

УДК 582.272+582.273(268.45)

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБИОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОРСКИХ ВОДОРОСЛЕЙ МУРМАНА

О. Н. Трунова, А. Р. Гринталь

Литературные данные свидетельствуют о достаточно высокой антибиотической активности морских водорослей, которая изменяется в различные сезоны года [1, 2, 3].

Цель нашей работы — выяснить антибиотическую активность некоторых морских водорослей Мурманского побережья в отношении патогенной микрофлоры. В опытах использовано 15 видов макрофитов, из них: 4 вида зеленых — *Ulvaria blyttii*, *Enteromorpha*, *Acrosiphonia*, *Ullothrix pseudoflaccsa*; 9 видов бурых — *Fucus vesiculosus*, *F. distichus*, *Laminaria digitata*, *Alaria esculenta*, *F. inflatus*, *F. serratus*, *Ascophyllum nodosum*, *Chorda tomentosa*, *Laminaria saccharina*; 2 вида красных — *Rhodomenia palmata*, *Halosaccion ramentaceum*.

Методика опытов: 100—150 г сырых водорослей размельчали и заливали трехкратным количеством дистиллированной воды, после чего их экстрагировали 48 ч при температуре 8° С. Экстракты водорослей фильтровали через ватно-марлевый фильтр и инактивировали при температуре 70° С для уничтожения других возможных факторов самоочищения (фагов, микробов-антагонистов и др.). Во все пробирки, содержащие экстракты водорослей (по 4,5 мл), добавляли 0,5 мл агаровых смывов патогенных микроорганизмов в концентрации 10⁶ микробных тел в 1 мл по оптическому стандарту.

Для контроля брали морскую воду с добавленными теми же концентрациями патогенных культур и сразу делали контрольный высев на равномерность внесения микроорганизмов. Пробирки с контрольными и опытными посевами оставляли при комнатной температуре и через 2—3—7 сут делали высевы на питательные среды (СПА, агар Эндо, агар Плоскирева). Через 24 ч после посевов по разнице выросших в опыте и контроле колоний судили об антибиотической активности макрофитов.

В опытах использовали прежде всего микроорганизмы кишечносалмонеллезной группы: *Shigella zonne*, *Shig. flexneri*, *Salmonella newland*, *Salm. breslau*, *Salm. typhi abdominalis*, *Salm. newkastl. Esch. coli*, так как эти бактерии наиболее часто попадают в водоемы и служат причиной возникновения различных эпидемических заболеваний. *Enterococcus faecalis* был взят для опыта как характерный санитарнопоказательный микроорганизм, а для определения силы антибиотического воздействия был взят патогенный стафилококк (*Staphylococcus albus*), так как он отличается значительной устойчивостью к воздействию внешней среды.

Опыты проводились в летний и осенний сезон с 3-кратной повторностью. Результаты определения чувствительности бактерий к антибиотическим веществам из морских водорослей представлены в табл. 1 и 2.

Антибиотическая активность макрофитов в отношении патогенной микрофлоры

Макрофиты	Schigella Zonne			Schigella Flexneri			Salmonella newland			Salmonella breslau			
	экспозиция												
	2	3	7	2	3	7	2	3	7	2	3	7	
Ulvaria blyttii	S	S	35,0	15,0	S	28,0	12,0	S	S	14,0	S	12,0	0,9
Enteromorpha sp.	8,0	0,63	0,01	6,0	1,0	0	1,3	1,05	0,064	S	S	0,84	0,038
Acrosiphonia sp.	S	0,96	0	S	0,38	0	4,0	0,69	0,094	S	S	0,78	0,035
Ullothrix pseudoflaccida	2,0	0,065	0	14,0	0,018	0	9,0	0	0	3,0	S	0,68	0
Fucus vesiculosus	0,32	0,015	0	0,14	0	0	0,195	0	0	0,08	S	0	0
Fucus distichus	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Fucus inflatus	0,664	0	0	0,038	0	0	0,14	0	0	0,34	0	0	0
Fucus serratus	0,096	0,036	0	0	0	0	0,015	0	0	0,064	0	0	0
Ascophyllum nodosum	0,034	0	0	0,112	0	0	0,078	0	0	0,048	0	0	0
Laminaria saccharina	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Laminaria digitata	0	0	0	0,024	0	0	0,013	0	0	0,032	0	0	0
Alaria esculenta	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Chorda tomentosa	14,0	8,0	0,96	15,0	3,0	2,0	S	S	21,0	1,2	13,0	6,0	0,98
Rhodymenia palmata	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Halosaccion ramentaceum	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Контроль: патогенные микробы + морская вода	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Примечание. Знаком S обозначено количество колоний не поддающееся

Антибиотическая активность макрофитов в отношении патогенной микрофлоры

Макрофиты	Schigella Zonne			Schigella flexneri			Salmonella newland			Salmonella breslau		
	экспозиция											
	2	3	7	2	3	7	2	3	7	2	3	7
Fucus vesiculosus	0	0	S	0	0	S	0	0	S	0	0	S
Fucus distichus	0	0	S	0	0	S	0	0	S	0	0	S
Fucus serratus	0	0	S	0	0	S	0	0	S	0	0	S
Ascophyllum nodosum	0	0	S	0	0	S	0	0	S	0	0	S
Laminaria saccharina	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Laminaria digitata	78	0	0	104	0	0	35	0	0	114	0	0
Alaria esculenta	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Контроль: патогенные микробы + морская вода	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Выводы

1. Наибольшей антибиотической активностью обладают бурые водоросли, в особенности *Fucus vesiculosus*, *F. serratus* и *L. digitata*. Через 48—72 ч контакта патогенных микроорганизмов (в том числе и патогенного стафилококка) с экстрактами этих водорослей в опытных чашках вырастали всего лишь единичные колонии, которые полностью исчезали на 5—7-е сутки, в то время как в контроле количество колоний было настолько велико, что не поддавалось учету.

2. Меньшей антибиотической активностью обладали экстракты из *Ullothrix pseudoflaccida*, *Enteromorpha*, *Acrosiphonia* sp.

3. Водоросли *Laminaria saccharina*, *Rhodymenia palmata*, *Halosaccion ramentaceum* не показали антибиотической активности, наоборот,

(по числу выросших колоний в тысячах) в июне — июле

Salmonella Typhi abd			Salmonella newcastl			Escherichia coli			Staphilococcus albus		
(в днях)											
2	3	7	2	3	7	2	3	7	2	3	7
	28,0	14,0									
3,0	0,5	0,075		2,0	0,102	3,0	0,92	0,074		12,0	0,033
3,0	0,75	0,068		0,75	0	3,0	0,18	0,009	13,0	7,0	0,38
5,0	0,014	0		6,0	0		2,0	0,008		3,0	0,64
0,038	0	0	0,065	0	0	0,014	0	0	6,0	0,78	0
0,116	0	0	0,168	0	0	0,034	0	0	0,006	0	0
0,078	0	0	0,015	0	0	0,036	0	0	0	0	0
0,074	0	0	0,089	0	0	0,112	0	0	0,015	0	0
0,018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SSS	SSS	SSS	SSS	SSS	SSS	SSS	SSS	SSS	SSS	SSS	SSS
	8,0	2,0		16,0	0,3			1,4			12,0

учету.

Таблица 2

ры (по числу выросших колоний в тысячах) в октябре — ноябре

Salmonella typhi abd.			Salmonella newcastle			Enterococcus			Escherichia coli			Staphilococcus albus		
(в днях)														
2	3	7	2	3	7	2	3	7	2	3	7	2	3	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,164	0,004	0,128
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,456	0	0
65	SSS	SSS	152	SSS	SSS	0,68	0,053	0,007	48	SSS	SSS	4,01	0,068	0,003

кишечно-салмонеллезные микроорганизмы даже размножались в экстрактах этих макрофитов.

4. В осенний сезон антибиотическая активность водорослевых экстрактов была более выражена чем в летний.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Allen, M., Dawson, E. Y. Production of antibacterial substances by benthic tropical marine algae. J. Bacteriol., 1960, v. 79, No. 3, p. 459—460.
2. Mautner, H. J., Gardner, G. M., Pratt, R. Antibiotic activity of seaweed extracts. II. Phodomela larix. J. Amer. Pharm. Assoc. Ed., 1953, v. 42, No. 5, p. 294—296.
3. Roos, H., Kolsch, G. Untersuchungen über das Vorkommen antimicrobieller Substanzen in Meeresalgen. Kieler Meeresforschung, Bd. 13, 1957, No. 1, p. 45—58.

Investigations of antibiotic activities in marine algae off Murman

O. N. Trunova, A. R. Grintal

SUMMARY

Results of investigations of the influence of antibiotics in marine phytobenthos (15 species) on some species of pathogenic microflora in different seasons are described. The highest activity of repression of bacteria from the enteric group and *Salmonella* is found in brown algae, especially in *Fucus vesiculosus*, *F. serratus* and *Laminaria digitata*.

Red algae *Rhodomenia palmata*, *Halosaccion* do not expose any antibiotic activity. Using the dilution method it has been found that they even stimulate the development of enteric rods and *Salmonella*.

The experiments have supported the evidence on the presence of antibiotics in sea water. They are liberated from some phytobenthic species, which elucidates, to some extent, the bactericidal mechanism of sea water.
