MAKKAJO‘XORINI ILDIZDAN TASHQARI OZIQLANTIRISHDA ISTIQBOLLI BIOPREPARATLARNI QO’LLASHNING DON SIFATIGA TA’SIRI

Djabbarova Nurjahonoy Alijon qizi
Andijon qishloq xo‘jaligi va agrotexnalogiyalari instituti
nurjahonoydjabbarova@gmail.com
Uraimov Tohirjon
Andijon qishloq xo’jaligi va agrotexnalogiyalari instituti

Annotatsiya: *maqolada makkajo’xorini ildizdan tashqari oziqlantirishda qo’llaniladigan istiqbolli biopreparatlarning o’simlikning o’sishi, rivojlanishi va don hosildorligiga ta’siri tahlil qilingan. Biopreparatlarning o’simlik fiziologik jarayonlariga, ozuqa elementlarining o’zlashtirilishiga, fotosintez faolligiga va stres omillariga chidamliligiga ijobiy ta’siri yoritilgan. Shuningdek, barg orqali oziqlantirishning samaradorligi hamda hosildorlik va don sifatini oshirishdagi ahamiyati ilmiy adabiyotlar asosida baxolangan.*

Kalit so’zlar: *makkajo’xori, barg orqali oziqlantirish, biopreparatlar, don hosildorligi, fotosintez, bioo’g’itlar, o’simlik fiziologiyasi.*

Аннотация: *в статье проанализировано влияние перспективных биопрепаратов, применяемых при внекорневой подкормке кукурузы, на рост, развитие и урожайность зерна. Рассмотрено положительное воздействие биопрепаратов на физиологические процессы растений, усвоение питательных элементов, фотосинтетическую активность и устойчивость растений к воздействию факторов окружающей среды. На основе анализа научной литературы обоснована эффективность внекорневого применения биопрепаратов в повышении урожайность и качества зерна кукурузы. Особое внимание уделено значению внекорневой подкормки как эффективного агротехнического приёма обеспечения растений необходимыми питательными веществами в период вегетации.*

Ключевые слова: *кукуруза, внекорневая подкормка, биопрепараты, урожайность зерна, фотосинтез, биологические удобрения, физиология растений.*

Abctract: *this article analyzes the effects of promising biological preparations used in the foliar nutrition of maize on plant growth,*

development, and grain yield. The positive influence of biopreparation on plant physiological processes, nutrient uptake, photosynthetic activity, and tolerance to environmental stress is discussed. Based on scientific literature, the effectiveness of foliar application in improving grain yield and quality is evaluated.

Keywords: *maize, foliar nutrition, biopreparation, grain yield, photosynthesis, biofertilizers, plant physiology.*

Kirish: Makkajo'xori dunyo dexqonchiligida oziq ovqat, yem hashak, shu bilan birgalikda texnik homashyo sifatida keng qo'llaniladigan ekinlardan biri hisoblanadi. Uning doni oziq ovqat sanoatida, fermer xo'jaliklarida keng qo'llaniladi hamda shu bilan birgalikda donidan kraxmal, spirt, glyukoza va sirka kislatasi kabi mahsulotlar olinadi. Poyasidan esa kauchuk, smola, karton va shu kabi bir qancha mahsulotlar olinadi. Undan yuqori hamda sifatli don maxsulotlarini olishda o'simlikning vegatatsiya davrida unga kerak bo'lgan zarur ozuqa elementlari bilan ta'minlash muhum agrotexnik tadbirlardan biri hisoblanadi.

Milliy statistikaning ma'lumotlariga ko'ra 2025 –yiling yanvar-iyun oylarida respublikamizda jami 86,3 ming tonna makkajo'xori yetishtirilgan. Bu ko'rsatqich o'tgan yilgiga nisbatan 13,1% ga ortgan [5].(Oripov R.O. Xalilov N.X. O'simlikshunoslik. Toshkent fan va texnalogiya. 2018 -408b. ISBN 978-9943-11-859-1.Aktb+1) bu esa ushbu ekinga talab yildan yilga ortayotganini ko'rsatadi. Mamlakatimizda makkajo'xori ustida ko'plab ilmiy tadqiqot olib borilmoqda. Azizov Q. Suvanov B. Yaxshiboev O.larning tadqiqot natijalariga ko'ra asosiy ekinda don va yashil massa yetishtirishda eng maqbul ko'chat qalinligi 75 ming tup ekanligi aniqlandi[6].(Azizov Q. Suvanov B. Yaxshiboev O'. Makkajo'xori ko'chat qalinligining don hosildorligiga ta'siri. Agro-ilm. 2025). Hozirgi dunyoning glaballashuv jarayonlarida atrof muhitning salbiy o'zgarishlariga moslashish va o'simliklarning himoya mexanizmlaridan samarali foydalanishning yangi istiqbolli yondashuvlaridan biri bu-biopreparatlardan foydalanishdir.

Barchamizga ma'lumki o'simliklar ildiz sistemasi yordamida tuproqdan suv va unda erigan mineral moddalarni yani o'simliklar o'sib rivojlanishi uchun kerak bo'lgan mineral hamda organik elementlarni ildiz sistemasi orqali qabul qiladi va bu jarayon mineral oziqlanish deyiladi. Poya va barglari yordamida esa atmosferadan korbanat angidrit gazini o'zlashtiradi buning yordamida fotosintez jarayoni kechadi. Qurg'oqchilik, sho'rlanish va

yuqori harorat kabi abiotik streslar ildizlarning faoliyatini pasaytirib, tuproqdan ozuqa moddalarini o'zlashtirishini cheklashi mumkun. Bunday sharoitlarda barg orqali oziqlantirish o'simlikning mineral oziqlanishini qo'shimcha ravishda ta'minlash imkonini beradi. shunday holatlarda biopreparatlarni qo'llash o'simliklarda stressga qarshi immunitet hosil qiladi. Ayrim sharoitlarda barg orqali berilgan mineral elementlar hosildorlikni 15-19% va mahsulot sifatiga oid ko'rsatqichlarni 9-29% gacha oshirgan.

Shunday ekan biz mineral va organik moddalarni faqat tuproq orqali qo'llashimiz, bazi holatlarda mineral moddalarni tuproqni yaxshi o'rganmaslik oqibatida qo'llash salbiy oqibatlarga olib keladi va buning natijasida tuproq sho'rlanishi yuzaga kelishi kuzatiladi.

O'simliklar ildizi orqali mikro va makro elementlarni hammasini yerdan tanaga yetkazib bera olmaydi, buning sabablari ko'p masalan, yerning ishqorlilik darajasi, sho'rliligi, kislotaliligi va yana bazi elementlar o'simlikni o'zlashtirishiga qarshilik qiladi. Masalan, azot yoki kali ko'payib ketsa yerda bu Ca(NO3)2 ni siqib chiqaradi, Ca o'simlik tomonidan o'zlashtirilmaydi. Manashunday holatlarda o'simlik ildizi orqali hamma o'ziga kerakli bo'lgan mikro va makro elementlarni ololmaydi.

Ayni sabablar tufayli bir qancha muammoli holatlarni oldini olish maqsadida biz o'simliklarni bargdan oziqlantirishni yanada ko'proq amaliyotga joriy qilishimiz kerak bo'ladi. Nima uchun bunday qilish kerak degan savol tug'ulishi mumkun!? Agar biz bargdan oziqlantirishni yo'lga qo'ysak bu degani kichik miqdordagi o'g'it bilan fiziologik jihatdan muhum natijaga erishish imkoniyatiga ega bo'lamiz. Barg orqali oziqlantirish asosan qo'shimcha tezkor va maqsadli oziqlantirish vazifasini bajaradi.

Materiallar va uslublar. Dala tajribalari 2026-yil iyun-iyul-avgust oylari davomida Andijon viloyati Paxtaobod tumani sug'oriladigan o'tloqi soz va tipik bo'z tuproqlar mintaqasida umumqabul ‘’Dala tajribalarini o'tkazish uslublari’’ (O'zPITI)[3](dalatajribalarini o'tkazish uslublari.Toshkent.2017.Doclab) asosida 4 ta variantdan, 3 ta qaytariqda 1 yarusli joylashtirish usulida joylashtirildi.

Tadqiqot obiekti sifatida o'rtapishar ‘’Maize (zea mays L)’’ duragayiga istiqbolli bipreparatlarni makkajo'xorining o'sib rivojlanishi va don hosildorligiga ta'sirini o'rganish davomida ‘’Agrikola’’ va ‘’Agrogold’’ biopreparatlarini ta'siri, biopreparat qo'llanilmagan nazorat variantiga nisbatan qiyosiy o'rganildi.

Tajribalar 3 ta qaytariqqa 4 tadan variant joylashtirilib, har bir qaytariqdan 25 ta o'simlik namunalaridan tekshirish orqali amalga oshirilgan bo'lib, ekish sxemasi 20/70sm ni tashkil qiladi. Biopreparat makkajo'xori 3-4 barglik va 10-20 barglik hamda ro'vaklashdan 15-20 kun oldin o'simlik boyi 60-70 sm bo'lguniga qadar qo'llanildi. (1-2 jadvallar)

Ekish: takroriy ekin sifatida bug'doy o'rimidan so'ng, tuproq namunasi tekshirilib, 5-iyunda 6-7 sm chuqurlikda tuproq harorati 15-20 daraja bo'lganda (ertalab) ekildi.

Tajriba dalasida barcha agrotexnik tadbirlar ekish, parvarishlash, sug'orish o'g'itlash, kuzatish, o'lchash, taxlil qilish, hisoblashlar umume'tirof etilgan uslublar va tafsiyalar asosida olib borildi.

Tajriba tizimi. 1-jadval

variantlar	3-4 barglik davrda	10-20 barglik davrda
1-variant (nazorat)	-	-
agrikola	10l suvga /20	2 marta 10 l suvga /20gr
agrogold	10l suvga /100ml	2 marta 10 l suv /100ml

Tajriba tizimi. 2-jadval

t/r	n avlar	varian tlar	Qo'llash meyori
1-variant (nazorat) 2-variant 3-variant 4-variant	Maize	O'g'itsiz Agrikola Agrikola agrogold	- 10 l suvga/20gr 10l suvga/20gr 10l suv/100ml

1-variant (nazorat) 2-variant 3-variant 4-variant	Maize	O'g'itsiz Agrikola Agrikola agrogold	- 10lsuv/20gr 10l suv/20gr 10l suv/100ml
1-variant (nazorat) 2-variant 3-variant 4-variant	Maize	O'g'itsiz Agrikola Agrikola agrogold	- 10l suv/20gr 10l suv/20gr 10l suv/100ml

Natijalar va munozaralar. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, o'rganilgan biopreparatlar omillari makkajo'xori o'sishi va rivojlanishiga, hosildorligi hamda donining kimyoviy tarkibiga ham ta'sir qilishi aniqlandi. Tajribada makkajo'xorining Maize (70 kunlik) navi ekildi. Tajriba maydoni dastlab tegishli qaytariq va variantlarga ajratildi, tajriba tizimi bo'yicha bargiga purkash orqali '' Agrikola'' va ''Agrogold'' bipreparatlari qo'llanildi, mineral oziqlanishda esa amiakli selitra (34% N), superfosfat (17-20% 2O3) va kaliy xlorid (60% K2O) mineral o'g'itlari qo'llanildi. Biopreparat qo'llanilmagan nazorat variantiga nisbatan biopreparat qo'llanilgan variantdagi o'simliklar yaxshi o'sib rivojlanishi va nazorat variantiga nisbatan erta ro'vaklar hosil qilishi aniqlandi.

Labaratorya taxlillari PFEUFFER GmbH aparati yordamida amalga oshirildi. (3-jadval).

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki ''maize (zea mays L)'' duragayi:

1-qaytariqda 60000 ko'chat qalinligi fonida, biopreparat qo'llanilmagan nazorat variantida oqsil 9,1% ni, kraxmal 53,1% ni tashkil etti. Biopreparat me'yori 1 l/ga bo'lganda nazorat variantga nisbatan oqsil +1,8% ga, kraxmal miqdori esa +2,1% ga ortganligi aniqlandi. Bipreparatlarni 2 l/ga

meyorida qo'llanilganda oqsil +1,9% ga, kraxmal miqdori esa +2,9% yuqori bo'lgani kuzatildi. Biopreparat miqdorini 3 l/ga qo'llash orqali standart variantga nisbatan oqsil meyori +2,4% ga, kraxmal esa +3,1% ga ortganligi aniqlandi.

Ushbu duragayni 2-qaytariqda 65000 ko'chat qalinligida ekilganda, biopreparat qo'llanilmagan nazorat variantiga nisbatan taxlil qilinganda oqsil miqdori 10,1%, kraxmal miqdori 60,7% bo'lishi aniqlandi. 1 l/ga biopreparat qo'llanilganda nazorat variantiga nisbatan oqsil miqdori +2,1% ga, kraxmal +2,9% ga ortishi kuzatildi. Biopreparat 2 l/ga qo'llash orqali oqsil +2,7%, kraxmal +3,4% nazorat variantiga nisbatan yuqoriligi aniqlandi. 3 l/ga biopreparat qo'llanilgan variantda mos ravishda nazorat variantiga nisbatan oqsil +2,9%, kraxmal +4,1 % yuqoriligi aniqlandi.

3-qaytariqda olib borilgan taxlillar natijalariga ko'ra, 60 000 tup qalinligida ekilgan bipreparat qo'llanilmagan nazorat variantida oqsil miqdori 8.9%, kraxmal esa 52% ekanligi o'rganildi. Biopreparatlar 1 l/ga miqdorda qo'llanilgan variantda oqsil va kraxmal miqdorlari +1,6% va +2.2% ekanligi, 2 l/ga biopreparat qo'llanilganda esa oqsil +1,8% ni, kraxmal miqdori +2,8% ga ortganligi aniqlandi. Biopreparatni 3 l/ga berilganda tegishli ravishda oqsil +2,3% va kraxmal miqdori +3,2% ga oshishi kuzatildi.

3-jadval.

Makkajo'xorining maize (zea mays L) o'rtapishar duragayini turli oziqlanish maydonlari va biopreparat me'yorlarida o'stirilganda donning kimyoviy tarkibiga ta'siri.[8]

T/R	Eksperimentsxemasi	Biopreparat Me'yori l/ga	Oqsil %	Kraxmal %	Oqsil Farqi ±	Kraxmal Farqi ±
1	70x20x1 (60000)	- nazorat	9,1%	53,1%		

2		A grikola 1 l/ga	1 0,9 %	5 5,2% %	± 1,8 %	± 2,1%
3		A grikola 2 l/ga	1 1%	5 6%	± 1,9 %	± 2,9%
4		A grogol d 3 l/ga	1 1,5 %	5 6.2%	± 2,4 %	± 3,1%
5	7 0x20 x1 (6500 0)	- n azorat	1 0,1 %	6 0.7%		
6		A grikola 1 l/ga	1 2,2 %	6 3,6%	± 2,1 %	± 2,9%
7		A grikola 2 l/ga	1 2,8 %	6 4,1%	± 2,7 %	± 3,4%
8		A grogol d 3 l/ga	1 3%	6 4,8%	± 2,9 %	± 4,1%
9	7 0x20 x1 (6000 0)	- n azorat	8 ,9%	5 2%		
1 0		A grikola 1 l/ga	1 0,5 %	5 4,2%	± 1,6 %	± 2,2%
1 1		A grikola 2 l/ga	1 0,7 %	5 4,8%	± 1,8 %	± 2,8%
1 2		A grogol d 3 l/ga	1 1,2 %	5 5,2%	± 2,3 %	± 3,2%

Hulosa**:** tajriba natijalariga ko’ra quydagi hulosalarga kelish mumkun. Yuqorida keltirib o’tilgan biopreparatlarni barg orqali qo’llash o’simlikni

yaxshi o’sib rivojlanishiga hamda donining ozuqa moddalar miqdoriga ijobiy ta’sir ko’rsatdi. Biopreparat qo’llanilganda harakatchan ozuqa moddalarining ko’payishi makkajo’xorining o’sishi, rivojlanishi hamda donining yirik va sifatli bo’lishiga qulay imkoniyat yaratdi.

Shuningdek, takroriy ekin sifatida ekishda tup qalinligi qalin yoki siyrak bo’lishi uning kimyoviy tarkibiga alohida ta’sir ko’rsatdi, zich ekilgan o’simlik yorug’likdan to’la foydalana olmadi. Chunki buning natijasida fotosintez jarayoni yaxshi kechmaydi va xlorofil hujayralarining kamayishiga olib keladi.

Olingan taxlil natijalariga ko’ra ko’chat qalinligi 65 000 bo’lgan variantlarga nisbatan tup qalinligi 60 ming bo’lgan variantlarda makkajo’xori donining oqsil va kraxmal miqdori nisbatan bir biridan katta farq qilmadi.

Hosildorlik sifatini oshirishda tuproq, iqlim sharoitidan kelib chiqib, ko’chat qalinligiga e’tibor bergan holda, biopreparatlardan qulay vaqtda foydalanilganda kutilgan samaradorlikka erishiladi, shu bilan birgalikda tuproq sho’rlanishi ham oldi olinib, o’simlikni stresli sharoitlarda stresga chidamliligi oshadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Yormatova D., Shamuratov N. Donli ekinlarni yetishtirish texnologiyasi. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2008. — 144 b.
2. Atabayeva X. X., Xudayqulov J. B. O‘simlikshunoslik. — Toshkent: Fan va texnologiyalar, 2018. — 320 b.
3. Musaev B. S. Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari. — Toshkent: Agroilm, 2017. — 260 b.
4. Musaev B. S. Agrokimyo. — Toshkent: Sharq, 2001.
5. Oripov R. O., Xalilov N. X. O‘simlikshunoslik. — Toshkent: O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi, 2007. — 260 b.
6. Azizov Q., Suvanov B., Yahshiboev O. Makkajo‘xori ko‘chat qalinligining don hosildorligiga ta’siri (Toshkent viloyati sharoitida) // Agro-ilm — O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali. — Toshkent, 2025. — B. 38.
7. O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi jurnali. — № 10. — B. 19.
8. Abdulg‘aniyeva D. A., Tursunov I. A. Makkajo‘xori (Zea mays)ning yangi o‘rtapishar duragaylarini turli oziqlanish maydonlari va biosimulyator me’yorlarida o‘stirilganida donining kimyoviy tarkibiga ta’siri // Journal of Science and Education in Agriculture. — 2026. — Vol. 1. — B. 76–81.