

УДК 628.355.3

ВЛИЯНИЕ ЭРИТРОМИЦИНА НА ВИДОВОЙ СОСТАВ БИОЦЕНОЗА АКТИВНОГО ИЛА**З.Е. Мащенко, В.В. Бахарев***Самарский государственный технический университет, Самара, Россия*

Антибиотики широко применяют для профилактики и лечения бактериальных инфекций, поражающих человека, животных и растения. Так же антибиотики используют в животноводстве, как стимуляторы роста. Как следствие, они в огромном количестве попадают в природу со сточными водами из фармацевтических компаний, с сельскохозяйственными и промышленными отходами. На свалках оказываются горы просроченных или неиспользованных лекарств.

Научно доказано, что антибиотики в существенных концентрациях можно обнаружить во многих водоёмах, осадочных породах и почвах планеты. Наша окружающая среда всё в большей мере становится резервуаром резистентных болезнетворных микроорганизмов и противомикробных веществ [1, 2].

Несмотря на то, что технический прогресс все время шагает вперед, справиться с подобного рода химическими веществами могут немногие фильтры для воды. Кроме того, установлено, что стандартная процедура по хлорированию воды не только не устраняет подобные загрязнения, но, наоборот, увеличивает их токсичность.

Самым эффективным и не дорогостоящим методом очистки, в настоящее время, является биологический метод очистки сточных вод, в частности очистка активным илом.

Активный ил – биоценоз зоогенных скоплений бактерий и простейших организмов. Метод биологической очистки основан на способности некоторых видов микроорганизмов, в определённых условиях, использовать загрязняющие вещества в качестве своего питания.

В процессе очистки сточных вод, лекарственные средства удаляются не эффективно и при поступлении в водоисточники могут негативно влиять на состояние живых организмов [3].

Цель исследовательской работы – изучение влияния цефазолина на видовой состав биоценоза активного ила при однократном и многократном действии антибиотика.

В качестве тест-организмов в экспериментах использовали активный ил городских очистных сооружений г. Самара.

В качестве модельного антибиотика в исследованиях использовали эритромицин. Эритромицин – первый природный 14-ти членный макролидный антибиотик.

Для исследования видового состава биоценоза активного ила использовали метод «раздавленная капля» при увеличении 1000X. При изучении микробиологических препаратов учитывали количество гидробионтов активного ила, их общее состояние, а также параметры характеризующие качество флора: форма (степень округлости), четкость контура, структура [3, 4].

Инкубацию антибиотиков с активным илом проводили в течение 72 часов при температуре 25° С в следующих условиях (табл. 1).

Таблица 1 Условия инкубирования активного ила

№ пробы	Эритромицин
1	Нет
2	Да (C = 100 мг/г биомассы активного ила, однократно)
3	Да (C = 100 мг/г биомассы активного ила, ежедневно в течение 3 суток)

Данные влияния антибиотика на микроорганизмы активного ила при однократном добавлении эритромицина представлены в табл. 2.

В течение всего периода инкубации флок ила имел округлую форму, четкий контур и плотную структуру. Через 24 часа инкубации в опытной пробе, по сравнению с контрольной, отсутствовали Flagellata, нитчатые, Nematoda, Oligochaeta. После 48 часов инкубации в опытной пробе наблюдалось отсутствие Oligochaeta, но при этом присутствовали Epistylis. По истечении 72 часов инкубации в опытной пробе наблюдались Flagellata, Vaginicola, появились тихоходки. Исходя из полученных данных, следует, что активный ил на протяжении всего периода наблюдения имел удовлетворительный микробиологический состав.

Данные влияния антибиотика на микроорганизмы активного ила при многократном добавлении эритромицина представлены в табл. 3.

Таблица 2 Видовой состав микроорганизмов активного ила при однократном добавлении эритромицина

Время инкубации, ч	Видовой состав	Количество организмов	
		Контрольная проба	Опытная проба
24	Amoeba	—	—
	Testacea	п	п
	Flagellata	м	—
	Нитчатые	ед.	—
	Rotaria	п	п
	Vaginicola	м	м
	Панцирные	п	п
	Epistylis	—	п
	Nematoda	ед.	—
	Oligochaeta	ед.	—
48	Amoeba	—	—
	Testacea	п	п
	Flagellata	—	—
	Нитчатые	—	—
	Rotaria	м	ед.
	Vaginicola	—	—
	Панцирные	м	м
	Epistylis	—	п
	Nematoda	—	—
	Oligochaeta	ед.	—
72	Amoeba	—	—
	Testacea	п	п
	Flagellata	—	м
	Нитчатые	—	—
	Rotaria	—	—
	Vaginicola	—	р
	Aspidisca	п	п
	Панцирные	—	—
	Epistylis	—	—
	Nematoda	—	—
	Oligochaeta	—	—
	Тихоходка	м	м

Примечание: ед – единично, м – мало, р – редко, п – порядочно, «—» отсутствуют

При многократном введении эритромицина через 48 часов инкубации ил становился рыхлым, контур флора был нечеткий. Наблюдалось уменьшение видового состава микроорганизмов. Микроорганизмы в ходе эксперимента, в виду неблагоприятных для них условий, погибали.

Таким образом, микробиологические показатели свидетельствуют о негативном воздействии на микроорганизмы активного ила в результате многократного введения 100 мг эритромицина на 1 г биомассы активного ила. Установлено, что при однократном введении антибиотика такое воздействие не наблюдалось, микробиологический состав был удовлетворителен, не наблюдалось помутнение надливой жидкости, как в многократном введении, флок имел округлую форму, четкий контур и плотную структуру.

Таблица 3 Видовой состав микроорганизмов активного ила при многократном добавлении эритромицина

Время инкубации, ч	Видовой состав	Количество организмов	
		Контрольная проба	Опытная проба
24	Amoeba	–	–
	Testacea	п	п
	Flagellata	–	м
	Нитчатые	–	–
	Rotaria	–	–
	Vaginicola	–	ед.
	Aspediska	п	п
	Панцирные	–	–
	Epistylis	–	–
	Nematoda	ед.	–
	Oligochaeta	–	–
	Тихоходка	–	м
48	Amoeba	–	–
	Testacea	п	–
	Flagellata	–	–
	Нитчатые	–	–
	Rotaria	м	–
	Vaginicola	–	–
	Панцирные	–	–
	Epistylis	–	–
	Oligochaeta	–	–
	Тихоходка	ед.	–
72	Amoeba	–	–
	Testacea	п	–
	Flagellata	–	–
	Нитчатые	м	–
	Rotaria	м	–
	Vaginicola	–	–
	Aspediska	–	–
	Панцирные	–	–
	Epistylis	–	–
	Nematoda	–	–
	Oligochaeta	–	–
	Тихоходка	ед.	–

Примечание: ед – единично, м – мало, п – порядочно, «–» отсутствуют

ЛИТЕРАТУРА

1. Lindberg, R.H. Screening of human antibiotic substances and determination of weekly mass flows in five sewage treatment plants in Sweden / R.H. Lindberg, P. Wennberg, M.I. Johansson et al // Environ. Sci and Technol. – 2005. – Vol. 39. – № 10. – P. 3421–3429.
2. Маслова, Е.В. Лекарственные препараты в окружающей среде / Е.В. Маслова, З.Е. Мащенко, И.Ф. Шаталаев // Аспирантский вестник Поволжья. -2017. – № 1–2. – С. 215–217.
3. Демина, М.В. Рекомендации по проведению гидробиологического контроля на сооружениях биологической очистки с аэротенками. Методическое пособие // Пермь: ОГУ «Аналитический центр», 2004. – 52 с.
4. ПНД Ф СБ 14.1.77–96. Методическое руководство по гидробиологическому и бактериологическому контролю процесса биологической очистки на сооружениях с аэротенками. – М.: АКВАРОС, 2009. – 106 с.