



UO'K: 631.87

## NO'XAT (*PISUM SATIVUM* L.) URUG'LARIGA *RHIZOBIUM LEGUMINOSARUM* NING TURLI KONSENTRATSIYALARIDA ISHLOV BERISHNING UNIB CHIQISHIGA TA'SIRI

Jovliyev Husan Shermat o'g'li 

Biotexnologiya ta'lim yo'nalishi talabasi

Jumanazarov G'ayrat Xusanovich 

Biotexnologiya kafedrası dotsenti, q.x.f.f.d.

e-mail: [jumanazarovg1986@gmail.com](mailto:jumanazarovg1986@gmail.com)

Toshkent davlat agrar universiteti

**Annotatsiya.** Mazkur tadqiqotda *Rhizobium leguminosarum* bakteriyasining turli konsentratsiyalarda no'xat (*Pisum sativum* L.) urug'larining unib chiqishi va dastlabki rivojlanishiga ta'siri o'rganildi. Tajribada bakterial suspenziyaning  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  va  $10^9$  hujayra/ml konsentratsiyalari qo'llanildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, bakteriya bilan ishlov berilgan variantlarda urug'larning unuvchanligi, ildiz va poya uzunligi nazorat variantiga nisbatan yuqori bo'ldi. Eng yuqori natija  $10^8$  hujayra/ml konsentratsiyada kuzatildi.

**Kalit so'zlar:** no'xat, *Pisum sativum*, *Rhizobium leguminosarum*, inokulyatsiya, unuvchanlik, biologik o'g'it, konsentratsiya.

**Abstract.** This study investigated the effect of different concentrations of *Rhizobium leguminosarum* on seed germination and early growth of pea (*Pisum sativum* L.). Bacterial suspensions with concentrations of  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$ , and  $10^9$  cells/ml were used in the experiment. The results showed that seed germination, root length, and shoot length were higher in the bacteria-treated variants compared to the control. The highest results were observed at the concentration of  $10^8$  cells/ml.

**Keywords:** pea, *Pisum sativum*, *Rhizobium leguminosarum*, inoculation, germination, biofertilizer, concentration.

**Аннотация.** В данном исследовании изучено влияние различных концентраций бактерии *Rhizobium leguminosarum* на всхожесть семян и начальное развитие гороха (*Pisum sativum* L.). В опыте использовали бактериальные суспензии с концентрацией  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  и  $10^9$  клеток/мл. Результаты показали, что в вариантах, обработанных бактерией, всхожесть семян, длина корня и стебля были выше по сравнению с контрольным



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

вариантом. Наилучшие результаты наблюдались при концентрации  $10^8$  клеток/мл.

**Ключевые слова:** горох, *Pisum sativum*, *Rhizobium leguminosarum*, инокуляция, всхожесть, биологическое удобрение, концентрация.

### KIRISH

Dukkakli o'simliklar va tugunak bakteriyalari o'rtasidagi simbiotik munosabat qishloq xo'jaligida muhim biologik jarayonlardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, dukkakli ekinlarning ildiz tizimida yashovchi *Rhizobium leguminosarum* bakteriyasi atmosfera tarkibidagi molekulyar azotni biologik usulda o'zlashtirib, o'simlik uchun qulay shaklga aylantiradi. Natijada o'simlikning azot bilan ta'minlanishi yaxshilanadi, vegetativ organlarining rivojlanishi tezlashadi hamda hosildorlik ortadi (Somasegaran, Hoben, 1994).

Hozirgi davrda qishloq xo'jaligida mineral azotli o'g'itlardan ortiqcha foydalanish tuproqning ekologik holatiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Tuproq sho'rlanishi, agroekotizimlarning buzilishi va nitratlarning oziq-ovqat mahsulotlarida to'planishi kabi muammolar biologik o'g'itlardan foydalanish zaruratini oshirmoqda. Shu nuqtai nazardan biologik azot fiksatsiyasi jarayoni ekologik xavfsiz va iqtisodiy samarali texnologiya sifatida katta ahamiyat kasb etadi.

No'xat (*Pisum sativum* L.) dunyo bo'yicha keng tarqalgan dukkakli ekinlardan biri bo'lib, oziq-ovqat va yem-xashak manbai sifatida muhim hisoblanadi. Ushbu ekinning normal o'sishi va rivojlanishi ko'p jihatdan azot bilan ta'minlanishiga bog'liq. *Rhizobium leguminosarum* bilan inokulyatsiya qilingan no'xat o'simliklarida ildiz tugunaklari faol hosil bo'ladi va biologik azot to'planishi kuchayadi. Bu esa nafaqat hosildorlikni oshiradi, balki tuproq unumdorligini ham yaxshilaydi (Graham Peter, 2008).

Urug'larga bakterial preparatlar bilan ishlov berish urug'larning unuvchanligini oshirish, ildiz tizimini rivojlantirish va o'simliklarning turli stress omillariga chidamliligini kuchaytirishda muhim ahamiyatga ega. Tugunak bakteriyalari tomonidan sintez qilinadigan biologik faol moddalar, jumladan fitogormonlar va vitaminlar urug'larning tez va bir tekis unib chiqishini ta'minlaydi. Ayniqsa laboratoriya va dala sharoitida bakterial preparatlarning optimal konsentratsiyasini aniqlash ularning samaradorligini oshirishda muhim omillardan biri hisoblanadi (Vinogradsky Sergey, 1952).

So'nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar *Rhizobium leguminosarum* ning no'xat o'simligiga ijobiy ta'sirini tasdiqlamoqda. Tadqiqotchilar bakterial inokulyatsiya natijasida urug' unuvchanligi, ildiz va poya uzunligi, biomassa hamda hosildorlik ko'rsatkichlari sezilarli darajada oshishini qayd etganlar. Biroq bakterial preparatlarning samaradorligi qo'llanilgan shtamm xususiyati, konsentratsiyasi va agroekologik sharoitlarga bog'liq ravishda farq qiladi. Shu sababli bakterianing optimal konsentratsiyasini aniqlash ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb masalalardan biri hisoblanadi (Bergersen Frank, 1982).





## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi no'xat urug'lariga *Rhizobium leguminosarum* ning turli konsentratsiyalarida ishlov berishning urug'larning unib chiqishi va dastlabki rivojlanishiga ta'sirini o'rganishdan iborat.

### MATERIALLAR VA USULLAR

Tajriba laboratoriya sharoitida 5 variantda olib borildi. Birinchi variant nazorat varianti bo'lib, urug'larga faqat steril suv bilan ishlov berildi. Qolgan variantlarda esa *Rhizobium leguminosarum* bakteriyasining turli konsentratsiyadagi suspenziyalari qo'llanildi. Ikkinchi variantda bakteriyaning  $10^6$  hujayra/ml konsentratsiyasi, uchinchi variantda  $10^7$  hujayra/ml, to'rtinchi variantda  $10^8$  hujayra/ml hamda beshinchi variantda  $10^9$  hujayra/ml konsentratsiyalari bilan urug'larga ishlov berildi.

Urug'lar ekishdan oldin bakterial suspenziyada ma'lum vaqt davomida ivitildi va keyinchalik Petri kosachalariga joylashtirildi. Tajribalar uch qaytariqda olib borilib, urug'larning unuvchanligi, unib chiqish energiyasi hamda dastlabki o'sish ko'rsatkichlari kuzatildi.

Tadqiqot obyekti sifatida no'xat (*Pisum sativum* L.) urug'lari hamda *Rhizobium leguminosarum* bakteriyasi olindi.

Urug'lar bakterial suspenziyada 30 daqiqa davomida ivitildi va Petri kosachalariga ekildi. Tajriba 3 qaytariqda olib borildi.

Tajriba davomida *Rhizobium leguminosarum* ning no'xat urug'larining dastlabki rivojlanishiga ta'sirini baholash maqsadida bir qator biometrik va fiziologik ko'rsatkichlar o'rganildi. Jumladan, urug'larning umumiy unuvchanlik foizi aniqlanib, har bir variantdagi unib chiqqan urug'lar soni hisoblandi. Shuningdek, urug'larning qisqa muddat ichida unib chiqish darajasini tavsiflovchi unib chiqish energiyasi ko'rsatkichi baholandi.

O'simliklarning dastlabki o'sish jarayonini aniqlash uchun ildiz uzunligi va poya uzunligi o'lchandi. Ushbu ko'rsatkichlar bakterial ishlovning o'simlik vegetativ rivojlanishiga ta'sirini baholash imkonini berdi. Bundan tashqari, nihollarning umumiy biomassa miqdori aniqlanib, variantlar o'rtasidagi farqlar taqqoslandi. Olingan natijalar asosida bakterial preparatlarning samaradorligi va optimal konsentratsiyasi baholandi.

### NATIJALAR VA MUNOZARA

1-jadvalda *Rhizobium leguminosarum* ning turli konsentratsiyalarida no'xat urug'lariga ishlov berishning unuvchanlik va dastlabki o'sish ko'rsatkichlariga ta'siri keltirilgan. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, bakterial ishlov berilgan barcha variantlarda nazoratga nisbatan ijobiy o'zgarishlar kuzatildi.

Nazorat variantida, ya'ni urug'larga faqat steril suv bilan ishlov berilganda, unuvchanlik 81 % ni tashkil etdi, ildiz uzunligi o'rtacha 5,2 sm, poya uzunligi 4,8 sm va biomassa miqdori 0,84 g bo'ldi. Bu ko'rsatkichlar tajribaning boshlang'ich nazorat nuqtasi sifatida qabul qilindi.





## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

Bakteriyaning  $10^6$  hujayra/ml konsentratsiyasida urug'larning unuvchanligi 86 % ga yetib, nazoratga nisbatan 5 % ga oshdi. Ildiz uzunligi 6,4 sm, poya uzunligi 5,9 sm va biomassa 0,96 g ni tashkil etdi. Bu bakterial inokulyatsiyaning dastlabki ijobiy ta'sirini ko'rsatadi.

$10^7$  hujayra/ml konsentratsiyada esa natijalar yanada yaxshilandi. Unuvchanlik 91 % ga, ildiz uzunligi 7,3 sm ga, poya uzunligi 6,8 sm ga va biomassa 1,08 g ga yetdi. Bu ko'rsatkichlar bakteriya konsentratsiyasi oshgani sari o'simliklarning rivojlanishi ham yaxshilanayotganini ko'rsatadi.

Eng yuqori natijalar  $10^8$  hujayra/ml konsentratsiyada kuzatildi. Ushbu variantda urug'larning unuvchanligi 96 % ni tashkil etdi, bu nazoratga nisbatan 15 % ga yuqori demakdir. Ildiz uzunligi 8,6 sm, poya uzunligi 7,9 sm va biomassa 1,24 g bo'lib, barcha variantlar orasida maksimal ko'rsatkich qayd etildi. Bu *Rhizobium leguminosarum* ning aynan ushbu konsentratsiyasi no'xat urug'lari uchun optimal ekanligini ko'rsatadi.

Biroq  $10^9$  hujayra/ml konsentratsiyada ko'rsatkichlar biroz pasayganligi kuzatildi. Unuvchanlik 92 %, ildiz uzunligi 7,8 sm, poya uzunligi 7,1 sm va biomassa 1,13 g ni tashkil etdi. Bu holat juda yuqori konsentratsiyada bakteriyalar o'rtasida raqobat kuchayishi yoki urug' yuzasida ortiqcha mikrobyuklamasi paydo bo'lishi bilan izohlanishi mumkin (1-jadval).

1-jadval

***Rhizobium leguminosarum* ning turli konsentratsiyalarining no'xat urug'lari unuvchanligiga ta'siri**

Variant	Unuvchanlik (%)	Ildiz uzunligi (sm)	Poya uzunligi (sm)	Biomassa (g)
Nazorat	81	5.2	4.8	0.84
$1 \times 10^6$ hujayra/ml	86	6.4	5.9	0.96
$1 \times 10^7$ hujayra/ml	91	7.3	6.8	1.08
$1 \times 10^8$ hujayra/ml	96	8.6	7.9	1.24
$1 \times 10^9$ hujayra/ml	92	7.8	7.1	1.13

Natijalardan ko'rinadiki, barcha bakterial variantlarda urug'larning unuvchanligi nazorat variantiga nisbatan yuqori bo'ldi. Ayniqsa  $10^8$  hujayra/ml konsentratsiyada urug'larning unuvchanligi 96 % ni tashkil etdi.

*Rhizobium leguminosarum* bilan ishlov berilgan urug'larda fiziologik jarayonlarning faollashishi natijasida urug'larning tezroq va bir maromda unib chiqishi kuzatildi. Bakteriyalar tomonidan ajratilgan biologik faol moddalar ildiz hosil bo'lishini rag'batlantirdi.



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

$10^9$  hujayra/ml konsentratsiyada esa ko'rsatkichlarning biroz pasayishi kuzatildi. Bu yuqori konsentratsiyada mikroorganizmlar o'rtasidagi raqobat yoki oziqa muhitidagi o'zgarishlar bilan izohlanishi mumkin.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, no'xat urug'lariga ishlov berishda  $10^8$  hujayra/ml konsentratsiya eng optimal variant hisoblanadi.

### XULOSA

Tadqiqot natijalariga ko'ra, *Rhizobium leguminosarum* bilan ishlov berish no'xat urug'larining unuvchanligi hamda dastlabki o'sish ko'rsatkichlarini oshirdi. Bakterial inokulyatsiya ildiz va poya rivojlanishini jadallashtirib, biomassa miqdorining ortishiga olib keldi. Eng yuqori samaradorlik  $10^8$  hujayra/ml konsentratsiyada kuzatildi,  $10^9$  hujayra/ml konsentratsiyada esa natijalar biroz pasaydi. Olingan natijalar bakterial inokulyatsiyaning ekologik xavfsiz va samarali agrobiotexnologik usul ekanligini ko'rsatdi.

### ADABIYOTLAR

1. A.Khakimov, R.Gulmurodov, G.Jumanazarov, M.Mamiev, N.Khusenova. Pathogenicity Evaluation of Fungal Isolates on Crimean Pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) Seeds and Seedlings. BIO Web of Conferences 231, 00039 (2026). <https://doi.org/10.1051/bioconf/202623100039>
2. AKHMEDOVICH, K. A., ABDIEVICH, G. R., YUSUFOVICH, K. S., SALOMOVICH, M. M., & KHUSANOVICH, J. G. (2025). Evaluation of chemical and biological fungicides for controlling brown leaf blotch in horse chestnut nurseries. *Research on Crops*, 26(1), 147-153. DOI: 10.31830/2348-7542.2025.ROC-1159
3. Bergersen Frank J.. Root Nodules of Leguminous Plants. — University of Queensland Press, 1982.
4. Food and Agriculture Organization. Biofertilizers and Sustainable Agriculture. — Rome, 2021.
5. G'.X.Jumanazarov, A.N.Allayarov, S.Nosirov. Spread and Severity of Fungal Diseases of Currant Plant in the Conditions of Tashkent Province, Uzbekistan. International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry "Interagromash". — Cham : Springer International Publishing, 2022. — S. 1978-1986. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2\\_220](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2_220)
6. Graham Peter H.. Biological Nitrogen Fixation in Legumes // Plant and Soil. — 2008.
7. M.A.Zuparov, M.S.Mamiev, A.N.Allayarov, G'.X.Jumanazarov. Distribution and damage of powdery mildew disease in cassis and raspberry in Tashkent province, Uzbekistan. E3S Web of Conferences. — EDP Sciences, 2021. — T. 284. — S. 03017. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128403017>
8. O.Nazarova, O.Khujaev, G'.X.Jumanazarov. Septoria (*Septoria pistaciae* Desm.) pathogen infecting pistachio nuts in Uzbekistan and its biological





---

## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

---

characteristics. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science1142(2023) 012051 [doi:10.1088/1755-1315/1142/1/012051](https://doi.org/10.1088/1755-1315/1142/1/012051)

9. Somasegaran P., Hoben H.J. Handbook for Rhizobia. — Springer, 1994.

10. U.Rakhmanov, A.Omonlikov, G'.X.Jumanazarov, M.Businov. Determination of the pathogenicity of the fungi *Leveillula Saxifragacearum* and *Sphaerotheca Mors Uvae* causing mildew disease. E3S Web of Conferences 421, 02007 (2023). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202342102007>

11. Vinogradsky Sergey. Soil Microbiology Problems. — Moscow, 1952.