов «цефалексин – D-28», «ПГМГ2 – D-28» (тест-культуры *E. coli* ATCC 8739, *S. aureus* ATCC 6538) и «ПГМГ 4 – D-28» (тест-культуры *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Candida tropicalis*). Среди тест-

организмов наиболее чувствительным к совместному воздействию биоцид-халкон оказались *A. niger*, *E. coli* ATCC 8739, *S. aureus* ATCC 6538.

Для большей убедительности выявленный эффект усиления антимикробных свойств антимикробных препаратов оценивали суспензионным способом. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биоцидные свойства препаратов (тест-культура *S. aureus* ATCC 6538)

Биоцид	Концентрация жизнеспособных клеток <i>S. aureus</i> ATCC 6538, КОЕ/мл	Фактор редукции $FR = \log C_{\text{конт}} / C_{\text{обр}}$
ПГМГ2 (0,0005%)	$3,3 \times 10^5$	1,9
D – 24 (0,005%)	$2,4 \times 10^4$	3,0
D – 28 (0,005%)	$8,4 \times 10^3$	3,5
D – 29 (0,005%)	$1,7 \times 10^5$	2,2
D – 24 (0,005%) + ПГМГ2 (0,0005%)	$5,0 \times 10^3$	3,7
D – 28 (0,005%) + ПГМГ2 (0,0005%)	$4,5 \times 10^2$	4,7
D – 29 (0,005%) + ПГМГ2 (0,0005%)	$2,6 \times 10^4$	2,9

Примечание: концентрация жизнеспособных клеток *S. aureus* ATCC 6538 в контрольной суспензии (без биоцидов) достигла $2,6 \times 10^7$ КОЕ/мл

Результаты, полученные с помощью суспензионного метода, подтвердили наличие эффекта усиления антимикробных свойств модифицированного ПГМГ2 при совместном культивировании с образцами халконов. Наилучшие результаты получены при культивировании тест-культуры в присутствии ПГМГ 2 и D-28 (повышение фактора редукции с 3,5 до 4,7).

На основании проведенного исследования установлено, что новые образцы халконов, синтезированные в ГНУ «ИХНМ», могут использоваться в качестве усилителей биоцидных агентов. Это позволит применять антимикробные препараты (в комплексе с халконами) в меньших концентрациях, достигая при этом биоцидный эффект по отношению к микроорганизмам разных групп.