



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

Сиквенс реакциясының тура және кері өткізілген праймері нәтижесінде бөлінген штамдардың тізбектілік дәрежесі GenBank тізбектілігіне сәйкес жоғары 97-100% пайыздық көрсеткішке дейін түрлік идентификацияны дәл береді. Келешектегі зерттеулер, идентификацияның қазіргі заманғы осындай әдістері сау өсімдік материалдарын іріктеуге және ауру түрлерін дәл анықтауға, ауру қоздырғыштарынан қорғануға септігін тигізеді.

Қолданылған әдебиет

1. Габдулов М. А. Батыс Қазақстан облысы жағдайында күздік бидай сорттарының өнімділігі және өнім сапасы / М.А. Габдулов, Е.М. Кульжабаев // “Ғылым және білім” ғылыми-практикалық журнал. -2013.- № 2(31). – С. 3-7
2. Мұсынов Қ.М. Бидай, өнім және сапа / Қ.М. Мұсынов // “Шоқан тағылымы – 14” Халықаралық ғылыми – практикалық конференция материалдары – 2009. – С.28-30.
3. Fredlund E., Gidlund A., Olsen M., Börjesson T., Spliid N.H., Simonsson M. Method evaluation of *Fusarium* DNA extraction from mycelia and wheat for down-stream real-time PCR quantification and correlation to mycotoxin levels // Journal of Microbiological Methods. - 2008. – Vol. 73. –P.33–40
4. Garber R. C., Yoder O.C. Isolation of DNA from filamentous fungi and separation into nuclear, mitochondrial, ribosomal and plasmid components // Anal. Biochem. -1983. -Vol. 135. –P. 416-422
5. Шнырева А.В., Сиволапова А.Б. Молекулярное генотипирование культивируемых штаммов и видов вешенки *PLEUROTIS SPP.* / Современная микология в России, тезисы докладов второго съезда микологов России// Москва, 2008, - с. 45

УДК: 65.011.12

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

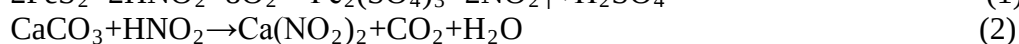
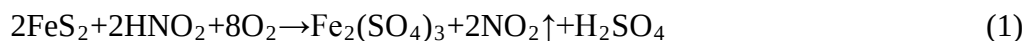
Наекова С.К.

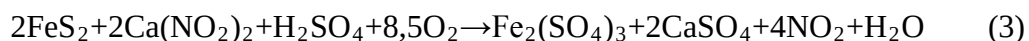
магистр биологических наук, преподаватель
n.saltan@mail.ru

Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева
Научный руководитель - Исаева А.У. д.б.н., профессор

В настоящее время редкоземельные элементы играют очень важную роль в производстве материалов для высокотехнологичных сфер потребления, таких как электронная и электрооптическая отрасли, информационные технологии, биомедицина, охрана окружающей среды, энергосбережение. Сейчас существует широкий спектр сфер потребления редкоземельных металлов, в условиях наблюдаемой тенденции к повышению их производства, вполне вероятно появление новых отраслевых рынков сбыта[1]. Использование микроорганизмов в процессах биовыщелачивания редкоземельных элементов является весьма актуальной. Наиболее часто в качестве сульфидоокисляющих микроорганизмов используют бактерии, принадлежащие к виду *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Представители вида обладают рядом полезных черт, таких как способность использовать одновременно несколько неорганических соединений (сульфиды различных металлов, серу, двухвалентное железо) в качестве источников энергии, устойчивость к воздействию тяжелых металлов, способность расти при низких значениях pH. [2]

В месторождениях где широко распространены микроорганизмы участвующие в круговороте азота окисляя аммоний до азотистой кислоты, могут ускорить окислительные процессы:





В случае взаимодействия бактерии с сульфидными минералами образуемая микроорганизмами азотистая кислота интенсивно окисляет сульфиды за счет активации молекулярного кислорода оксидами азота, реакция (1) имеет каталитический характер. Если бактерии контактируют с основными породами руды, тогда происходит реакция нейтрализации и образуются растворимые соли нитритов металлов (2). Однако эти нитритные соединения, попадая в кислую зону месторождения (3), могут значительно ускорить окислительные процессы [3].

Окисление ионов железа бактериями, по мнению P.R.Dugan, D.G.Lundgren происходит на границе клеточной стенки и раствора. Прямое бактериальное выщелачивание происходит при физическом контакте бактериальных клеток с поверхностью минерала и в результате из сульфидов образуются растворимые сульфаты. При непрямом биовыщелачивании бактерии генерируют «окислитель», который химически окисляет сульфидный минерал. В кислых растворах таким окислителем служит Fe^{3+} , и растворение металла может быть описано следующей реакцией:



В реальных условиях приведенная выше реакция протекает через образование промежуточного продукта - сульфидного минерала с высоким содержанием серы в кристаллической решетке который со временем начинает разрушаться с выделением элементарной серы [4].

Некоторые исследователи отвергают существование прямого биовыщелачивания и признают не прямое окисление единственным механизмом данного процесса [5]. В работе Boon et al. синтетический сульфид цинка окисляли в присутствии и отсутствии бактерий в среде, содержащей равное количество ионов железа и кислоты. В опыте без бактерий в качестве окислителя двухвалентного железа использовался пероксид водорода. Были получены идентичные результаты в обоих вариантах опыта и сделан вывод о преобладании непрямого механизма окисления сульфида цинка.

Открытие внеклеточных полимерных соединений (ВПС), выделяемых микроорганизмами, прикрепляющимися к поверхности минерала, также способствовало поддержке новой гипотезы Сэнда с соавторами [6]. Таким образом, ВПС могут считаться местом начала процесса выщелачивания, где Fe^{3+} , концентрированный во внеклеточном материале микробной клетки, реагирует с сульфидом металла. Трибутч предположил существование третьего механизма биовыщелачивания - микроорганизмы, прикрепленные к минеральной поверхности, кооперируют со свободными клетками из раствора; прикрепленные бактерии высвобождают окисляемые металлы, которые служат источником энергии для микроорганизмов в растворе [7].

На основе результатов своих экспериментов и исследований других ученых испанские микробиологи пришли к выводу, что биовыщелачивание пирита является двухступенчатым процессом. На первой стадии окисление происходит с помощью микроорганизмов, прикрепившихся к твердой поверхности минерала, посредством контактного механизма. На второй стадии основным фактором растворения пирита является не прямой механизм с помощью Fe^{3+} , регенерируемого микроорганизмами в растворе. Следовательно, изначальное прикрепление микроорганизмов к поверхности сульфида играет важную роль в достижении высокой скорости растворения минерала на второй стадии, то есть биовыщелачивание включает два сосуществующих механизма (непрямой и контактный), и эффективность каждого из них зависит от степени прикрепления клеток и концентрации железоокисляющих бактерий в растворе [8,9].

Методы и объекты исследования

Объектами исследований служили фосфорсодержащие отходы. С целью выделения микроорганизмов отходы отбирались с глубины 20-70 см из отвалов.

Физико-химические методы исследования. Определение Fe^{+2} и Fe^{+3} проводилось объемным трилонометрическим методом в технических растворах, которая распределялась на измерение содержания железа в растворах в диапазоне от 0,1-10 г/л. Физико-химическое исследование проводилось с использованием ИК-спектроскопии, на спектрофотометре SPECORD 75 IR и спектрометре индуктивно связанной плазмы с масс-спектрометрическим детектированием Varian-820 MS (Австралия), элементный состав методом атомно-адсорбционного анализа на спектрометре AAnalyst 800 (Perkin-Elmer) и на высокоэффективном жидкостном хроматографе Varian-Pro (Голландия). Видеофиксация материала осуществлялась с использованием видеокарты электронно-растрового микроскопа JSM 649LV производства фирмы JEOL (Япония) с системой энергодисперсионного микроанализа INCA Energy 350 фирмы OXFORD Instruments (Великобритания), связанной с системой структурного анализа поликристаллических объектов HKL Basis.

Микробиологические методы исследования. Отбор проб воды и руды проводили асептически специальными пробоотборниками в соответствии с методическими рекомендациями.

Из фосфорсодержащих отходов была выделена группа ацидофильных бактерий а также микромицеты.

Накопительные культуры для ацидофильных бактерий были получены на основе питательной среды Сильвермана-Лунгрена. Культивирование проводили в колбах Эрленмейера при 20 - 30°C в течение 30 суток.

Перспективность выделенных культур определялась способностью окислять широкий круг неорганических соединений: серу, сульфид-ионы, ионы металлов, рудные минералы.

Идентификацию штаммов микроорганизмов проводили на основании ключа, приведенного в определителе бактерий.

Для определения влияния температуры на скорость роста штаммов был заложен модельный лабораторный опыт. 1 мл двухнедельной культуры микроорганизмов переносили в колбы со 100мл питательной среды 9К и инкубировали в течение 7 дней при температурах 5-45°C на термостатируемой качалке при 160 об/мин, повторность опыта четырех кратная.

Из накопительных культур микроорганизмы выделяли на среду с различными энергетическими субстратами. Из подотвальных сточных вод была выделена культура 3,5,7 при исследовании отходов обнаружены 1,2,4,6. В результате из всех выделенных штаммов для дальнейших исследований было отобрано четыре одинаково хорошо растущих как на

сульфидах металлов, на двухвалентном железе, так и на рудных образцах. За этими штаммами были закреплены порядковые номера 1,5 (таблица 1).

Таблица 1-Биохимические свойства ацидофильных бактерий

Штамм	Источник энергии			
	Fe^{2+}	S	Na_2S	Сахароза
Ацидофильные бактерии	1	2	3	4
1	+++	++	+++	-
2	-	+	-	-
3	-	-	-	-
4	+	+	-	+++
5	+++	+++	++	-
6	+	+	+	-
7	+	-	+	-
8				
9				
10				
11				
Микромицеты	1	2	3	4

1	+	-	+	+++
2	+	+	+	+++
3	++	++	+	+++
4	-	-	+	+++

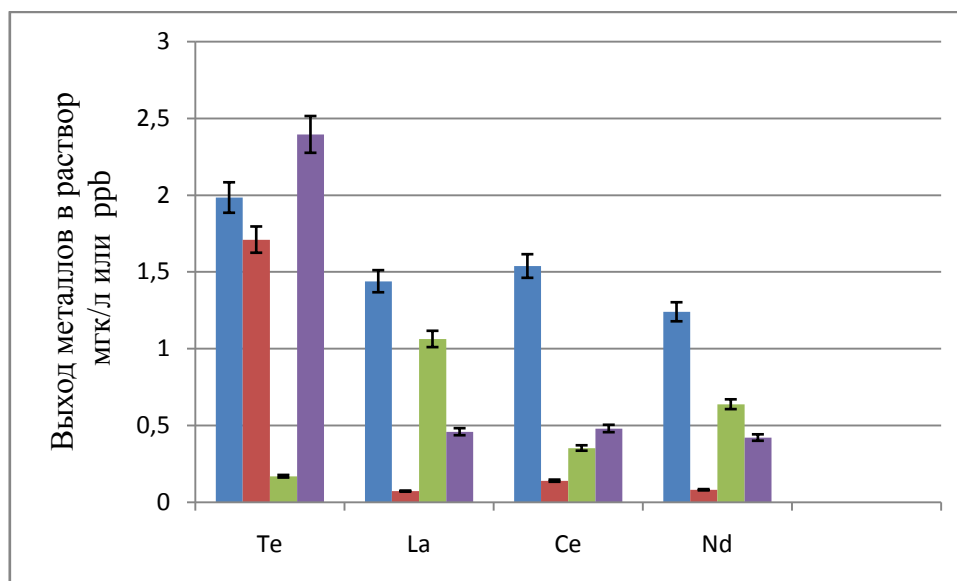
Примечание: ++ интенсивный рост, + слабый рост, - отсутствие роста

Биологическое выщелачивание редкоземельных элементов с активными штаммами было проведено на лабораторной модели кучного биовыщелачивания редкоземельных элементов из фосфорсодержащих отходов.

Результаты исследования

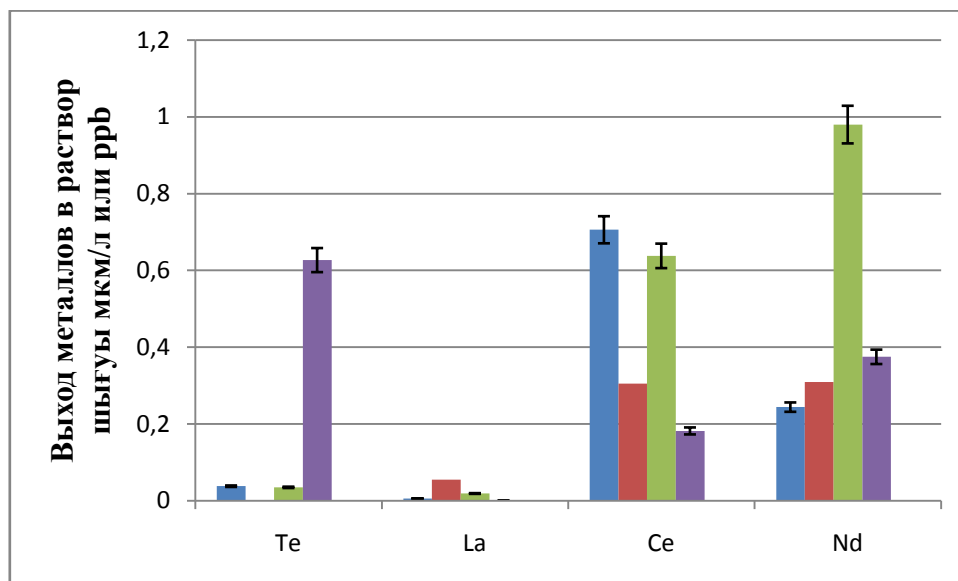
Фосфорсодержащие отходы имели следующих компонентов: P_2O_5 (0,63-3,40%), CaO (44,60-49,35%), SiO_2 (40,10-43,54%), Al_2O_3 (2,46-3,48%). Содержание РЗЭ находится в пределах 0,04-0,06%, в то же время, в фосфогипсе концентрация увеличивается до 0,15-0,4%, цезий - 43,48-52%; неодим - 14-16%; лантан - 24-27%; празеодим - 4-6%; самарий - 2,3-2,5%; гадолиний - 1,1-1,3%; европий - 0,1-0,2%. В бедном фосфорном шламе РЗЭ находятся в виде различных оксидов: оксид лантана La_2O_3 - 0,008%, оксид празеодима Pr_2O_3 - 0,001%, оксид неодима Nd_2O_3 - 0,008%, оксид самария Sm_2O_3 - 0,001%, оксид гадолиния Gd_2O_3 - 0,0005%, оксид диспрозия Dy_2O_3 - 0,002%, оксид иттрия Y_2O_3 - 0,22%, оксид иттербия Yb_2O_3 - 0,001%.

Биологическое выщелачивание редкоземельных элементов из фосфорсодержащих отходов А и В были проведены следующим образом: В перколяционных опытах были использованы фосфорсодержащие отходы А, имеющие в своем составе, мкг/кг: Те 125-1,226; La 139-282,846; Се 140 -283,490 и накопительная культура автотрофных бактерии в количестве 10^7 - 10^8 кл/мл, соотношение Т:Ж=1:5~8, крупность фракции отходов 0,5-1,0 мм, время биовыщелачивания 24-72 часа при температуре +25⁰С. По истечении времени выщелачивания в раствор извлекается, мкг/л: Те 125 -0,809; La 139- 200,820; Се 140-196,458, что составляет 66,0; 71,0; 69,3% извлечения соответственно. Данная закономерность сохраняется при изменении крупности отходов в пределах от $0,25 \pm 0,05$ мм до $3,0 \pm 0,5$ мм. Более мелкие фракции приводят к затруднению продвижения бактериально-химической массы через отходы. При увеличении фракционной крупности степень извлечения элементов градиентно снижается.



Для биовыщелачивания фосфорного отхода В следующего состава, мкг/кг: Те 125-1,279; La 139- 462,718; Се 140-480,680 были использованы условия модельного опыта

показаны в примере 1. В результате использования автотрофных бактерии в раствор было извлечено Te 125-0,777; La 139-348,888; Ce 140-327,343, что составляет 60,8; 75,4; 68,1% извлечения соответственно. Фракционная закономерность сохраняется как в примере 1.



В результате было выявлено пригодность отходов для биологического выщелачивания редкоземельных элементов. И может быть рекомендована для применения на действующих горно-обогатительных предприятиях в качестве дополнительного этапа переработки рудного сырья без ущерба для существующих технологических циклов. Результатом применения подобного подхода может стать более глубокая переработка руд с уменьшением потерь металлов.

Список использованных источников

1. Обзор рынка редкоземельных элементов в СНГ Издание 7-е дополненное и переработанное Москва апрель, 2011 12-13 стр.
2. Кондратьева Т.Ф., Агеева С.Н., Пивоварова Т.А., Каравайко Г.И. Характеристика рестрикционных профилей хромосомной ДНК у штаммов *Acidithiobacillus ferrooxidans*, адаптированных к разным субстратам окисления // Микробиология. 2002. Т. 71. №4. 514-520 стр.
3. М.Р. Камалов Роль микроорганизмов в выщелачивании металлов из руд Казахстана // Алма-Ата «Гылым» 1990 49-50 стр.
4. Фомченко Н.В., Бирюков В.В. Двухстадийная технология бактериально-химического выщелачивания медно-цинкового сырья ионами Fe^{3+} с последующей их регенерацией хемолитотрофными бактериями // Прикладная биохимия и микробиология. — 2009. — Т.45., №1.-64-69 стр.
5. Heijnen J J., Boon M. Chemical oxidation kinetics of pyrite in bioleaching process// Hydrometallurgy. - 1998. -V.48. -№1. -P.27-41.
6. Sand W., Gehrke T., Jozsa P.-G., Schippers A. (Bio)chemistry of bacterial leaching - direct vs. indirect bioleaching// Hydrometallurgy. - 2001. - V.59. -P.159-175.
7. Tributsch H. Direct vs indirect bioleaching// Hydrometallurgy. - 2001.-V.59.-P.177-185.
8. Rodriguez Y., Ballester A., Blazquez M.L. et al. New information on the pyrite bioleaching mechanism at low and high temperature// Hydrometallurgy. - 2003. - V.71. - P.37-46

9. Столярова Е.А. Биологическая технология извлечения меди из отходов флотоционного обогащения сульфидных руд // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук.-Уфа 2009. 23 стр.

УДК 633.635.57

ИЗУЧЕНИЕ АНТИБИОТИКОВ ФЕНАЗИНОВОГО РЯДА ОТ КУЛЬТУРЫ СИНЕГНОЙНОЙ ПАЛОЧКИ

Пальчевская Екатерина Сергеевна, Петрова Татьяна Алексеевна
palchevskaya.kat@mail.ru

Магистрант Национального исследовательского Томского политехнического
университета, Томск, Россия
Научный руководитель - М.В.Чубик

Создание эффективных и безопасных биологических средств защиты сельскохозяйственных культур от заболеваний, возбудителями которых становятся различные фитопатогенные микроорганизмы, является одной из актуальных биотехнологических задач.

Используемые методы химической защиты имеют ряд существенных недостатков, поскольку их применение приводит к загрязнению окружающей среды, накоплению токсичных соединений в продуктах питания, что, несомненно, сказывается на здоровье людей и животных. Использование естественных обитателей почвы в качестве основных биоконтролирующих агентов позволяет устранить данные недостатки, а также способствует ее оздоровлению. Наибольший интерес представляют биопестицидные препараты на основе живых культур микроорганизмов, которые обладают способностью синтезировать различные антимикробные соединения [1-2].

Наиболее перспективными и хорошо изученными естественными антагонистами фитопатогенных грибов и бактерий считаются бактерии рода *Pseudomonas*, синтезирующие антибиотики ароматической природы, подавляющие развитие фитопатогенов [3].

В данной работе рассмотрены условия культивирования бактерий *P. aeruginosa* для увеличения продукции антибиотиков феназинового ряда.

Pseudomonas aeruginosa (*P. aeruginosa*, синегнойная палочка) - представитель рода *Pseudomonas*. Различные штаммы этих бактерий широко распространены в природе. В состав синтезируемых окрашенных соединений различных типов, хорошо проникающих в субстрат, входят соединения феназинового и пиридинового ряда. *P. aeruginosa* может одновременно образовывать комплекс до 6 пигментов феназинового ряда, количественный и качественный состав которых зависит от условий культивирования, компонентов среды, источников выделения и индивидуальных особенностей бактериальных штаммов [4]. По сравнению с типичными антифунгальными препаратами, феназины имеют более широкий спектр действия. Они препятствуют развитию не только фитопатогенных грибов, таких как *Monilinia fructigena*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria solani*, *Septoria tritici*, *Fusarium oxysporum*, *Pythium myriotylum*, *Candida albicans* и других, но и целого ряда фитопатогенных бактерий – *Acidovorax avenae*, *Erwinia carotovora*, *Pseudomonas syringae*, *Xanthomonas campestris*. Кроме того соединения феназинового ряда улучшают способность растений усваивать минеральные вещества из почвы [5-6].

Антибиотики феназинового ряда – большая группа низкомолекулярных гетероциклических азотсодержащих соединений, синтезируемых в ходе реакций ароматического пути, которые различаются по своим физическим и химическим свойствам в зависимости от расположения и типа функциональных групп [7]. Бактерии являются единственным известным источником природного феназина.