

**XORAZM VILOYATI SHAROITIDA MOSH O'SIMLIGIDA SIMBIOZ  
BAKTERIYALARNI O'RGANISH**

**Matyusupova Yulduz Maksud qizi**

Urganch davlat universiteti

Tabiiy va qishloq xo'jaligi yo'nalishi 222 Agronomiya magistranti.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20579828>

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada Xorazm viloyati sharoitida mosh o'simligida simbioz bakteriyalarning rivojlanishi, ildiz tuganaklari hosil bo'lishi va hosildorlikka ta'siri o'rganilgan.

Tadqiqot natijalari *Rhizobium* asosidagi biologik preparatlar qo'llanilganda tuganaklar soni va massasi ortishi, biologik azot fiksatsiyasi faollashishi hamda o'simliklarning o'sish va rivojlanish ko'rsatkichlari yaxshilanishini ko'rsatdi. Shuningdek, biologik preparatlar qo'llangan variantlarda don hosildorligi va tuproq unumdorligi nazoratga nisbatan yuqori bo'lgani aniqlandi.

**Kalit so'zlar:** mosh, *Vigna radiata*, simbioz bakteriyalar, ildiz tuganaklari, hosildorlik, tuproq unumdorligi, biologik preparatlar, Xorazm viloyati.

**Аннотация.** В данной статье изучены развитие симбиотических бактерий, образование корневых клубеньков и их влияние на урожайность маша в условиях Хорезмской области. Результаты исследований показали, что применение биологических препаратов на основе *Rhizobium* способствует увеличению количества и массы клубеньков, активизации биологической фиксации азота и улучшению показателей роста растений.

Кроме того, в вариантах с использованием биопрепаратов отмечено повышение урожайности зерна и плодородия почвы по сравнению с контролем.

**Ключевые слова:** маш, *Vigna radiata*, симбиотические бактерии, *Rhizobium*, биологическая фиксация азота, корневые клубеньки, урожайность, плодородие почвы, биопрепараты, Хорезмская область.

**Abstract.** This article investigates the development of symbiotic bacteria, root nodule formation, and their influence on the productivity of mung bean under the conditions of the Khorezm region. The results demonstrated that the application of *Rhizobium*-based biofertilizers increased the number and dry weight of root nodules, enhanced biological nitrogen fixation, and improved plant growth parameters. Furthermore, grain yield and soil fertility indicators were significantly higher in inoculated treatments compared to the control.

**Keywords:** mung bean, *Vigna radiata*, symbiotic bacteria, *Rhizobium*, root nodules, yield, soil fertility, biofertilizers, Khorezm region.

**KIRISH**

Mosh dukkakli don ekinlari orasida yuqori oziqaviy qiymati, qisqa vegetatsiya davri va tuproq unumdorligini oshirish xususiyati bilan ajralib turadi. Uning doni tarkibida 24–28 % oqsil, muhim aminokislotalar, vitaminlar va mineral moddalar mavjud bo'lib, inson oziqlanishida muhim ahamiyatga ega. So'nggi yillarda O'zbekistonda, jumladan Xorazm viloyatida mosh ekin maydonlarini kengaytirish va hosildorligini oshirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Dukkakli o'simliklarning muhim biologik xususiyatlaridan biri ildizlarida simbioz bakteriyalar bilan o'zaro manfaatli munosabat hosil qilishidir. Rhizobium guruhiga mansub bakteriyalar ildiz tuganaklarini hosil qilib, atmosfera azotini o'simlik o'zlashtira oladigan shaklga aylantiradi. Natijada o'simlikning azotga bo'lgan ehtiyoji qisman qoplanadi, tuproqning biologik faolligi oshadi va mineral azotli o'g'itlarga bo'lgan talab kamayadi.

Xorazm viloyatining sug'oriladigan o'tloqi-alluvial tuproqlari, yuqori harorat va ayrim hududlarda kuzatiladigan sho'rlanish jarayonlari simbioz bakteriyalar faoliyatiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli ushbu hudud sharoitida mosh va tuganak bakteriyalar o'rtasidagi simbioz munosabatlarni o'rganish dolzarb ilmiy masalalardan biri hisoblanadi [1].

Mazkur tadqiqotning maqsadi Xorazm viloyati sharoitida mosh o'simligida simbioz bakteriyalarning rivojlanishi, tuganak hosil qilishi hamda o'simlikning o'sishi va hosildorligiga ta'sirini baholashdan iborat.

### **METODOLOGIYA VA ADABIYOTLAR SHARHI**

Dukkakli ekinlarda simbioz bakteriyalar faoliyatini o'rganish qishloq xo'jaligi mikrobiologiyasi va agrobiotexnologiyaning muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Mosh o'simligining ildiz tizimida hosil bo'ladigan tuganaklar atmosfera azotini biologik usulda bog'lashda asosiy rol o'ynaydi. Mazkur tadqiqot Xorazm viloyatining sug'oriladigan o'tloqi-alluvial tuproqlari sharoitida olib borildi. Tadqiqotda mosh o'simligining o'sishi, ildiz tuganaklarining shakllanishi, tuganaklar soni va massasi, shuningdek hosildorlik ko'rsatkichlari o'rganildi. Tajriba dala sharoitida to'rtta variantda tashkil etildi: nazorat, Rhizobium preparati bilan ishlov berilgan variant, Rhizobium va fosforli o'g'it qo'llangan variant hamda Rhizobium va organik o'g'it qo'llangan variant. Har bir variant uch takrorlikda joylashtirildi.

Vegetatsiya davrida ildiz tuganaklari soni va massasi gullash fazasida aniqlanib, o'simliklarning biometrik ko'rsatkichlari muntazam kuzatildi. Olingan natijalar matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlanib, o'rtacha qiymatlar va ishonchlilik darajalari aniqlandi.

Tadqiqotda biologik azot fiksatsiyasining samaradorligi tuganaklar soni, quruq massasi hamda hosildorlik ko'rsatkichlari orqali baholandi.

Dukkakli ekinlar va simbioz bakteriyalar o'rtasidagi munosabatlar ko'plab mahalliy va xorijiy olimlar tomonidan o'rganilgan. O'zbekiston olimlaridan Q. Zokirovning "Dukkakli don ekinlari biologiyasi va yetishtirish texnologiyasi" asarida dukkakli o'simliklarning biologik xususiyatlari, ildiz tuganaklari hosil bo'lishi va biologik azot fiksatsiyasining ahamiyati batafsil yoritilgan [2]. Muallifning ta'kidlashicha, tuganak bakteriyalar faoliyati natijasida tuproqning azot balansi yaxshilanadi va keyingi ekinlar uchun qulay oziqlanish muhiti yaratiladi.

O.T. Tursunov va A.A. Axmedovlarning "Tuproq mikrobiologiyasi" nomli o'quv qo'llanmasida Rhizobium bakteriyalarining biologik xususiyatlari, tuproq mikroorganizmlari bilan o'zaro aloqalari hamda qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligiga ta'siri keng yoritilgan. Mualliflar biologik preparatlarning qo'llanilishi mineral o'g'itlar sarfini kamaytirish bilan birga ekologik xavfsizlikni ta'minlashini qayd etadilar[3].

B.M. Yusupov va hamkorlarining Xorazm viloyati sug'oriladigan tuproqlari agroekologik holatiga bag'ishlangan ilmiy ishlarida hudud tuproqlarining sho'rlanish darajasi va uning

mikrobiologik jarayonlarga ta'siri tahlil qilingan. Tadqiqotchilar sho'rlanish kuchaygan sari tuganak bakteriyalar faolligi pasayishini, biroq moslashgan shtammlar mavjud bo'lganda biologik azot fiksatsiyasi saqlanib qolishini ta'kidlaydilar [4].

Xorijiy adabiyotlarda ham ushbu yo'nalish bo'yicha keng ko'lamli tadqiqotlar olib borilgan. P.H. Graham va C.P. Vance tomonidan yozilgan "Legumes: Importance and Constraints to Greater Use" maqolasida dukkakli ekinlarning dunyo oziq-ovqat xavfsizligidagi o'rni va simbioz bakteriyalar yordamida azot o'zlashtirish mexanizmlari tahlil qilingan [5]. Mualliflar biologik azot fiksatsiyasi qishloq xo'jaligini barqaror rivojlantirishning muhim omili ekanligini qayd etganlar.

M.B. Peoples, D.F. Herridge va J.K. Ladha tomonidan chop etilgan "Biological Nitrogen Fixation: An Efficient Source of Nitrogen for Sustainable Agricultural Production" nomli maqolada biologik azot fiksatsiyasining qishloq xo'jaligidagi ahamiyati keng yoritilgan [6].

Tadqiqotchilar dukkakli o'simliklar yiliga gektariga 50–300 kg gacha biologik azot to'plashi mumkinligini ko'rsatganlar.

Mahalliy va xorijiy tadqiqotlar tahlili mosh o'simligida simbioz bakteriyalarning hosildorlikni oshirish, tuproq unumdorligini yaxshilash va ekologik barqaror dehqonchilikni rivojlantirishdagi ahamiyatini tasdiqlaydi. Biroq Xorazm viloyatining o'ziga xos tuproq-iqlim sharoitida ushbu jarayonlarning kechishini chuqur o'rganish bo'yicha ma'lumotlar yetarli emas.

Shu sababli mazkur tadqiqot hudud sharoitida simbioz bakteriyalar samaradorligini baholash va ularni amaliyotga joriy etishning ilmiy asoslarini ishlab chiqishga qaratilgan.

#### **NATIJALAR VA MUHOKAMA**

Tadqiqotlar davomida Xorazm viloyatining sug'oriladigan o'tloqi-alluvial tuproqlari sharoitida mosh o'simligida simbioz bakteriyalarning rivojlanishi, ildiz tuganaklarining shakllanishi va hosildorlikka ta'siri o'rganildi. Olingan natijalar Rhizobium asosidagi biologik preparatlarning mosh o'simligi o'sishi va rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishini tasdiqladi.

Vegetatsiya davrining dastlabki bosqichlarida barcha variantlarda o'simliklarning unib chiqishi deyarli bir xil bo'lgan bo'lsa-da, gullash fazasiga kelib sezilarli farqlar kuzatildi. Nazorat variantida o'simlik bo'yi o'rtacha 46,8 sm ni tashkil etgan bo'lsa, Rhizobium bilan ishlov berilgan variantlarda bu ko'rsatkich 52,4–58,7 sm gacha yetdi. Ayniqsa, Rhizobium va organik o'g'it birgalikda qo'llangan variantda vegetativ rivojlanishning eng yuqori darajasi qayd etildi. Bu holat simbioz bakteriyalar tomonidan bog'langan azotning o'simlik oziqlanishida faol ishtirok etishi bilan izohlanadi [7].

Ildiz tuganaklarining hosil bo'lishi bo'yicha olingan natijalar ham bakterial preparatlarning samaradorligini ko'rsatdi. Nazorat variantida bir o'simlikka o'rtacha 13,8 ta tuganak to'g'ri kelgan bo'lsa, Rhizobium bilan ishlov berilgan variantda 28,6 ta, Rhizobium + fosforli o'g'it variantida 33,2 ta va Rhizobium + organik o'g'it variantida 37,4 ta tuganak hosil bo'ldi. Tuganaklar sonining ortishi bilan bir qatorda ularning quruq massasi ham oshdi. Eng yuqori ko'rsatkich Rhizobium va organik o'g'it qo'llangan variantda kuzatilib, tuganaklarning quruq massasi nazoratga nisbatan qariyb 2,8 baravar yuqori bo'ldi. Tuganaklarning ichki qismi kesib ko'rilganda pushti-qizg'ish rangga ega ekanligi kuzatildi.

Bu tuganaklarda leggemoglobin pigmenti mavjudligini va biologik azot fiksatsiyasi faol kechayotganligini ko'rsatadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, Xorazm viloyati sharoitida tuproq haroratining yuqori bo'lishiga qaramasdan, moslashgan Rhizobium shtammlari samarali faoliyat yurita oladi.

Biometrik ko'rsatkichlar tahlili o'simliklarning yer ustki biomassasi bakterial preparatlar qo'llangan variantlarda sezilarli ortganligini ko'rsatdi. Nazorat variantida bir o'simlikning quruq biomassa massasi o'rtacha 18,6 g ni tashkil qilgan bo'lsa, Rhizobium qo'llanilganda 23,9 g, Rhizobium + fosforli o'g'it variantida 26,8 g va Rhizobium + organik o'g'it variantida 28,7 g ga yetdi. Bu natijalar simbioz bakteriyalar tomonidan bog'langan azotning oqsil sintezi va fotosintez jarayonlariga ijobiy ta'sir ko'rsatganligini tasdiqlaydi [8].

Hosildorlik ko'rsatkichlari bo'yicha ham muhim farqlar aniqlandi. Nazorat variantida don hosildorligi 18,1 s/ga ni tashkil qilgan bo'lsa, Rhizobium bilan ishlov berilgan variantda 21,9 s/ga, Rhizobium + fosforli o'g'it variantida 24,2 s/ga va Rhizobium + organik o'g'it variantida 25,8 s/ga hosil olindi. Natijada biologik preparat qo'llash hisobiga hosildorlikning 21,0–42,5 % ga ortishi kuzatildi. Olingan natijalar statistik jihatdan ishonchli bo'lib, dispersiya tahlili natijalariga ko'ra variantlar o'rtasidagi farqlar  $P \leq 0,05$  darajada ahamiyatli ekanligi aniqlandi.

Tadqiqot davomida tuproqning ayrim agroximik ko'rsatkichlari ham baholandi [9].

Vegetatsiya yakunida bakterial preparatlar qo'llangan variantlarda tuproqdagi umumiy azot miqdori nazoratga nisbatan yuqori bo'ldi. Bu biologik azot fiksatsiyasi natijasida tuproqning azot zaxiralari qisman boyiganligini ko'rsatadi. Mazkur holat moshdan keyingi ekinlar uchun ham ijobiy agroekologik ahamiyatga ega hisoblanadi.

#### **XULOSA**

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida Xorazm viloyati sharoitida mosh o'simligining simbioz bakteriyalar bilan o'zaro munosabati uning o'sishi, rivojlanishi va hosildorligiga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Rhizobium asosidagi biologik preparatlarni qo'llash ildiz tuganaklari soni va massasining ortishiga, biologik azot fiksatsiyasi jarayonining faollashishiga hamda o'simliklarning oziqlanish sharoitining yaxshilanishiga xizmat qildi.

Tadqiqot davomida bakterial preparatlar bilan ishlov berilgan variantlarda vegetativ biomassa, don hosildorligi va tuproqdagi azot zaxiralari nazorat variantiga nisbatan yuqori bo'lgani kuzatildi. Ayniqsa, Rhizobium preparatlarini organik o'g'itlar bilan birgalikda qo'llash eng samarali natijalarni ta'minlab, hosildorlikning sezilarli oshishiga olib keldi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston strategiyasi. – Toshkent: O'zbekiston, 2021. – 464 b.
2. Atabayeva X.N., Umarov Z.U., Xudayqulov J.B. O'simlikshunoslik. – Toshkent: Tafakkur-Bo'stoni, 2020. – 432 b.
3. Tursunov O.T., Axmedov A.A. Tuproq mikrobiologiyasi. – Toshkent: Fan va texnologiyalar, 2020. – 256 b.
4. Zokirov Q.Z. Dukkakli don ekinlari biologiyasi va yetishtirish texnologiyasi. – Toshkent: Fan, 2021. – 284 b.

5. Yuldashev G.Y., Raximov A.R. Qishloq xo‘jalik mikrobiologiyasi. – Toshkent: O‘qituvchi, 2019. – 312 b.
6. Abduraxmonov I.Y., Egamberdiyev B.X. Tuproq unumdorligini oshirishda biologik preparatlarning ahamiyati // Agro ilm. – 2021. – №4. – B. 32–35.
7. Graham P.H., Vance C.P. Legumes: Importance and Constraints to Greater Use // Plant Physiology. – 2003. – Vol. 131. – No. 3. – P. 872–877.
8. Peoples M.B., Herridge D.F., Ladha J.K. Biological Nitrogen Fixation: An Efficient Source of Nitrogen for Sustainable Agricultural Production // Plant and Soil. – 1995. – Vol. 174. – No. 1–2. – P. 3–28.
9. Zahran H.H. Rhizobium-Legume Symbiosis and Nitrogen Fixation under Severe Conditions and in an Arid Climate // Microbiology and Molecular Biology Reviews. – 1999. – Vol. 63. – No. 4. – P. 968–989.