

УДК 541.183+544.47

МИКРОБНЫЙ СОСТАВ И БАКТЕРИЦИДНЫЕ СВОЙСТВА БИОКОМПЛЕКСОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ИХ УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИТОВ

Никипелова Е.М.¹, Ставицкая С.С.², Николенко С.И.¹, Миронюк Т.И.²

¹*УкрНИИ медицинской реабилитации и курортологии Украины, Одесса, Украина*
²*Институт сорбции и проблем эндоэкологии НАН Украины, Киев, Украина*

Проведены микробиологические исследования глубоководных донных отложений (ДО) Черного моря и некоторых углеродных композитов на их основе. Показано влияние микробного состава ДО и композитов на их каталазные, бактерицидные свойства, что важно для их дальнейшего использования в лечебных целях.

Ключевые слова: глубоководные донные отложения Черного моря, углеводные компоненты, микробный состав, бактерицидность.

ВВЕДЕНИЕ

Важнейшими свойствами биоконплексов природного происхождения – лечебных грязей (пелоидов) (П), определяющими их терапевтическое действие, является, кроме их высокой коллоидальности, гидрофильности, теплоудерживающей способности, наличие различных биологически активных химических соединений, которыми обогащаются морские донные отложения в результате жизнедеятельности специфической микрофлоры [1].

Как известно, большую роль в функционировании морских экосистем играют гетеротрофные микроорганизмы (бактерии, дрожжи, грибы). Они занимают ведущее место в кругообороте органического вещества в океане, регенерации биогенных элементов и др. соединений [2].

Донные отложения (ДО) – это особая динамическая система со сложными физико-химическими показателями и биологическим составом. Оседание неорганических и органических веществ и микрофлоры является одним из физических факторов процесса самоочищения морских акваторий. Однако ДО являются не только природной средой концентрации, сохранения (выживания) и отмирания микроорганизмов, а и источником вторичного их поступления в воду.

Сведения о микрофлоре ДО Черного моря содержат информацию всего лишь об ограниченном круге микроорганизмов [3], тогда как интерес вызывает определение в ДО микроорганизмов, присущих пелоидам, продукты метаболизма которых обладают биологической активностью.

Микроорганизмы играют значительную роль в формировании биологической активности пелоидов. Поэтому, оценка качества пелоидов кроме санитарно-микробиологических исследований должна включать и характеристику их микробного состава. Автохтонная микрофлора [3] пелоидов, имеющая полифункциональные ферментные системы, высокую биохимическую активность и способность к быстрому размножению, играет важную роль в функционировании таких экосистем, как грязевые источники.

Полученные ранее данные о микробиологии пелоидов различного генеза обобщены в монографиях и оригинальных статьях [2-8]. Однако и сегодня необходимо иметь представление о микробном ценозе каждого из грязевых месторождений, которые используются в лечебной практике. Кроме того, заслуживает внимания рассмотрение вопроса об антибактериальной активности ДО в плане их терапевтической активности.

Микрофлора пелоидов тесно связана с их физико-химическим составом. Установлено [8–10], что от соотношения эколого-трофических групп микроорганизмов в биоценозе и физико-химических характеристик среды зависит направление и активность процессов, происходящих в грязевом субстрате, что влияет на выживаемость патогенных и условно-патогенных бактерий, попадающих в пелоиды, и не являющихся их постоянными обитателями.

Общепринято, что одним из основных действующих факторов влияния пелоидов является и биологическое действие их разнообразных химических компонентов, многие из которых служат продуктами метаболизма микроорганизмов. К ним относятся сероводород, аммиак, ферменты, витамины, антибиотики и др.

Специалисты подтверждают [6,11-14] огромную роль в пелоидоценозе процессов сульфатредукции, гниения, маслянокислого брожения. Существует ряд экспериментальных данных [15, 16], подтверждающих, что пелоиды с различным химическим составом обладают отличным друг от друга биологическим действием. Так, противовоспалительная активность пелоидов Соленого лимана (Днепропетровская обл.), в которых содержание сероводорода было в 10 раз меньше, чем в пелоидах Куяльницкого лимана, была незначительной.

Вообще каждому типу пелоидов свойственен свой микробный состав. Продукты микробного синтеза – белки, каротиноиды, липиды, аминокислоты и др. являются носителями высокой биологической активности. Экспериментально подтверждено [16] влияние пелоидов на жизнедеятельность и персистентные особенности бактерий.

Наличие в пелоидах бактерицидного эффекта открывает возможность их использования в качестве природных антимикотических препаратов при грибковых поражениях кожных покровов, вызываемых дерматофитами [17]. О пользе лечения пелоидами свидетельствуют результаты грязелечения открытых инфицированных ран [18]. Это подтвердили и дальнейшие исследования с количественным учетом выживаемости патогенной микрофлоры в пелоидах [19].

С учетом вышеизложенного, представляло интерес изучить возможности использования ДО Черного моря в лечебной практике. Для этого предстояло

выявить влияние микробного состава на бактерицидные свойства ДО и специально синтезированные на их основе углеродно-минеральные композиты (КС).

Анализ полученных результатов показал [20], что исследуемые образцы ДО по основным физико-химическим характеристикам отвечают требованиям, предъявляемым к лечебным глинам (пелоидам) [15].

Основная цель данной работы – изучение таксономической структуры микробных составов исследуемых природных ДО и КС; определение эколого-трофических групп микроорганизмов – компонентов природной экосистемы глубоководных донных отложений Черного моря и КС; проведение анализа структуры микробных группировок ДО и КС по данным высеваемости микроорганизмов отдельных эколого-трофических групп.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследования были выбраны донные отложения Черного моря (район Севастополя) с глубины залегания 2020 м, изученные нами ранее [21, 22]. На их основе специально были получены 2 комбинированных сорбента (КС-14 и КС-15) в соотношении угля к пелоиду 1:50. В качестве угольной составляющей в КС-14 был выбран уголь марки ZL-302 (производство Китай), активированный, а в КС-15 – дробленный уголь из фруктовой косточки КАУ, окисленный в жидкой фазе 25 % HNO_3 до емкости 1,8 мг-экв/г в Н-форме [22].

Микробиологические исследования природных донных отложений Черного моря были выполнены с использованием методов [23] и в ГОСТ [24].

Численность сапрофитных и спорообразующих бактерий выявляли на рыбопептонном агаре, гетеротрофов, продуцирующих аминокислоты, — на среде Вербиной, актиномицетов – на среде Краинского, стрептомицетов – на питательной среде с органическим азотом; плесневых грибов и дрожжей – на среде Сабуро, амилотических бактерий – на крахмальном агаре, целлюлозоразлагающих аэробов – на среде Гетчинсона, целлюлозоразлагающих анаэробов – на среде Омелянского, метанобразующих – на среде Баркера, маслянокислых – на среде Бейеринка, жироразлагающих – на среде Селибера, углеводородокисляющих – на среде Таусона, аммонифицирующих – на РПБ, с индикаторами на аммиак и сероводород, денитрифицирующих бактерий – на среде Гильтая.

Также было осуществлено биотестирование ДО относительно высеваемости микобактерий, являющихся индикаторами загрязнения органическими отходами.

Численность жизнеспособных клеток микроорганизмов выражали количеством колониеобразующих единиц (КОЕ) с последующим перерасчетом на 1 г осадка.

Изучение бактерицидной активности ДО и КС изучали с помощью эталонных штаммов: *Escherichia coli* (штамм 846), *Staphylococcus aureus* (штамм 209), *Pseudomonas aeruginosa* (штаммы №4, № 415). Бактериальные суспензии готовили из однодневных агаровых культур. По бактериальному стандарту мутности устанавливали концентрацию, которая равнялась 10^6 КОЕ в 1 см^3 . Бактерицидную активность осадков относительно *E.coli* изучали в динамике через каждые сутки до полного отмирания тест-культуры. При значении индекса бактерицидности от 50 до 100 % - проба оценивалась как высоко бактерицидная; от 39 до 49 % - умеренно

бактерицидная, от 1 до 38% - низко бактерицидная [23]. Индекс бактерицидности определяли по формуле, учитывающей логарифм колониобразующих единиц кишечной палочки, которые угнетаются экстрактом ДО, а также отрезок времени, в течение которого происходило отмирание тест-культуры.

Бактерицидное действие ДО относительно всех указанных штаммов изучали методом блоков.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В табл. 1-3 приведены результаты исследования глубоководных ДО Черного моря и композитов на их основе, которые показали, что наиболее интенсивно в них протекали процессы разложения и переработки органических остатков. Особой активностью отличались сапрофитные бактерии; микроорганизмы, усваивающие органический азот, продуценты аминокислот, маслянокислые, тионовые, аммонифицирующие бактерии — продуценты аммиака и сероводорода, метанобразующие.

В природных осадках найдены железокисляющие гетеротрофные бактерии. Высокая метаболическая активность бактерий, перерабатывающих органические вещества, может опосредованно свидетельствовать об обогащении осадков ценными биостимуляторами.

Из отложений высеяны миксобактерии [25]. Известно, что наличие их в природных водах может составлять до 5 КОЕ/см³. То, что численность этих бактерий в исследуемых образцах ДО достигала 10¹ КОЕ/см³, может указывать на антропогенное влияние в процессе их отбора.

Исследование бактерицидного действия ДО методом блоков показало наличие у них умеренной антимикробной активности только относительно тест-культуры синегнойной палочки (*Pseudomonas aeruginosa*, штамм № 415).

Как было отмечено ранее [26], прямая зависимость между количеством микроорганизмов и каталазной активностью ДО (грунта) наблюдается, когда микрофлора находится в активном состоянии и не наблюдается, когда она неактивна. Соотношения высеваемости сапрофитных бактерий в разных пробах показали, что больше всего бактерий наблюдалось в образце КС-15. В этом же образце наблюдалось и количественное преобладание бактерий, перерабатывающих органический азот.

Однако факт гибели кишечной палочки через 4 суток после контаминации даже при такой значительной её дозе как 10⁶ КОЕ/см³, внесенной непосредственно в пелоидную суспензию, дает возможность оценивать исследованные ДО как высокобактерицидные и использовать их в качестве природного лечебного средства при ряде заболеваний.

Из обеих проб КС (КС-14 и КС-15, табл. 4, 5) высеяны спорообразующие бактерии, колонии которых были схожи с *Bacillus mycoides*. Эти аэробы широко распространены в природе, участвуя в разложении белков, образуют аммиак.

Накопление свободных аминокислот, являющихся одной из частей кругооборота азота за счет развития в исследуемых пробах гетеротрофных бактерий – продуцентов аминокислот, может способствовать формированию гумуса.

МИКРОБНЫЙ СОСТАВ И БАКТЕРИЦИДНЫЕ СВОЙСТВА

Продуценты аминокислот были найдены только в пробе КС-15, и количество их было значительным. В пробах также найдены амилотические бактерии, которые, благодаря ферменту амилазе, способны разлагать крахмалсодержащие вещества. Наибольшее их количество зафиксировано в образце КС-14.

Таблица 1.

Высеваемость микроорганизмов таксономических групп из глубоководных донных отложений Черного моря, КОЕ/г

Микроорганизмы	Количество
Сапрофитные бактерии – продуценты каталазы	$6,0 \cdot 10^2$
Микроорганизмы, усваивающие органический азот	10^4
Гетеротрофные бактерии – продуценты аминокислот	$2,0 \cdot 10^3$
Амилотические	$4,5 \cdot 10^2$
Железooksисляющие	$3,0 \cdot 10^2$
Марганецooksисляющие	0
Миксобактерии	10^1
Спорообразующие	0
Актиномицеты	0
Стрептомицеты	0
Дрожжи	0
Плесневые грибы	0

Таблица 2.

Оценка интенсивности развития микроорганизмов эколого-трофических групп глубоководных донных отложений Черного моря, баллы

Микроорганизмы	Баллы
Маслянокислые	5
Жирорасщепляющие	2
Углеводородooksисляющие	0
Сульфатредуцирующие (<i>Desulfovibrio desulfuricans</i>)	2
Тионовые (<i>Thiobacillus thio-parus</i>)	4
Серобактерии	3
Аммонифицирующие аэробы	5
«-« продуценты NH_3	5
«-« продуценты H_2S	5
Аммонифицирующие анаэробы	5
«-« продуценты NH_3	0
«-« продуценты H_2S	5
Денитрифицирующие	2
Целлюлозоразлагающие аэробы	0
Целлюлозоразлагающие анаэробы	0
Метанобразующие	4

Таблица 3.
Высеваемость микроорганизмов эколого-трофических групп из глубоководных донных отложений, КОЕ/г

Микроорганизмы	Количество
Маслянокислые	10^4
Жирорасщепляющие	10^2
Угледородоокисляющие	0
Сульфатредуцирующие (<i>Desulfovibrio desulfuricans</i>)	1,0
Тионовые (<i>Thiobacillus thioparus</i>)	10^3
Серобактерии	+
Аммонифицирующие аэробы	10^3
«-« продуценты NH_3	10^3
«-« продуценты H_2S	10^3
Аммонифицирующие анаэробы	10^4
«-« продуценты NH_3	0
«-« продуценты H_2S	10^4
Денитрифицирующие	10^1
Целлюлозоразлагающие аэробы	0
Целлюлозоразлагающие анаэробы	0
Метанообразующие	10^3

Таблица 4.
Высеваемость микроорганизмов таксономических групп из композитов КС, КОЕ/г

Микроорганизмы	Количество	
	КС-14	КС-15
Сапрофитные бактерии — продуценты каталазы	$2,1 \cdot 10^3$	$8,8 \cdot 10^3$
Олигокарбофильные бактерии	$2,0 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^3$
Микроорганизмы, усваивающие органический азот	$2,0 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^3$
Гетеротрофные бактерии – продуценты аминокислот	0	$\frac{1}{4}$ чашки сплошной рост
Амилолитические	$1,8 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^1$
Железоокисляющие	$1,2 \cdot 10^2$	$1,8 \cdot 10^2$
Марганцеокисляющие	0	0
Миксобактерии	0	0
Спорообразующие	10^3	10^3
Актиномицеты	0	0
Стрептомицеты	0	0
Дрожжи	0	0
Плесневые грибы	10^1	0

Во всех пробах найдены аммонифицирующие бактерии, обогащающие среду протеазами. Они способны повышать концентрацию минеральных азотистых соединений, фосфорной кислоты, которая является физиологически активным веществом.

Таблица 5.

Оценка интенсивности развития микроорганизмов эколого-трофических групп композитов на основе глубоководных донных обложений Черного моря, баллы

Микроорганизмы	Количество	
	КС-14	КС-15
Маслянокислые	4	5
Жирорасщепляющие	4	5
Угледородоокисляющие	0	0
Сульфатредуцирующие (<i>Desulfovibrio desulfuricans</i>)	0	0
Тионовые (<i>Thiobacillus thioparus</i>)	5	5
Серобактерии	5	5
Аммонифицирующие аэробы	5	5
«-« продуценты NH ₃	0	5
«-« продуценты H ₂ S	5	5
Аммонифицирующие анаэробы	0	0
«-« продуценты NH ₃	5	5
«-« продуценты H ₂ S	5	5
Денитрифицирующие	0	0
Целлюлозоразлагающие аэробы	0	0
Целлюлозоразлагающие анаэробы	0	4

В пробах обнаружены тионовые аэробные бактерии, которые окисляют сероводород и метанобразующие бактерии, вызывающие брожение органических кислот. Обнаружены также маслянокислые бактерии, расщепляющие углеводы и спирты, а также их соединения с образованием кислот жирного ряда, спирта, ацетона, водорода и CO₂. Высеяны жирорасщепляющие бактерии, которые характеризуются липолитической активностью.

Липазы активно используются в клинической медицине в связи с проблемой атеросклероза; протеазы – в связи с фибринолитической и тромболитической активностью и противовоспалительным действием. Наиболее активными эти бактерии были в пробе КС-15. В обеих пробах наблюдалась высокая интенсивность развития денитрифицирующих бактерий, способствующих освобождению субстрата от нитритов и нитратов.

Исследуемые пробы композитов характеризовались слабым бактерицидным действием относительно тест-культуры кишечной палочки.

ВЫВОДЫ

1. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что таксономическая структура микробных ценозов исследуемых донных отложений Черного моря и композитов, полученных на их основе, представлена только бактериями.
2. Впервые проведен анализ структуры микробных группировок ДО по данным высеваемости микроорганизмов отдельных эколого-трофических групп, который показал, что в исследуемых пробах под действием микробов преобладали процессы трансформирования азота и углеродсодержащих

- органических веществ. Выяснено, что микробиологический состав биоккомплексов природного происхождения и их углеродных композитов оказывает влияние на бактерицидные свойства исследуемых систем.
3. Количество выявленных эколого-трофических групп было индивидуальным для каждой пробы ДО и КС, что связано с их физико-химическими особенностями. Преимущественное содержание в природных осадках тионовых и амонифицирующих аэробных бактерий свидетельствовало о протекании достаточно активных окислительных процессов.
 4. При оценке антимикробного действия ДО относительно кишечной и синегнойной палочек методом блоков, бактерицидное действие ДО проявлялось только относительно тест-культур синегнойной палочки.
 5. Вместе с тем, по влиянию на *E. coli*, внесенную непосредственно в пелоидную суспензию (заражающая доза 10^6 КОЕ/см³), ДО были отнесены к высокобактерицидным.
 6. Высокая метаболическая активность бактерий, перерабатывающих органические вещества, может свидетельствовать об обогащении донных отложений ценными биостимуляторами. Из композитов КС-14 и КС-15 с соотношением углеродной к минеральной составляющей 1:50 наиболее перспективным для дальнейших исследований оказался образец КС-15.

Список литературы

1. Ступикова Н.А. Физико-химические и микробиологические исследования лечебной грязи месторождения Озеро Утиное Камчатской области / Н.А. Ступикова, С.В. Мурадов // Вестник ДВО РАН. – 2005. – № 3. – С. 76–82.
2. Израэль Ю. А. Антропогенная экология океана / Ю.А. Израэль, А.В. Цыбань:– Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 528 с.
3. Говорин И.А. Аллохтонные бактерии в экосистеме «Морская среда — гидробионты — донные отложения» / И.А. Говорин // Гидробиологический журнал. – 2007. – Т.43. – № 2. – С. 50-62.
4. Кудрявцев В.М. Численность, биомасса и продукция бактериопланктона в открытой части Балтийского моря / В.М. Кудрявцев, А.В. Цыбань // Гидробиологический журнал. – 2001. – Т. 37. – № 1. – С. 48–53.
5. Бурдиян Н.В. Анаэробная микрофлора донных осадков Севастопольских бухт (Черное море) / Н.В. Бурдиян // Экология моря. – 2004. – Вып. 66. – С. 19–23.
6. Рубенчик Л.И. Микроорганизмы и микробальные процессы в соляных водоемах Украины / Л.И. Рубенчик – К.: Академия наук УССР. – 1948. – 118 с.
7. Кузнецов С.И. Роль микроорганизмов в образовании сапропелевых отложений / С.И. Кузнецов // Микробиология. – 1951. – Т. 20. – № 3. – С. 245–255.
8. Кузнецов С.И. Микробиология пелоидов / С.И. Кузнецов // Курортные ресурсы СССР. – М.: 1956. – С. 475–491.
9. Николенко С.И. Приоритетная роль микробиологических методов в оценке качественного состояния пелоидов / С.И. Николенко, В.Ю. Ярмолинец, М.Л. Померанц // Международный симпозиум УССР—Венгрия «Актуальные вопросы пелоидобальнеотерапии» 24—25 октября 1990 г. – Одесса, 1990. – С. 21–23.
10. Ніколенко С.І. Місце мікробіологічних досліджень у комплексній оцінці пелоїдів / С.І. Ніколенко, Л.О. Осіпчук // Український бальнеологічний журнал. – 2004. – № 3, 4. – С. 17–19.
11. Малкова С. Б. Санитарная и микробиологическая характеристика лечебной грязи озера Солёного курорта Усть — Кут и установление сроков ее самоочищения и регенерации / С.Б. Малкова, В.И. Лимитовская // Вопросы изучения лечебных минеральных вод, грязей и климата. – 1974. – Т. 29. – С. 119–127.

12. Николенко С.И. Бактериальное население пелоидов Куяльницкого лимана / С.И. Николенко // Курортология и физиотерапия. Респ. межвед. сб. – К.: Здоров'я. – 1982. – Вып. 15. – С. 13–16.
13. Darteville Z. L'étang de Virelles bacteriologie des sediments / Z. Darteville, J. Veorhaegen // Bull. Inst.roy.sci.natur.Belg.Biol. – 1981. – Vol. 53. – P. 13–290.
14. О возможности повторного использования лечебной грязи озера Гопри / А.А. Колесникова, Л.А. Плисова, Е.М. Никипелова [и др.] // Курортология и физиотерапия. Респ. межвед. сб. Киев: Здоровье, 1989. – Вып. 22 – С. 14–16.
15. Лечебные грязи (пелоиды) Украины / Под общей редакцией М. В. Лободы, К. Д. Бабова, Т. А. Золотарева, Е. М. Никипеловой. – К.: Наукова думка. – 2006. – 352 с.
16. Новожилова М. И. Микрофлора лечебных грязей Казахстана / М.И. Новожилова, Л.Ф. Фролова. – Алма-Ата, 1975. – 180 с.
17. Шинкаренко А.Л. Органические вещества лечебных грязей и их роль в механизме лечебного действия на организм / А.Л. Шинкаренко, Н.Г. Миленина // Сб.науч.трудов Пятигорского НИИ курортологии и физиотерапии «Грязевые препараты». – Томск, 1981. – С. 30–33.
18. Руководство. Основы курортологии / Под ред. Александрова В.А. – 1956 г
19. Новые гепатопротекторные и противовоспалительные препараты пелоидов / [Саратиков А.С., Буркова В.Н., Венгеровский А.И., Кураколова Е.А.] – Томск: изд-во Томского университета, – 2005.– 12 с.
20. Нікіпелова О.М. Властивості глибоководних донних осадів Чорного моря / О.М. Нікіпелова // Вісник Одеського національного університету. Вип. Хімія. – 2009. – Т. 14, вип. 3, С. 91–96.
21. Изучение минерального, химического состава, структурно-сорбционных свойств донных осадков как основных компонентов энтеросорбентов и аппликационных материалов / С.С. Ставицкая, Н.Т. Картель, Н.Н.Цыба [и др.] // ЖПХ.– 2007.– Т.81, № 3. – С.381–387.
22. Получение и свойства комбинированных сорбентов на основе модифицированного угля и глубоководных пелоидных систем / С.С. Ставицкая, В.М.Викарчук, Н.Н.Цыба [и др.] // Эфферентная терапия.– 2007. –Т.13, № 4.– С.13–20.
23. Ніколенко С.І. Посібник з методів контролю природних мінеральних вод, штучно-мінералізованих вод та напоїв на їх основі. Ч. 2 Мікробіологічні дослідження/ Ніколенко С.І., Глуховська С.М., Померанц М.Л. – Одеса: ЮНЕСКО соціо, 2002. – 38 с.
24. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов: ГОСТ 10444.12-88. [Введ. 01.01.90]. – М. : Издательство стандартов, 1988. – 10 с. – (Государственный стандарт Союза ССР).
25. Николенко С.И. Использование миксобактерий в качестве индикаторов сельскохозяйственного загрязнения природных курортных ресурсов / С.И. Николенко, В.А. Иваница // Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. –1995. – № 1. – С. 53–58.
26. Андрюк К.І. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження / Андрюк К.І., Іутинська Г.О., Антипчук А.Ф. – К.: Обереги. – 2001. – 240 с.

Нікіпелова О.М. Мікробний склад і бактерицидні властивості біокомплексів природного походження та їх вуглецевих композитів / О.М. Нікіпелова, С.С. Ставицька, С.І. Ніколенко, Т.І. Миронюк // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2009. – Т. 22 (61). – № 4. – С. 322-331.

Проведено мікробіологічні дослідження глибоководних донних відкладень (ДВ) Чорного моря та деяких вуглецевих компонентів на їх основі. Показано вплив мікробного складу ДВ та компонентів на їх каталазні, бактерицидні властивості, що важливо для їх подальшого використання з лікувальною метою.

Ключові слова: глибоководні донні відкладення Чорного моря, вуглецеві компоненти, мікробний склад, бактерицидність

Nikipelova O.M. Microbe composition and bactericidal properties of natural biocomplex and their carbon compozits / O.M. Nikipelova, S.S. Stavitskaya, S.I. Nicolenko, T.I. Mironyuk // Scientific Notes of Taurida V. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2009. – V.22 (61). – № 4. – P. 322-331.

Microbiological researches of deep-water ground deposits (GD) of the Black sea and some carbon components on their basis are conducted. Influencing the microbe composition GD and components is shown on their catalazical, bactericidal properties, that is important for their subsequent use with the medical purpose.

Keywords: deep-water ground deposits of the Black sea, carbon components, microbe composition, bactericidis.

Поступила в редакцию 30.09.2009 г.