



THE EFFECT OF BIOLOGICAL FERTILIZERS ENRICHED WITH MICROELEMENTS ON THE FORMATION OF CHICKPEA YIELD ELEMENTS

Khaitboyeva Nodira Alimqulovna

(PhD Student),

Mamatkulov Ikrom Shavkatovich

(Researcher),

Research Institute of Rainfed Agriculture.

e-mail: uzniizerno@yahoo.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21977812>

ARTICLE INFO

Received: 09th August 2026

Accepted: 16th August 2026

Online: 17th August 2026

KEYWORDS

Chickpea (*Cicer arietinum* L.), rainfed agriculture, biologically active fertilizers, microelements, Rokogumin, Biovak-Y24, mineral fertilizers, biometric indicators, yield elements, number of pods, root system, agrotechnology, productivity, plant development.

ABSTRACT

*This article examines the effect of microelement-enriched biologically active fertilizers and mineral fertilizers on the formation of yield elements in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under rainfed farming conditions. During the research on the "Zabardast" chickpea variety, key biometric and productivity indicators were determined, including plant height, root length, branching degree, height of the lowest pod from the ground (HLPG), and the number of pods per plant. Experimental results demonstrated that the combined application of biological preparations (Rokogumin and Biovak-Y24) with mineral fertilizers accelerates plant development, improves the formation of vegetative and generative organs, and has a positive effect on increasing the number of pods.*

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ, НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ УРОЖАЯ НУТА

Хаитбоева Нодира Алимкуловна

(докторант PhD),

Маматкулов Икром Шавкатович

(научный сотрудник),

Научно-исследовательский институт богарного земледелия.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21977812>

ARTICLE INFO

Received: 09th August 2026

Accepted: 16th August 2026

Online: 17th August 2026

ABSTRACT

*В данной статье изучено влияние биологически активных удобрений, обогащенных микроэлементами, и минеральных удобрений на формирование элементов урожая нута (*Cicer arietinum* L.) в условиях богарного земледелия. В ходе исследований на сорте нута "Забардаст" были определены основные биометрические и*



KEYWORDS

Нут (*Cicer arietinum* L.),
богарное земледелие,
биологически активные
удобрения,
микроэлементы,
Рокогумин, Биовак-Y24,
минеральные удобрения,
биометрические
показатели, элементы
урожа, количество бобов,
корневая система,
агротехнология,
урожайность, развитие
растений.

продуктивные показатели, такие как высота
растения, длина корня, степень ветвления, высота
прикрепления нижнего боба от земли (ВПНБ) и
количество бобов на одном растении. Результаты
экспериментов показали, что совместное
применение биологических препаратов (Рокогумин
и Биовак-Y24) с минеральными удобрениями
ускоряет развитие растений, улучшает
формирование вегетативных и генеративных
органов, а также оказывает положительное
влияние на увеличение количества бобов.

MIKROELEMENTLAR BILAN BOYITILGAN BIOLOGIK FAOL O'G'ITLARNING NO'XAT HOSIL ELEMENTLARI SHAKLLANISHIGA TA'SIRI

Xayitboyeva Nodira Alimqulovna

Doctorant (PhD),

Mamatkulov Ikrom Shavkatovich

Ilmiy xodim,

Lalmikor dehqonchilik ilmiy tadqiqot instituti.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21977812>

ARTICLE INFO

Received: 09th August 2026

Accepted: 16th August 2026

Online: 17th August 2026

KEYWORDS

No'xat (*Cicer arietinum* L.),
lalmikor dehqonchilik,
biologik faol o'g'itlar,
mikroelementlar,
Rokogumin, Biovak-Y24,
mineral o'g'itlar, biometrik
ko'rsatkichlar, hosil
elementlari, dukkaklar soni,
ildiz tizimi, agrotexnologiya,
hosildorlik, o'simlik
rivojlanishi.

ABSTRACT

Ushbu maqolada lalmikor dehqonchilik sharoitida
mikroelementlar bilan boyitilgan biologik faol o'g'itlar
va mineral o'g'itlarning no'xat (*Cicer arietinum* L.)
ekinining hosil elementlari shakllanishiga ta'siri
o'rganilgan. Tadqiqotlar davomida "Zabardast" no'xat
navida o'simlik bo'yi, ildiz uzunligi, shoxlanish darajasi,
ostki dukkakning yerdan balandligi (ODYB) hamda bir
tup o'simlikdagi dukkaklar soni kabi asosiy biometrik va
hosildorlik ko'rsatkichlari aniqlangan. Tajriba natijalari
biologik preparatlar (Rokogumin va Biovak-Y24)ni
mineral o'g'itlar bilan uyg'un holda qo'llash
o'simliklarning rivojlanishini jadallashtirishi, vegetativ
va generativ organlarning shakllanishini yaxshilashi
hamda dukkaklar sonining ortishiga ijobiy ta'siri
aniqlangan.

Kirish. Bugungi kunda dunyo
miqyosida qishloq xo'jaligi ishlab
chiqarishida oziq-ovqat xavfsizligini

ta'minlash, tuproq unumdorligini
saqlash va ekologik barqaror
agroekotizimni shakllantirish dolzarb



vazifalardan biri hisoblanadi. Ushbu maqsadga erishishda dukkakli don ekinlari, jumladan no'xat (*Cicer arietinum* L.) alohida ahamiyat kasb etadi. No'xat doni tarkibida 20–30 % gacha oqsil, muhim aminokislotalar, vitaminlar va mineral elementlarning mavjudligi va oziq-ovqat hamda yem-xashak ekini sifatida muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Bundan tashqari, no'xat ildiz tuganaklarida rivojlanadigan *Rhizobium* bakteriyalari atmosfera azotini biologik fiksatsiya qilib, tuproq unumdorligini oshiradi va keyingi ekinlar uchun qulay oziqlanish sharoitini yaratadi [3, 4].

FAO ma'lumotlariga ko'ra, dukkakli ekinlar yetishtirishda biologik azot fiksatsiyasidan samarali foydalanish mineral azotli o'g'itlar sarfini kamaytirish bilan bir qatorda, barqaror dehqonchilikni rivojlantirishda muhim omil hisoblanadi [5]. Shu sababli, biologik preparatlar va mikroelementlar asosidagi o'g'itlarni qo'llash bo'yicha tadqiqotlar so'nggi yillarda keng ko'lamda olib borilmoqda.

Ilmiy tadqiqotlarda mikroelementlar bilan boyitilgan biologik faol preparatlar o'simliklarning ildiz tizimi rivojlanishini faollashtirishi, oziqa elementlarining o'zlashtirilishini yaxshilashi, fotosintez intensivligini oshirishi hamda hosil elementlarining shakllanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi aniqlangan. Ayniqsa, bor, molibden, rux va kobalt kabi mikroelementlar dukkakli ekinlarda tuganak bakteriyalarining faoliyatini kuchaytirishi, biologik azot fiksatsiyasi jadalligini oshirishi va generativ organlarning shakllanishida muhim ahamiyatga ega ekanligi qayd etilgan [6, 7].

O'zbekistonning lalmikor hududlarida no'xat yetishtirish samaradorligi asosan atmosfera yog'inlari miqdori, harorat rejimi, tuproq namligi va tuproqning oziqa elementlari bilan ta'minlanganligiga bog'liq. Lalmikor dehqonchilik sharoitida meteorologik omillar o'simliklarning ontogenezi, morfologik rivojlanishi, fiziologik jarayonlari hamda hosil elementlari shakllanishiga bevosita ta'sir etadi [1]. va hammualliflarining tadqiqotlarida lalmikor sharoitda yetishtirilgan no'xat navlarining biometrik ko'rsatkichlari, ildiz tuganaklari rivojlanishi va hosildorligi navlarning biologik xususiyatlari hamda agrotexnologik tadbirlar ta'sirida sezilarli darajada farqlanishi aniqlangan. No'xatni almashlab ekish tizimida qo'llash tuproqning agrokimyoviy va agrofizik xossalarini yaxshilash bilan birga biologik azot zaxirasini ham boyitadi [2].

Biroq O'zbekistonning tipik bo'z tuproqli lalmikor hududlarida mikroelementlar bilan boyitilgan biologik faol o'g'itlarning no'xat hosil elementlari shakllanishiga ta'siri yetarli darajada o'rganilmagan.

Shu sababli mazkur tadqiqotning maqsadi lalmikor sharoitda mikroelementlar bilan boyitilgan biologik faol o'g'itlar (*Rokogumin* va *Biovak-Y24*)ni mineral o'g'itlar bilan uyg'un qo'llashning "Zabardast" no'xat navida o'simlik bo'yi, ildiz tizimi rivojlanishi, shoxlanish darajasi, ostki dukkakning yerdan balandligi hamda bir tup o'simlikdagi dukkaklar soni kabi hosil elementlari shakllanishiga ta'sirini ilmiy asosda baholashdan iborat.



Olingan natijalar tahlili. Lalmikor sharoitda yetishtirilgan no'xat navlarining biometrik va hosildorlik ko'rsatkichlari qiyosiy tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, o'simlikning biometrik parametrlaridan bo'y uzunligi, ildiz tizimining rivojlanish darajasi, ildiz tuganaklaridagi azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar soni va massasi, shuningdek, navlarning biologik xususiyatlariga bog'liq holda hosildorlik ko'rsatkichlari sezilarli darajada farqlanishi aniqlangan. Muallifning ta'kidlashicha, lalmikor maydonlarning tipik bo'z tuproqlarida no'xat ekini yetishtirilishi tuproqning agrokimyoviy va agrofizik xossalarini yaxshilaydi, biologik azot zaxirasini boyitadi hamda undan keyin ekiladigan boshqoli don va boshqa almashlab ekiladigan ekinlarning hosildorligini oshirishga xizmat qiladi [1].

Lalmikor dehqonchilik sharoitida meteorologik omillar, xususan, atmosfera yog'inlari miqdori, havo harorati hamda havoning nisbiy namligi o'simliklarning ontogenezi, morfologik rivojlanishi va fiziologik jarayonlariga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Mazkur ekologik omillar hosil elementlarining shakllanishi, hosildorlik darajasi hamda donning sifat ko'rsatkichlarini belgilovchi asosiy omillar hisoblanadi [2].

Mazkur tadqiqotda dala tajribalari davomida "Zabardast" no'xat navining

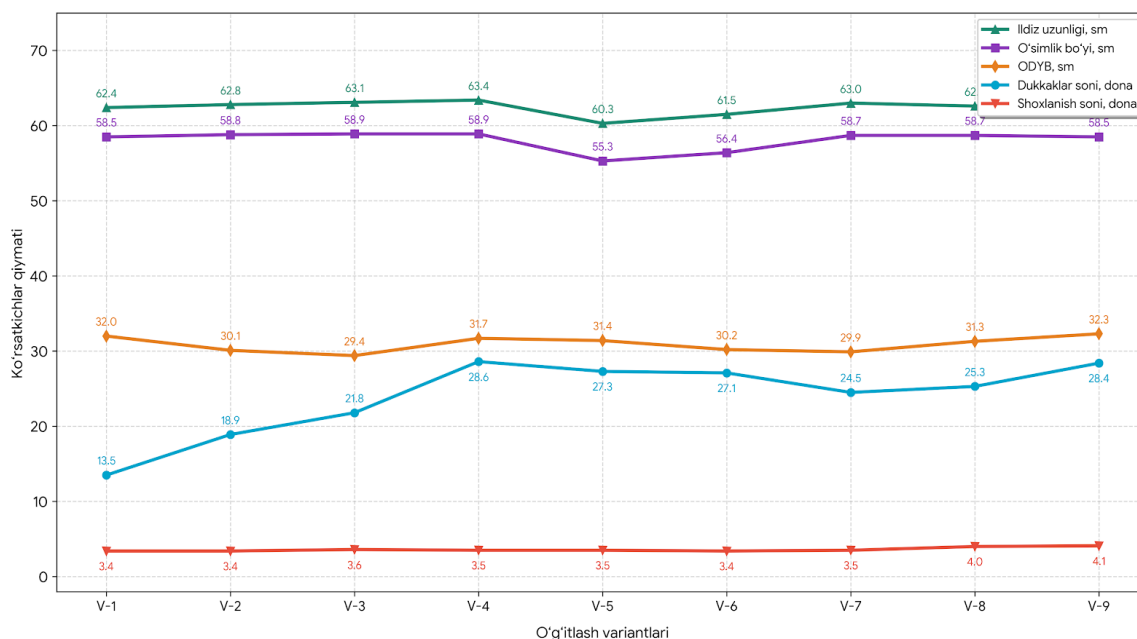
vegetatsiya davri yakunida, to'liq pishish fazasida hosil strukturasining biometrik tahlili amalga oshirildi. Tadqiqot jarayonida o'simlik bo'yi, ildiz tizimining quruq massasi, ODYB (ostki dukkakning yerdan balandligi), bir o'simlikdagi dukkaklar soni hamda donlar soni kabi asosiy biometrik va hosildorlik elementlari aniqlandi (1-jadval).

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, mineral o'g'itlar va mikrobiologik preparatlar qo'llanilishi o'simlikning morfologik hamda hosildorlikni shakllantiruvchi biometrik ko'rsatkichlariga sezilarli ta'sir ko'rsatgan. O'rganilgan variantlar orasida, ayniqsa 4-variant ($P_{30}K_{30}$ + Rokogumin ekish bilan birga, shoxlanish va gullash-dukkaklash fazalarida) hamda 9-variant ($P_{30}K_{30}$ + Biovak-Y24 ekish bilan birga, shoxlanish va gullash-dukkaklash fazalarida) yuqori biologik samaradorlikni namoyon etgan.

O'simlik bo'yi bo'yicha eng yuqori ko'rsatkich 58,9 sm ni tashkil etib, bu 3 va 4-variantlarda qayd etildi. Nazorat variantiga (58,5 sm) nisbatan ushbu ko'rsatkich 0,4 sm yoki 0,7 % ga yuqori bo'ldi. Biovak-Y24 qo'llanilgan 9-variantda o'simlik bo'yi 58,5 sm bo'lib, nazorat bilan deyarli bir xil darajada shakllangan bo'lsa-da, keyingi biometrik ko'rsatkichlar bo'yicha ustunlik kuzatildi.



1-jadval: No'xatning barcha biometrik va hosildorlik ko'rsatkichlari dinamikasi



Ildiz tizimining rivojlanishi o'simlikning oziqa elementlari va namlikdan foydalanish samaradorligini belgilovchi asosiy fiziologik ko'rsatkichlardan biridir. Ushbu ko'rsatkich bo'yicha eng yuqori natija 9-variantda kuzatilib, ildiz uzunligi 63,7 sm ni tashkil etdi. Bu nazorat variantiga (62,4 sm) nisbatan 1,3 sm yoki 2,1 %, 4-variantga (63,4 sm) nisbatan esa 0,3 sm yuqori bo'ldi. Bu esa Biovak-Y24 preparatining ildiz rizosferasida mikrobiologik faollikni kuchaytirishi va ildiz tizimi rivojlanishini yaxshilanganligini ko'rsatadi.

Bir tup o'simlikdagi shoxlanish soni bo'yicha ham 9-variant mutlaq ustunlikni namoyon etdi. Mazkur variantda 4,1 dona shox hosil bo'lib, nazoratga (3,4 dona) nisbatan 0,7 dona yoki 20,6 %, 4-variantga (3,5 dona) nisbatan esa 0,6 dona yoki 17,1 % ko'p shox shakllandi. Shoxlanishning ortishi fotosintetik yuzaning kengayishiga hamda generativ organlarning ko'proq hosil bo'lishiga xizmat qilgan.

ODYB (o'simlikning dastlabki yon bargigacha bo'lgan balandligi) ko'rsatkichi variantlar bo'yicha 29,4–32,3 sm oralig'ida o'zgardi. Eng yuqori qiymat yana 9-variantda (32,3 sm) qayd etilib, nazorat variantidan 0,3 sm, 4-variantdan esa 0,6 sm yuqori bo'ldi. Bu o'simlikning vegetativ rivojlanishi va morfologik shakllanishi yaxshilanganidan dalolat beradi.

Hosildorlikning asosiy strukturaviy elementi hisoblangan bir tup o'simlikdagi dukkaklar soni bo'yicha eng yuqori natija 4-variantda qayd etildi. Ushbu variantda 28,6 dona dukkak hosil bo'lib, nazorat variantiga (13,5 dona) nisbatan 15,1 dona yoki 111,9 % ga yuqori natija qayd etildi. 9-variantda esa 28,4 dona dukkak shakllanib, nazoratga nisbatan 14,9 dona yoki 110,4 % ga ortiq bo'ldi. 4-variant 9-variantdan atigi 0,2 dona (0,7 %) yuqori natija ko'rsatgan bo'lsa-da, ushbu farq amaliy jihatdan juda kichik bo'lib, har ikkala variantning yuqori samaradorligini tasdiqlaydi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, Rokogumin preparatini P₃₀K₃₀ fonida



ekish bilan birga, shoxlanish va gullash–dukkaklash fazalarida qo'llash (4-variant) reproduktiv organlarning shakllanishini eng yuqori darajada rag'batlantirib, maksimal dukkaklar sonini ta'minladi. Boshqa tomondan, Biovak-Y24 preparatini xuddi shu fenologik bosqichlarda qo'llash (9-variant) ildiz tizimining rivojlanishi, shoxlanish intensivligi va vegetativ o'sish ko'rsatkichlari bo'yicha eng yuqori natijalarni qayd etdi. Bu holat Biovak-Y24 preparatining rizosfera mikroorganizmlari faolligini kuchaytirishi, mineral elementlarning o'zlashtirilishini yaxshilashi va o'simlikning fiziologik jarayonlarini faollashtirishi bilan izohlanadi. Shu bilan birga, Rokogumin preparati assimilatlar oqimini generativ organlarga yo'naltirish hisobiga dukkaklar sonining maksimal shakllanishini ta'minlagan.

Umuman olganda, tajriba natijalari 4-variant ($P_{30}K_{30}$ + Rokogumin) va 9-variant ($P_{30}K_{30}$ + Biovak-Y24) tadqiq etilgan variantlar orasida eng yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko'rsatdi. Bunda 4-variant ($P_{30}K_{30}$ + Rokogumin)

(dukkaklar soni) bo'yicha yuqori ko'rsatkichga ega bo'lsa, 9-variant vegetativ rivojlanish (ildiz uzunligi, shoxlanish soni va ODYB) ko'rsatkichlari bo'yicha ustunlikni ega bo'ldi. Ushbu natijalar mineral o'g'itlarni biologik preparatlar bilan kompleks qo'llash o'simlikning o'sishi va rivojlanish jarayonlarini optimallashtirib, hosildorlik elementlarining shakllanishini sezilarli darajada yaxshilashini ilmiy jihatdan tasdiqlaydi.

Xulosa. Mineral o'g'itlarni ($P_{40}K_{40}$) Biovak-Y24 biologik preparati bilan birgalikda qo'llash o'simlikning ildiz tizimini chuqur rivojlantirib (63,7 sm), shoxlanish darajasini oshirdi (4,1dona) va vegetativ o'sish jarayonlarini jadallashtirdi.

Hosildorlik va dukkaklar sonining ortishi: Rokogumin preparatini mineral o'g'itlar fonida o'sish davrida qo'llash generativ organlarning rivojlanishini kuchaytirib, bir tup o'simlikdagi dukkaklar sonini nazoratga nisbatan 111,9% ga 28,6 dona oshirish hamda lalmikor sharoitda yuqori hosildorlikka erishish imkonini berdi.

References:

1. Abdiev A.A., Tursunova M.K. Lalmikor yerlar tuproq-iqlim sharoitini no'xatning don hosildorligiga ta'siri. [file:///C:/Users/hitech/ Downloads/lalmikor-erlar-tupro-i-lim-sharoitini-n-hatning-don-hosildorligiga tasiri.pdf](file:///C:/Users/hitech/Downloads/lalmikor-erlar-tupro-i-lim-sharoitini-n-hatning-don-hosildorligiga%20tasiri.pdf) 2020-y. 433-441-b.
2. Aliqulov G.N Tog'li lalmikor yerlarda o'tmishdosh no'xat navlarining bug'doy hosildorligiga ta'siri. O'zPITI Avtoref. diss. q. x. f. n. T. 2012 y. -21 b.
3. Food and Agriculture Organization. *FAOSTAT Database*. Rome.
4. Pulse crops.
5. FAO. *The State of Food and Agriculture*. Rome.
6. Graham R. D.. Micronutrients in agriculture.
7. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants.