

труд персонала. Длительность измерений массовой доли жира, белка, СОМО и плотности молока не превышает 5 мин вместо нескольких часов при химических методах анализа. Это высвобождает на производстве несколько лаборантов и значительно сокращает затраты на реактивы и вспомогательные материалы. Приборы могут быть рекомендованы также для использования в лабораторных практикумах студентов, специализирующихся в области сертификационного контроля качества пищевых продуктов и биотехнологии переработки молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брусиловский Л.П., Вайнберг И.А. Приборы технологического контроля в молочной промышленности. – М.:Агропромиздат, 1990. – 288 с.
2. Руководство пользователя анализатора качества молока «Лактан 1-4» / НПО «Сибагроприбор». – М., 2000. – 17 с.
3. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере. – М.:ИНФРА-М, 1998. – 528 с.

УДК 615.33-06:576.8.095:574

О.П. Собошук, ст. преподаватель

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К АНТИБИОТИКАМ

The ecological aspects of the microorganism resistance to antibiotics has been discussed. The individual resistance to Minsk population of staphylococci, including 535 strains to 13 antibiotics has been revealed. The basic variants of their resistance, showing the high heterogeneous properties of the staphylococci population in respect to their resistance to antibiotics, are given. The difference in the make up and the frequency of the appearance of the staphylococci resistance variants, depending on their milieu of inhabitancy, what is connected with the microorganism adaptation to extreme conditions of existence. The thought is expressed, that the solution of the medicine resistance demands refusal from the stereotype way of thinking and searching for new approaches and philosophical comprehension.

Проблема лекарственной устойчивости микроорганизмов, а именно к антибиотикам, является частью общебиологической проблемы, связанной с адаптацией живых организмов к экстремальным условиям внешней среды [1].

Это положение подтверждают наши исследования устойчивости микроорганизмов к антибиотикам и антисептикам в зависимости от места выделения [2, 3].

Экспериментальные данные были получены при изучении свойств бактерий рода *Staphylococcus*, выделенных из разных источников, а именно из больничной и внебольничной среды. Стафилококки, выделенные из больничной среды, отличались также разным местом обитания: одна часть микроорганизмов была выделена из хирургического отделения, другая – из ожогового.

В общей сложности было исследовано 536 штаммов стафилококков в отношении 13 антибиотиков, таких, как пенициллин, ампициллин, карбенициллин, оксациллин, канамицин, гентамицин, бруламицин, сизомицин, амикацин, кефзол, бенемидин, тетрациклин, эритромицин.

Анализ выявил высокую гетерогенность популяции стафилококков по признаку устойчивости к антибиотикам. По индивидуальной устойчивости каждого штамма в отношении испытываемых антибиотиков стафилококки распределились на 207 вариантов, или, другими словами, 207 резистенсваров.

Основные резистенсвары стафилококков к антибиотикам, встречающиеся с частотой не ниже 2%, представлены в таблице.

Резистенсвар характеризует устойчивость индивидуальной бактериальной клетки к антибиотикам. Микроорганизмы, устойчивые более чем к трем антибиотикам, считаются множественно устойчивыми. Как видно из таблицы, среди внебольничных стафилококков имеются устойчивые к антибиотикам варианты, в том числе и множественно устойчивые со спектром устойчивости к 4–10 препаратам. Очевидны также и различия в типовом составе и частоте встречаемости резистенсваров по спектру устойчивости к антибиотикам между больничными и внебольничными стафилококками. Так, стафилококки внебольничного происхождения чаще, чем больничного, относились к одним вариантам, таким, как №№ 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13 со спектром устойчивости к 2–8 препаратам, тогда как стафилококки больничного происхождения относились к другим вариантам, таким, как №№ 1, 2, 9, 11, 14, 16, 17 с устойчивостью к 5–13 препаратам.

Таблица

**Основные резистенсвары стафилококков, выделенных
из больничной и внебольничной среды**

№ варианта	Спектр устойчивости											Частота выделения вариантов из среды, %			
	п	а	к	о	к	г	б	с	а	к	э	б	т	внебольничной (n = 391)	больничной (n = 145)
	е	м	а	к	а	е	р	и	м	е	р	е	е		
	н	п	р	с	н	н	у	з	и	ф	и	н	т		
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0±0,2	3,4±1,5 ^x
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0,0±0,2	4,8±1,8 ^x
3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	2,3±0,7	0,0±0,7 ^x
4	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	11,0±1,6	0,0±0,7 ^x
5	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	13,0±1,7	0,0±0,7 ^x
6	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	1,3±0,6	2,0±1,2
7	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	2,0±0,7	0,0±0,7 ^x
8	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	2,5±0,8	0,0±0,7 ^x
9	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	0,0±0,2	3,4±1,5 ^x
10	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	2,0±0,7	0,0±0,7 ^x
11	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	0,0±0,2	6,2±2,0 ^x
12	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	3,6±0,9	0,0±0,7 ^x
13	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	3,8±1,0	0,0±0,7 ^x
14	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	0,0±0,2	5,5±1,9 ^x
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	1,8±0,7	3,4±1,5
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	0,0±0,2	9,7±2,4 ^x
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,9±0,2	3,4±1,5 ^x

Примечания.

1. Пен – пенициллин, амп – ампициллин, кар – карбенициллин, окс – оксациллин, кан – канамицин, ген – гентамицин, бру – бруламицин, сиз – сизомицин, ами – амикацин, кеф – кефзол, эри – эритромицин, бен – бенемидин, тет – тетрациклин.

2. «+» – устойчивость, «-» – чувствительность к антибиотику.

3. ^x – различия между группами штаммов достоверны (P < 0,05–0,001), остальные 105 и 68 резистенсваров внебольничного и больничного происхождения соответственно встречались с частотой менее 2 %.

Таким образом, происхождение и среда обитания являются одним из факторов, оказывающих влияние на свойства микроорганизмов, в данном случае на устойчивость к антибиотикам.

Кроме среды обитания, на признак устойчивости стафилококков к антибиотикам оказывали влияние место обитания и видовая принадлежность. Стафилококки хирургического отделения были более устойчивы к ряду антибиотиков в отличие от имеющихся в ожоговом отделении, а эпидермальные стафилококки проявляли большую устойчивость по сравнению с сапрофитными.

Видовой состав стафилококков определялся местом обитания. В ожоговом отделении преимущественно обитали сапрофитные стафилококки, в хирургическом – эпидермальные.

Прокариоты, к числу которых относятся и стафилококки, попадая в экстремальные условия внешней среды, т. е. испытывая прессинг все новых и новых химических веществ, мобилизуются, «напрягая генетические адаптации» [1].

Гетерогенность бактериальной популяции по признаку устойчивости к антибиотикам способствует мгновенной перестройке ее состава за счет отбора, действующего в окружающей среде, наиболее приспособленных вариантов, в данном случае множественно устойчивых с устойчивостью практически к любому числу препаратов. В этом эксперименте испытывалось 13 антибиотиков. Исходя из данных, представленных в таблице, устойчивые ко всем этим препаратам варианты встречаются и в больничной, и внебольничной среде, но с разной частотой и достоверно большей в больничной среде (0,9% и 3,4% соответственно).

Гетерогенность свойств бактериальных популяций – это лишь верхушка «айсберга», называемого адаптацией микроорганизмов к экстремальным условиям среды. С адаптацией также связана способность прокариот в неблагоприятных условиях мобилизовать имеющиеся или получить новые гены резистентности за счет обмена транспозонами или плазмидами с соседними микроорганизмами и быстро распространить их на внутривидовом и межвидовом уровнях.

Опыт применения антибиотиков убедительно свидетельствует, что проблему лекарственной устойчивости не решить, идя по пути синтеза более сильных и более эффективных химических препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маянский А.Н. Микробиология для врачей. – Нижний Новгород: Нижегород. госуд. мед. академия, 1999. – 154 с.
2. Собещук О. П., Красильников А. П., Адарченко А. А. Антибактериальная активность антисептиков и антибиотиков в отношении коагулазоотрицательных стафилококков // Здоровоохранение. – 2000. – № 3. – С.19–21.
3. Собещук О. П. Эффективность антисептиков в отношении коагулазоотрицательных стафилококков // Здоровоохранение. – 2000. – № 1. – С. 47–50.