



ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
YEREVAN STATE UNIVERSITY

---

СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО  
STUDENT SCIENTIFIC SOCIETY

ISSN 1829-4367

## **СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ СНО ЕГУ**

### **COLLECTION OF SCIENTIFIC ARTICLES OF YSU SSS**

#### **1.3 (29)**

**Естественные и физико-математические науки**  
(География и геология, биология, химия, физика и радиофизика)

**Natural and Physical-Mathematical Sciences**  
(Geography and Geology, Biology, Chemistry, Physics and Radiophysics)

ЕРЕВАН - YEREVAN  
ИЗДАТЕЛЬСТВО ЕГУ - YSU PRESS  
2019

# ԵՊՀ ՌԻԳԸ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀՈԴՎԱԾՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

## 1.3 (29)

### **Բնական և ֆիզիկամաթեմատիկական գիտություններ**

(աշխարհագրություն և երկրաբանություն, կենսաբանություն,  
քիմիա, ֆիզիկա և ռադիոֆիզիկա)

**Հրատարակվում է ԵՊՀ գիտական խորհրդի որոշմամբ**  
**Издаётся по решению Ученого совета ЕГУ**  
**Published by the resolution of the Academic Council of YSU**

**Խմբագրական խորհուրդ՝**

ա.գ.դ., պրոֆ. Թ. Վարդանյան  
կ.գ.դ., պրոֆ. Լ. Նավասարդյան  
ֆ.մ.գ.դ., պրոֆ. Ռ. Ալավերդյան  
ֆ.բ.գ.դ., դոց. Ա. Բալաբեկյան  
ֆ.մ.գ.դ., դոց. Ե. Մամասախլիսով  
ֆ.մ.գ.դ., դոց. Տ. Հակոբյան  
ա.գ.թ., դոց. Ս. Սուվարյան  
ա.գ.թ., դոց. Գ. Ալեքսանյան  
Ե.գ.թ., դոց. Մ. Գրիգորյան  
կ.գ.թ., դոց. Լ. Փանոսյան  
տ.գ.թ., դոց. Հ. Հարոյան  
ֆ.մ.գ.թ., դոց. Ս. Մխիթարյան  
ք.գ.թ., դոց. Ի. Ալեքսանյան  
ք.գ.թ., դոց. Ա. Մարտիրոսյան  
ֆ.մ.գ.թ., ասիստ. Ա. Մանասեղյան  
ֆ.մ.գ.թ., ասիստ. Ա. Վարդանյան  
ֆ.մ.գ.թ. Մ. Ալեքսանյան  
ֆ.մ.գ.թ. Տ. Աբրահամյան

**Редакционная коллегия:**

д.г.н., проф. Т. Ваданян  
д.б.н., проф. Л. Навасардян  
д.ф.м.н., проф. Р. Алавердян  
д.ф.м.н., доц. А. Балабекян  
д.ф.м.н., доц. Е. Мамасакхлисов  
д.ф.м.н., доц. Т. Акобян  
к.г.н., доц. С. Суварян  
к.г.н., доц. Г. Алексанян  
к.г.н., доц. М. Григорян  
к.б.н., доц. О. Паносян  
к.т.н., доц. О. Ароян  
к.ф.м.н., доц. С. Мхитарян  
к.х.н., доц. И. Алексанян  
к.х.н., доц. А. Мартирян  
к.ф.м.н., ассист. А. Манаселян  
к.ф.м.н., ассист. А. Ваданян  
к.ф.м.н. М. Алексанян  
к.ф.м.н. Т. Абрамян

**Editorial Board**

DSc, Prof. T. Vardanyan  
DSc, Prof. L. Navasardyan  
DSc, Prof. R. Alaverdyan  
DSc, Associate Prof. A. Balabekyan  
DSc, Associate Prof. Y. Mamasakhlisov  
DSc, Associate Prof. T. Hakobyan  
PhD, Associate Prof. S. Suvaryan  
PhD, Associate Prof. G. Aleksanyan  
PhD, Associate Prof. M. Grigoryan  
PhD, Associate Prof. L. Panosyan  
PhD, Associate Prof. H. Haroyan  
PhD, Associate Prof. S. Mkhitaryan  
PhD, Associate Prof. I. Aleksanyan  
PhD, Associate Prof. A. Martiryan  
PhD, Assistant A. Manaselyan  
PhD, Assistant A. Vardanyan  
PhD M. Aleksanyan  
PhD T. Abrahamyan

Հրատարակիչ՝ ԵՊՀ հրատարակչություն  
Հասցե՝ ՀՀ, ք. Երևան, Ալ. Մանուկյան 1, (+374 10) 55 55 70, publishing@ysu.am

Հրատարակության նախապատրաստող ստորաբաժանում՝ ԵՊՀ ՈՒԳԸ  
Հասցե՝ ՀՀ, ք. Երևան, Ալ. Մանուկյան 1, (+374 60) 71 01 94,  
Էլ. փոստ՝ sss@ysu.am  
ԵՊՀ ՈՒԳԸ հրատարակումների կայք՝ www.ssspub.y-su.am.

## Հունանյան Հասմիկ, Սարգսյան Ռազմիկ

ԵՊՀ, Կենսաբանության ֆակուլտետ, մագիստրանտներ  
Գիտական ղեկավար՝ Կ.Գ.Թ., դոց. Հ. Փանոսյան  
Էլ. փոստ՝ [hasmik.hunanyan.96@mail.ru](mailto:hasmik.hunanyan.96@mail.ru)

### ԼԻԹՈՖԻՏԱՅԻՆ ՔԱՐԱՔՈՍԻՑ ՄԵԿՈՒՍԱՑՎԱԾ *ACINETOBACTER SP. A1* ԷՆԴՈՖԻՏ ԲԱԿՏԵՐԻԱԿԱՆ ՇՏԱՄԻ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Քարաքոսերը համակեցային կայուն օրգանիզմներ են՝ կազմված սնկային (միկոբիոնտ) և ֆոտոավտոտրոֆ ջրիմուռային (ֆոտոբիոնտ) բաղադրիչներից [1]: Վերջին տարիների գիտական հետազոտությունները փաստում են, որ միկոբիոնտային և ֆոտոբիոնտային բաղադրիչից զատ քարաքոսային թալոմը ներառում է նաև էնդոֆիտային տարատեսակ բակտերիաներ: Կենսաշերտում էնդոֆիտային բակտերիաներն ունեն էկոլոգիական կարևոր նշանակություն, հատկապես համակեցությունում ազոտային ինքնասուն սննդառության ապահովման առումով [2, 3]: Ցույց է տրվել, որ քարաքոսերի կենսաբանական ակտիվ նյութերի արտադրությունը պայմանավորում են նաև այդ էնդոֆիտային մանրէները: Ուստի այդ մանրէների մեկուսացումը և ուսումնասիրությունը հեռանկարային կարող է լինել կենսատեխնոլոգիական գործընթացներում արժեքավոր կենսաբանական ակտիվ միացությունների սինթեզի համար [3]:

Քարքոսերը դարեր շարունակ օգտագործվել են ավանդական բժշկության մեջ որպես վերքերի ախտահանման, ջերմիջեցնող և ցավազրկող միջոց: Ներկայումս քարաքոսերը կենսատեխնոլոգիական լայն կիրառություն են գտել հակամանրէային, հակաօքսիդանտային և հակաուռուցքային պատրաստուկների ստացման մեջ [4, 2, 5]:

Հայաստանի ֆլորան հարուստ է տարածաշրջանին բնորոշ քարաքոսերով: Այս աշխատանքի նպատակն է եղել ՀՀ տարածքում առավել տարածված լիթոֆիտային քարաքոսից մեկուսացնել և նույնականացնել էնդոֆիտային բակտերիաներ:

**Նյութ և մեթոդ:** Ուսումնասիրության առարկա են դարձել լիթոֆիտային քարաքոսի նմուշները, որոնք հավաքվել են Տավուշի մարզից:

Էնդոֆիտային մանրէների մեկուսացման համար կիրառվել է հետևյալ բաղադրությամբ սննդամիջավայր (գ/լ)՝ գլյուկոզ 20,  $\text{KNO}_3$  1,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  0,5,  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  0,5,  $\text{NaCl}$  0,5  $\text{CaCO}_3$  1,  $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$  հետքային, ազար-ազար 20, pH – 7.0-7.2: Նախապես մակերեսային կոնտամինանտների մանրէազերծման նպատակով քարաքոսային թալոմը մանրէազերծ թորած ջրով մի քանի անգամ լվանալուց հետո մշակվել է ջեռոցում  $100^\circ \text{C}$  ջերմաստիճանային պայմաններում, 1 ժամ [6]: Այնուհետև մանրէազերծ պայմաններում հոմոգենացվել է մշակված քարաքոսային թալումը, ապա մանրէազերծ թորած ջրով կախութեցվել և առանձին գաղութներ ստանալու նպատակով կախույթը  $10^3$ - $10^6$  անգամ նոսրացումներով մածկաթիակով տարածվել

Պետրիի թասիկներում լցված պինդ սննդամիջավայրի մակերեսին (ինկուբացիան 30° C ջերմաստիճանային պայմաններում, 7 օր):

Մանրէային գաղութները բնութագրվել են ըստ իրենց արտաքին հատկանիշների՝ ձևի, չափի, մակերեսի, գույնի և եզրերի կառուցվածքի: Բջջիների մորֆոլոգիական հատկանիշներից նշվել են վեգետատիվ բջջիների ձևը, դասավորությունը, սպոր առաջացման ունակությունը: Կուլտուրայի աճի ջերմաստիճանային տիրույթի որոշման համար դրանք ինկուբացվել են համապատասխանաբար 30'44 և 37 °C ջերմաստիճանային պայմաններում: Որպես ածխածնի աղբյուր՝ Na-ի ցիտրատի, լակտատի, ասպարտատի, L-ֆենիլալանինի, β-ալանինի, L-արգինինի և էթանոլի յուրացումը, ինչպես նաև ժելատինազային և հեմոլիտիկ ակտիվությունները որոշվել են ըստ համընդհանուր ընդունված մեթոդների [7, 8]:

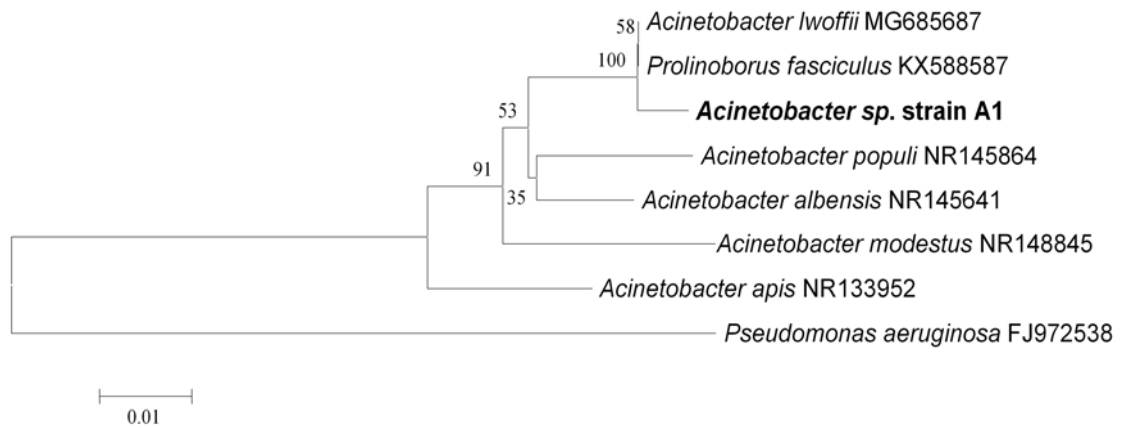
Ֆիլոգենետիկական վերլուծությունն իրականացվել է ըստ 16S ռԲՆԹ-ի գենի հաջորդականությունների սեքվենավորմամբ: ԴՆԹ-ի անջատումն իրականացվել է ցետիլեռմեթիլամոնիումային բրոմիդի կիրառմամբ՝ ըստ բակտերիական գենոմային ԴՆԹ-ի անջատման ընդունված մեթոդի [9]: Գենոմային ԴՆԹ-ն օգտագործվել է որպես կաղապար՝ պոլիմերազային շղթայական ռեակցիայի (ՊՇՌ) միջոցով ունիվերսալ 16SF (5'-GAGTTTGATCCTGGCTCAG-3') և 16SR (5'-GAAAGGAGGTGATCCAGCC-3') փրայմերի կիրառմամբ 16S ռԲՆԹ-ի գենի ամպլիֆիկացման համար: Ամպլիկոնները մաքրվել են «GenEluteTMPCR Clean-up Kit» (Sigma, ԱՄՆ) կիրառմամբ և սեքվենավորվել «ABI PRISM» մազանթային սեքվենատորի միջոցով: Սեքվենավորման արդյունքները վերամշակվել և վերծանվել են «BioEdit (7.0.5.3)» և «Chromas Lite (2.1)» ծրագրերի միջոցով: Շտամների նույնականացման համար ստացված հաջորդականությունները վերլուծվել են առցանց հասանելի «BLAST», «NCBI» (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) դոմենում: Կառուցվել է ֆիլոգենետիկական ծառ «MEGA 6.06» ծրագրի օգնությամբ՝ «Neighbor Joining» մեթոդով համեմատելով GENBANK-ում առցանց հասանելի հաջորդականությունների հետ:

**Արդյունքներ և քննարկում:** Լիթոֆիտային քարաքոսից մեկուսացվել է բակտերիական կուլտուրա, որն անավանակոչվել է A1: Կուլտուրան առաջացնում է համակենտրոն, տափակ պրոֆիլով, հարթ մակերեսով, անփայլ, կաթնագույն, անկանոն եզրերով գաղութներ: Բջջիները ձողաձև են, ասպորոգեն, առաջացնում են շղթաներ: A1 կուլտուրայից մեկուսացված գենոմային ԴՆԹ-ից հաջողությամբ ՊՇՌ ամպլիֆիկացվել է 16S ռԲՆԹ-ի գենը, ապա սեքվենավորվել: «BLAST» վերլուծության արդյունքները ներկայացվել են Աղյուսակ 1-ում: Ինչպես երևում է աղյուսակից՝ A1 կուլտուրան ըստ 16S ռԲՆԹ-ի գենի վերլուծության 97 % նմանության աստիճանով ամենամոտ համընկումն ունի *Acinetobacter lwoffii* (KX495293)-ի հետ:

**Աղյուսակ 1.** Մեկուսացված կուլտուրայի «BLAST» վերլուծության արդյունքները

Մեկուսացված կուլտուրա	16S rDNA-ի գենի երկարությունը (ն.գ.)	Նմանության աստիճանը (%)	Ամենամոտ համընկնումը GenBank-ում	Ավանդադրման համարը
A1	1044	97	<i>Acinetobacter lwoffii</i>	KX495293

Ըստ նույնականացման արդյունքների՝ կառուցվել է ֆիլոգենետիկական ծառ, որպես հղումային հաջորդականություններ օգտագործելով «BLAST», «NCBI» դոմենում ավանդադրված և առցանց հասանելի նմանատիպ հաջորդականությունները (Նկար 1):



**Նկար 1.** A1 կուլտուրայի ֆիլոգենետիկական դիրքը ծառում: Որպես հեռավոր ֆիլոգենետիկական ցուցիչ կիրառվել է *Pseudomonas aeruginosa* տեսակը: Մասշտաբը (0.01) համապատասխանում է յուրաքանչյուր 100 նուկլեոտիդներից 1 նուկլեոտիդի տարբերությանը:

Հաշվի առնելով «BLAST» վերլուծության արդյունքները, համադրվել են նույնականացված շտամի ֆենոտիպական մի շարք առանձնահատկություններն *Acinetobacter lwoffii* տիպային տեսակի հետ: Արդյունքներն ամփոփել են Աղյուսակ 2-ում:

**Աղյուսակ 2.** Մեկուսացված մանրէի ֆենոտիպական հատկանիշների համեմատական բնութագիրը

Բնութագիր		A1	<i>Acinetobacter lwoffii</i> (Bouvet et al., 1986)
Աճը՝	30°C	+	-
	44°C	-	-

37° C	-	+
Ժելատինի հիդրոլիզ	+	-
Հեմոլիզ	-	-
Ֆիտրատի	+	-
Լակտատ	-	+
Ասպարտատ	-	-
L-ֆենիլալանին	+	-
β-ալանին	+	-
L-արգինին	+	-
Էթանոլ	-	+

Մեկուսացված կուլտուրայի աճի օպտիմալ ջերմաստիճանը 30° C է, ի տարբերություն տիպային տեսակի, որի ջերմաստիճանային օպտիմումը 37° C է: Ավելին, ի տարբերություն տիպային շտամի, A1 կուլտուրան յուրացնում է ցիտրատը, L-ֆենիլալանինը, β-ալանինը, L-արգինինը, իրականացնում է ժելատինի հիդրոլիզ, սակայն չի յուրացնում լակտատը և էթանոլը:

Ելնելով կուլտուրայի ֆենոտիպական հակտանիշների և ֆիլոգենետիկական վերլուծության արդյունքներից՝ կարելի է փաստել, որ մեկուսացված կուլտուրան *Acinetobacter* ցեղին պատկանող և, ամենայն հավանականությամբ, նոր տեսակ է: Ուստի այն անվանակոչել ենք *Acinetobacter* sp. շտամ A1:

Քարաքոսային կենսաշերտում մեկուսացված մանրէի էկոլոգիական նշանակությունը պայմանավորված է հատկապես ազոտի օքսիդացված կամ վերականգնված միացությունների աղբյուրների իսպառ բացակայության պայմաններում էկոխորշերում մթնոլորտային ազոտի յուրացման ապահովման մեջ: *Acinetobacter* ցեղի ներկայացուցիչներին բնորոշ է դիազոտրոֆիան, հետևաբար՝ լիթոֆիտային քարաքոսում մեր մեկուսացրած մանրէն հավանաբար իրականացնում է ազոտֆիքսման գործառույթ:

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- [1] **Cernava T., Berg G., Grub M.**, (2016) High Life Expectancy of Bacteria on Lichens. *Microbial Ecology*, 72 (3), pp. 510–3.
- [2] **Kosanic' M., Rankovic B.**, (2015) Lichen Secondary Metabolites as Potential Antibiotic Agents. In: *Lichen Secondary Metabolites*. Eds. Rankovic B. et al., Springer, pp. 81-104.
- [3] **Stanojkovic T.**, (2015) Investigations of Lichen Secondary Metabolites with Potential Anticancer Activity In: *Lichen Secondary Metabolites*. Eds. Rankovic B. et al., Springer, pp. 127-42.



- [4] **Crawford S. D.**, (2015) Lichens Used in Traditional Medicine. In: Lichen Secondary Metabolites. Eds. Rankovic B. et al., Springer, pp. 27-70.
- [5] **Rankovic B., Kosanic M.**, (2015) Lichens as a Potential Source of Bioactive Secondary Metabolites. In: Lichen Secondary Metabolites. Eds. Rankovic B. et al., Springer, pp. 1-27.
- [6] **González I., Ayuso-Sacido A., Anderson A., Genilloud O.**, (2005) Actinomycetes Isolated from Lichens: Evaluation of Their Diversity and Detection of Biosynthetic Gene Sequences. FEMS Microbiology Ecology, 54 (3), pp. 401–415.
- [7] **Нетрусов А. И.**, (2005) Практикум по микробиологии. М., Академия, 608 с.
- [8] **Bouvet P. M. J., Grimont P. A. D.**, Taxonomy of the Genus *Acinetobacter* with the Recognition of *Acinetobacter baumannii* sp. nov., *Acinetobacter haemolyticus* sp. nov., *Acinetobacter johnsonii* sp. nov., and *Acinetobacter junii* sp. nov. and Emended Descriptions of *Acinetobacter calcoaceticus* and *Acinetobacter lwoffii*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 1986, pp. 228-40.
- [9] **Брюханов А. Л., Рыбак К. В., Нетрусов А. И.**, Молекулярная микро-биология: Учебник для вузов., М.: Издательство Московского университета, 2012, 480 с.

Հունանյան Հասմիկ, Սարգսյան Ռազմիկ

**ԼԻԹՈՖԻՏԱՅԻՆ ՔԱՐԱՔՈՍԻՑ ՄԵԿՈՒՍԱՑՎԱԾ ACINETOBACTER SP. A1**

**ԷՆԴՈՖԻՏ ԲԱԿՏԵՐԻԱԿԱՆ ՇՏԱՄԻ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ**

**Բանալի բաներ՝** լիթոֆիտային քարաքոսեր, էնդոֆիտներ, *Acinetobacter*, 16S ռՌ-ԼԹ գեներ:

ՀՀ տարածքում առավել տարածված լիթոֆիտային քարաքոսից մեկուսացվել է էնդոֆիտային բակտերիա, որն ըստ ֆենոտիպական հատկանիշների և 16S ռՌ-ԼԹ գեների ֆիլոգենետիկական վերլուծության նույնականացվել է որպես *Acinetobacter* sp. շտամ A1:

Унаниян Асмик, Саргсян Размик

**ХАРАКТЕРИСТКА ЭНДОФИТНОГО БАКТЕРИАЛЬНОГО ШТАММА ACINETOBACTER SP. A1, ВЫДЕЛЕННОГО ИЗ ЛИТОФИТНОГО ЛИШАЙНИКА**

**Ключевые слова:** литофитный лишайник, эндофиты, *Acinetobacter*, 16S рРНК гены.

Из литофитного лишайника, распространенного на территории РА, была выделена эндофитная бактерия, которая в соответствии с фенотипическими свойствами и филогенетическим анализом на основе гена 16S рРНК была идентифицирована как *Acinetobacter* sp. штамм A1.

Hunanyan Hasmik, Sargsyan Razmik

**CHARACTERIZATION OF ENDOPHYTIC BACTERIAL *ACINETOBACTER* SP. A1  
STRAIN ISOLATED FROM LITHOPHYTIC LICHEN**

**Key words:** lithophytic lichen, endophytes, *Acinetobacter*, 16S rRNA genes.

From lithophytic lichen, distributed on the territory of RA, endophytic bacteria has been isolated, which, according to the phenotypic properties and phylogenetic analysis based on 16S rRNA gene, was identified as *Acinetobacter* sp. strain A1.