



## EKSTREMAL SHAROITDA O'SADIGAN O'SIMLIKLAR RIZOSFERASIDAN BAKTERIYALARNI AJRATIB OLISH VA ULARNING STRESS SHAROITLARIGA CHIDAMLILIGIGA KO'RA SKRINING QILISH

**Muhammadiyah Sabrina Ilyos qizi**

Samarqand davlat Universiteti 1-kurs magistranti

**Eshbekova Guljaxon G'ofur qizi**

Samarqand davlat Universiteti, Molekulyar biotexnologiya va zamonaviy  
botanik tatqiqotlar laboratoriyasi mudiri, PhD

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20269041>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 14-may 2026 yil

Ma'qullandi: 16-may 2026 yil

Nashr qilindi: 18-may 2026 yil

### KEY WORDS

*rizosfera bakteriyalari, ekstremal sharoit, antibiotikka chidamlilik, sho'rlanishga chidamlilik, antifungal faollik, fitopatogen zamburug'lar, biokontrol, stressga chidamlilik, mikroorganizmlar.*

### ABSTRACT

*Mazkur tadqiqotda ekstremal ekologik sharoitlarda o'sadigan o'simliklar rizosferasidan ajratib olingan bakteriyalarning biologik va fiziologik xususiyatlari o'rganildi. Xususan, ajratilgan bakteriya shtammlarining antibiotiklarga chidamliligi, yuqori darajadagi sho'rlanish sharoitlariga moslashuvchanligi hamda fitopatogen zamburug'larga qarshi antagonistik faolligi baholandi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ekstremal sharoitga moslashgan rizosfera bakteriyalari ko'p funksiyali himoya mexanizmlariga ega bo'lib, ular nafaqat stress omillariga chidamli, balki o'simliklarni kasalliklardan himoya qilishda ham muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu bakteriyalar qishloq xo'jaligida bioo'g'it va biopreparat sifatida qo'llash uchun istiqbolli hisoblanadi..*

Bugungi kunda global iqlim o'zgarishi, tuproq degradatsiyasi va sho'rlanish darajasining ortib borishi qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda [1,2]. Ayniqsa, ekstremal ekologik sharoitlarda — yuqori sho'rlanish, qurg'oqchilik, yuqori yoki past harorat kabi omillar ko'plab hududlarda o'simliklarning normal o'sishi va rivojlanishi qiyinlashadi [3,4]. Bunday sharoitlarda o'simliklarning moslashuvchanligi ko'p jihatdan ularning rizosferasida yashovchi mikroorganizmlar, balki bakteriyalar bilan uzviy bog'liqdir [5]. Rizosfera bakteriyalari o'simlik ildizlari atrofida yashab, o'simliklarning oziqlanishini yaxshilab, stressga chidamliligini oshirib va turli kasalliklardan himoya qilishda muhim rol o'ynaydi [6].

Ekstremal sharoitda o'sadigan o'simliklar rizosferasidan ajratib olingan bakteriyalar odatda yuqori darajadagi moslashuvchan xususiyatlarga ega bo'lib, ular antibiotiklarga chidamlilik, sho'rlanishga moslashuv va fitopatogen zamburug'larga qarshi antagonistik faollik kabi muhim biologik xususiyatlarni namoyon etadi [7]. Bunday mikroorganizmlar o'zining metabolik faolligi orqali o'simliklarni stress omillaridan himoya qiladi va ularning o'sishini rag'batlantiradi [8]. Bundan tashqari ekstremal muhitlarda shakllangan rizosfera bakteriyalarining antibiotiklarga, sho'rlanishga chidamliligi, shuningdek, antifungal va antibakterial xususiyatlarini o'rganish dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqot

natijalari asosida qishloq xo'jaligida samarali biopreparatlar yaratish, ekologik toza hosildorlikni oshirish va o'simliklarni kasalliklardan biologik himoya qilish imkoniyatlarini oshiradi [9].

### **Material va metodlar.**

**Tadqiqot obyekti.** Tadqiqot obyekti sifatida o'simlik ildizi atrofidagi rizosfera tuproq namunalari olindi. Namunalar sog'lom o'simliklarning ildiz zonasidan steril sharoitda yig'ildi [10].

**Namuna olish usuli.** Rizosfera tuprog'i steril maxsus asbob yordamida ildiz atrofi 5–10 sm chuqurlikdan olinib, steril idishlarga joylashtirildi. Namunalar laboratoriyaga olib kelinib, +4°C da saqlandi va 24 soat ichida laboratoriya tahlillari boshlandi [11].

**Oziqa muhiti.** Bakteriyalarni ajratib olish uchun Luria-Bertani (LB) agar oziqa muhiti qo'llanildi: (xamirturush ekstrakti-5 gr., tripton -10 gr., NaCl-10gr., agar-agar-15gr., distillangan suv-1l). Ozuqa muhiti pH 7,0 ga moslashtirildi va 121°C da 15 minut davomida avtoklavda sterilizatsiya qilindi [12].

**Bakteriyalarni ajratib olish.** 1 g rizosfera tuprog'i 9 ml steril distillangan suvga solinib, yaxshilab aralashtirish orqali suspenziya hosil qilindi. So'ngra, suspenziya  $10^{-1}$  va  $10^{-2}$  gacha suyultirildi. Har bir tayyorlangan suyultirishdan namuna olinib, Petri kosachasidagi LB agar oziqa muhiti yuzasiga gazon usulida ekildi. Tajriba davomida jami 64 ta izolyat ajratilib, 28–30°C haroratda 24–48 soat inkubatsiya qilindi [13]. Ajratib olingan bakteriyalarni sho'rlanish darajasiga chidamliligiga ko'ra, skrining qilish. Ajratib olingan bakterial izolyatlarning sho'rlanishga chidamliligi 2%, 5% va 10% NaCl qo'shilgan LB oziqa muhitida tekshirildi [5].

Ajratib olingan bakterial izolatlarining antifungal faolligi *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum*, va *Rhizoctonia solani* fitopatogen zamburug'lariga nisbatan antogonistik faolligini o'rganishda bakterial shtrixlash usulidan foydalanildi [14].

Ajratib olingan bakteriyalar antibiotiklarga sezgirligi 6 ta antibiotik (*olindomitsin*, *fusid kislota*, *oksatsillin*, *kanamitsin*, *metitsillin* va *ampitsillin*) diskleri yordamida **Kirby-Bauer usulida** (disk diffuzion usul) o'rganildi [15].

**Natija va muhokama.** Tadqiqot davomida Nurobod tumanining cho'llangan ekstremal sharoitdagi to'rt hududidan o'simliklar rizosferasidan jami 64 ta izolyat ajratib olindi va Luria-Bertani (LB) oziqasiga ekildi.

Olingan natijalarga ko'ra, barcha bakteriyalar 2% NaCl sharoitida yaxshi o'sdi, 10% da esa ayrim bakteriya shtammlari o'sishi susaydi yoki kuzatilmadi. MS208 bakteriya izolyati 5% va 10% NaCl da o'smadi. Boshqa barcha izolyatlar 5% NaCl da o'sdi.

Antifungal faollik bo'yicha bakteriyalarning aksariyati past yoki o'rtacha ta'sir ko'rsatdi, faqat ayrim izolatlarda kuchliroq ingibirlash zonaları qayd etildi. Eng yuqori faollik asosan *Fusarium oxysporum* ga nisbatan MS404 izolyati 0,6sm MS2010, MS301, MS4010 izolyatlari 0,4sm ingibirlash zonasi hosil qildi. *Alternaria alternate* nisbatan MS102, MS404 izolyatlari 0,5sm, MS308 izolyati w0,4sm ingibirlash zonasi hosil qildi va *Rhizoctonia solani* ga nisbatan MS1080 izolyati 0,2sm eng yuqori ingibirlash zonasini hosil qildi. (1-jadval).

### **1-jadval**

#### **Bakteriyalarning sho'rlanishga chidamliligi va antifungal faolligi**

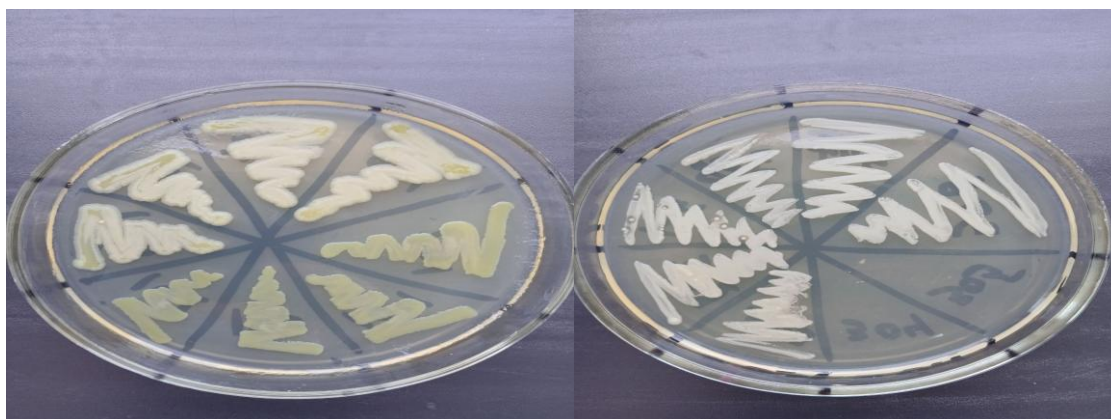
Izolyat nomi	2%	5%	10%	A.alternata (sm)	F.oxysporum (sm)	R. solani (sm)
MS 101	+	+	+	-	0,1	0,1
MS 102	+	+	-	0,5	0,1	0,1
MS 103	+	+	+	-	0,1	-
MS104	+	+	+	0,2	0,1	-
MS105	+	+	+	-	0,4	-
MS106	+	+	+	-	-	-
MS107	+	+	+	-	-	-
MS108	+	+	+	-	0,1	-
MS1010	+	+	-	-	-	-
MS1020	+	+	-	-	-	-
MS1030	+	+	-	-	-	-
MS1040	+	+	-	-	-	-
MS1050	+	+	+	-	0,1	-
MS1060	+	+	+	-	0,2	-
MS1070	+	+	+	0,3	0,1	0,1
MS1080	+	+	+	0,3	-	0,2
MS201	+	+	+	-	-	-
MS202	+	+	+	-	-	-
MS203	+	+	+	-	-	-
MS204	+	+	-	-	-	-
MS205	+	+	-	-	-	-
MS206	+	+	-	-	-	-
MS207	+	+	-	-	-	-
MS208	+	-	-	-	-	-
MS2010	+	+	-	0,2	0,5	-
MS2020	+	+	-	-	0,1	-
MS2030	+	+	-	-	0,2	-
MS2040	+	+	-	-	0,4	-
MS2050	+	+	-	-	0,1	-
MS2060	+	+	-	-	0,1	-
MS2070	+	+	-	-	0,1	-
MS2080	+	+	-	-	0,1	-
MS301	+	+	+	-	0,5	-
MS302	+	+	+	-	0,1	-
MS303	+	+	+	0,2	0,5	-
MS304	+	+	-	-	0,3	-
MS305	+	+	-	-	-	-
MS306	+	+	+	0,1	-	-
MS307	+	+	+	-	0,1	-
MS308	+	+	+	0,4	0,2	-

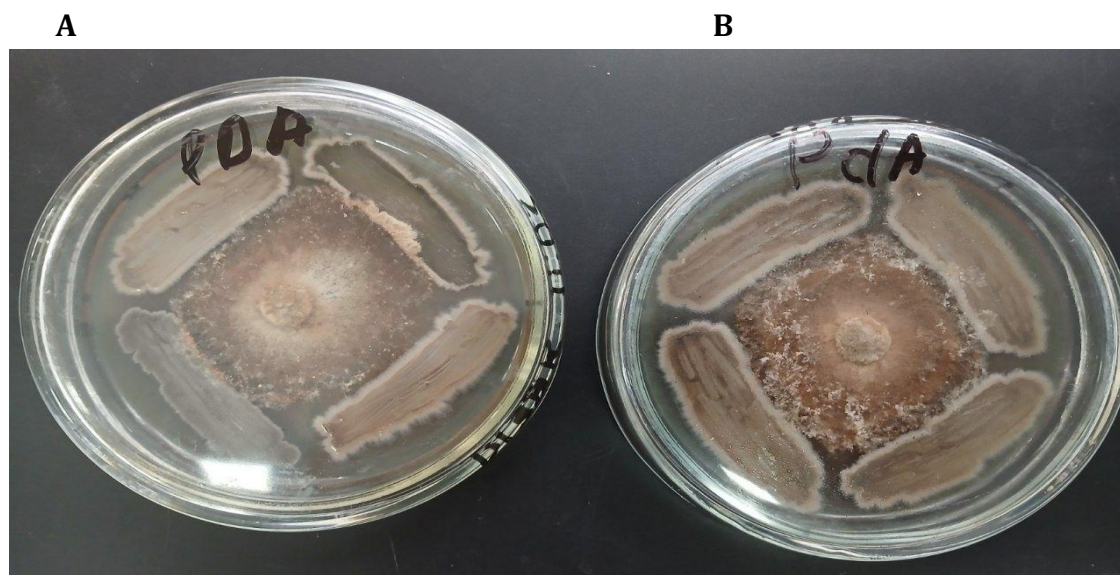
MS3010	+	+	-	-	-	-
MS3020	+	+	-	-	-	-
MS3030	+	+	-	-	-	-
MS3040	+	+	-	-	-	-
MS3050	+	+	-	-	-	-
MS3060	+	+	-	0,1	-	-
MS3070	+	+	-	-	-	-
MS3080	+	+	-	-	0,1	-
MS401	+	+	+	0,1	-	-
MS402	+	+	+	-	0,1	-
MS403	+	+	+	-	0,3	-
MS404	+	+	+	0,5	0,6	-
MS405	+	+	+	0,2	-	-
MS406	+	+	-	-	0,1	-
MS407	+	+	+	0,3	0,1	-
MS408	+	+	+	0,1	0,1	-
MS4010	+	+	-	0,2	0,5	-
MS4020	+	+	-	-	0,4	-
MS4030	+	+	-	0,2	0,2	-
MS4040	+	+	-	-	0,2	-
MS4050	+	+	-	-	0,2	-
MS4060	+	+	-	-	0,1	-
MS4070	+	+	-	-	0,1	-
MS4080	+	+	-	-	0,1	-

Izoh:(+) sho'rlanishga chidamli,(-)sho'rlanishga chidamsiz va antifungal faolliги yo'q.

Yuqoridagi natijalarga ko'ra eng yuqori sho'rlanishga chidamli va antifungal faollikka ega bulgan 10 ta bakteriya izolyatlari ajratib olindi va ularning antibiotikka chidamlilik xususiyatlari o'rganildi (2-jadval).

Olingan natijalarga ko'ra, bakteriyalar antibiotiklarga nisbatan turlicha sezgirlik ko'rsatdi. Eng yuqori antibiotikka chidamli izolyatlarga MS102, MS205, MS404 izolyatlari bo'ldi.





C. D.

1-rasm. Ekstremal sharoitdan ajratib olingan bakteriyalarning sho'rlanishga chidamliligi va antifungal faolligi.

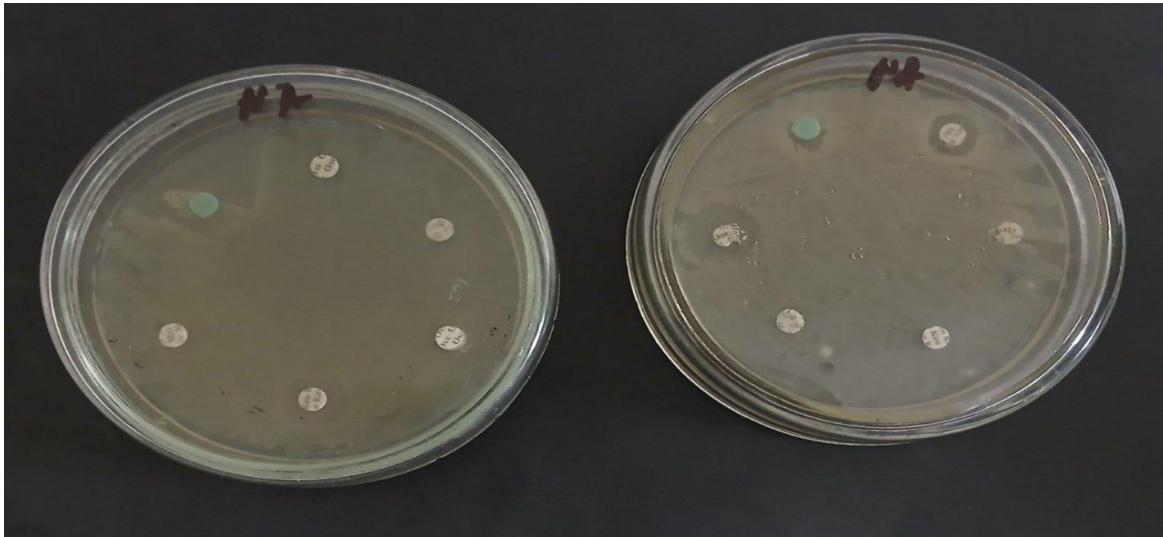
A-2%NaCl o'stirilgan (MS1010-1080) bakteriyalar;B-10%NaCl o'stirilgan (MS301-308) bakteriyalar;C-D- *Rhizoctonia solaniga* (MS201-208) gacha bakteriyalarning antifungalligi.

2-jadval

Bakteriyalarning antibiotiklarga nisbatan sezgirlik ko'rsatgichlari

Izolyat nomi	Olindomitsin (sm)	Fusid kislota (sm)	oksatsillin (sm)	kanamitsin (sm)	metitsillin (sm)	ampitsillin (sm)
MS102	+	+	+	0,5	+	+
MS201	0,7	+	+	0,2	0,3	0,4
MS202	0,7	0,3	+	0,5	0,2	0,1
MS203	0,9	0,5	+	1	0,5	0,4
MS204	1	+	+	0,6	+	0,3
MS205	+	0,3	+	0,1	+	0,2
MS206	0,3	+	+	1	0,3	+
MS207	0,7	0,6	+	+	0,2	0,4
MS208	0,8	0,2	+	1	0,2	0,2
MS404	+	0,2	+	0,2	+	+

Izoh:(+) antibiotikka chidamli, ko'rsatilgan raqamlar-antibiotikning bakteriya izolyati o'sishini ingibirlash zonasi.



A.

B.

**2-rasm. Ajratib olingan eng samarali bakteriya izolyatlari antibiotikka sezgirliigi.**

A-MS102 bakteriya izolyatlarining 6 xil antibiotikka sezgirlik ko'rsatgichlari; B-MS201 bakteriya izolyatlarining 6 xil antibiotikka sezgirlik ko'rsatgichlari.

Xulosa. Ushbu tadqiqot natijasida ajratib olingan (MS101-4080) izolyatlar antifungal faollik, sho'rlanishga chidamlilik va antibiotikka sezgirlik ko'rsatdi. Kelajada ularning xususiyatlari yanada chuqur o'rganib, biopreparat ishlab chiqarishda foydalanish mumkin.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). The state of the world's land and water resources for food and agriculture. FAO.
2. Rengasamy, P. (2010). Soil processes affecting crop production in salt-affected soils. *Functional Plant Biology*, 37(7), 613–620.
3. Zhu, J. K. (2001). Plant salt tolerance. *Trends in Plant Science*, 6(2), 66–71.
4. Mittler, R. (2006). Abiotic stress, the field environment and stress combination. *Trends in Plant Science*, 11(1), 15–19.
5. Berg, G., & Smalla, K. (2009). Plant species and soil type cooperatively shape the structure and function of microbial communities in the rhizosphere. *FEMS Microbiology Ecology*, 68(1), 1–13.
6. Vessey, J. K. (2003). Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and Soil*, 255, 571–586.
7. Egamberdieva, D., Wirth, S., Alqarawi, A. A., Abd Allah, E. F., & Hashem, A. (2017). Phytohormones and beneficial microbes: Essential components for plants to balance stress and fitness. *Frontiers in Microbiology*, 8, 2104.
8. Glick, B. R. (2012). Plant growth-promoting bacteria: Mechanisms and applications. *Scientifica*, 2012, 963401.
9. Bhattacharyya, P. N., & Jha, D. K. (2012). Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): Emergence in agriculture. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 28, 1327–1350.
10. Sylvia, D. M., Fuhrmann, J. J., Hartel, P. G., & Zuberer, D. A. (2005). Principles and applications of soil microbiology (2nd ed.). Pearson Prentice Hall.
11. Somasegaran, P., & Hoben, H. J. (1994). Handbook for Rhizobia: Methods in legume-Rhizobium technology. Springer.

12. Sambrook, J., & Russell, D. W. (2001). *Molecular cloning: A laboratory manual* (3rd ed.). Cold Spring Harbor Laboratory Press.
13. Cappuccino, J. G., & Sherman, N. (2014). *Microbiology: A laboratory manual* (10th ed.). Pearson.
14. Compant, S., Duffy, B., Nowak, J., Clément, C., & Emmanuelle Ait Barka (2005). Use of plant growth-promoting bacteria for biocontrol of plant diseases: Principles, mechanisms of action, and future prospects. *Applied and Environmental Microbiology*, 71(9), 4951–4959.
15. Kirby, W. M., Bauer, A. W., Sherris, J. C., & Turck, M. (1966). Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *American Journal of Clinical Pathology*, 45(4), 493–496.

