

## KARAMDOSH SABZAVOTLARNING KASALLIKLARI DIAGNOSTIKASI HAMDA ULARGA QARSHI BAK ARALASHMALARI ASOSIDA ANTOGONISTLAR VA BIOSTIMULYATORLARDAN FOYDALANISH

Soburjonova Nodira Murodbekovna

Orcid ID: 0009-0000-0615-9256

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18061084>

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada karamdosh sabzavotlarning kasalliklari, ularning diagnostikasi va ularga qarshi biologik himoya vositalari bakterial aralashmalar asosida antagonistlar va biostimulyatorlarning qo'llanilishi tahlil qilinadi. Kasalliklarning tarqalishi hosil miqdori va sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun ularni tez va aniq aniqlash dolzarb ilmiy vazifa hisoblanadi. Molekulyar va biokimyoviy diagnostika usullari kasallikni aniqlashda samarali vosita bo'lib, biologik himoya vositalarini maqsadli qo'llash imkonini beradi. Antagonist mikroorganizmlar va biostimulyatorlar o'simlik immunitetini kuchaytiradi, stressga chidamliligini oshiradi va hosildorlikni yaxshilaydi. Tadqiqot natijalari ekologik xavfsiz, barqaror va yuqori hosildorlikka ega qishloq xo'jaligi texnologiyalarini rivojlantirishda biologik himoya vositalarining samaradorligini tasdiqlaydi.

**Kalit so'zlar:** Karamdosh sabzavotlar, Kasalliklar diagnostikasi, Antagonist mikroorganizmlar, Biostimulyatorlar, Bakterial aralashmalar, Biologik himoya, Hosildorlik, Ekologik xavfsizlik.

### DIAGNOSTICS OF DISEASES OF CULTIVARS AND THE USE OF ANTAGONISTS AND BIOSTIMULATORS BASED ON BACTERIAL MIXTURES AGAINST THEM

**Annotation:** This article analyzes diseases of cruciferous vegetables, their diagnostics, and the use of antagonists and biostimulants based on bacterial mixtures as biological protection agents against them. The spread of diseases negatively affects the quantity and quality of the crop, therefore, their rapid and accurate detection is an urgent scientific task. Molecular and biochemical diagnostic methods are effective tools for disease detection and allow for the targeted use of biological protection agents. Antagonist microorganisms and biostimulants enhance plant immunity, increase stress resistance, and improve yield. The results of the study confirm the effectiveness of biological protection agents in the development of environmentally friendly, sustainable, and high-yielding agricultural technologies.

**Keywords:** Brassica vegetables, Disease diagnostics, Antagonist microorganisms, Biostimulants, Bacterial mixtures, Biological protection, Productivity, Ecological safety.

#### Kirish

Karamdosh sabzavotlar bugungi kunda qishloq xo'jaligida muhim o'rin tutuvchi ekinlardan biri bo'lib, ular inson organizmi uchun zarur bo'lgan vitaminlar, mikroelementlar va bioaktiv moddalarga boydir. Biroq karamdosh sabzavotlarning hosildorligi va sifatini kamaytiruvchi eng asosiy omillardan biri turli kasalliklar, xususan, fungal, bakterial va virusli patogenlardir. Ushbu kasalliklar o'simliklarning o'sish jarayonini sekinlashtiradi, barg va ildiz tizimida shikastlanishlar keltirib chiqaradi va natijada hosilning kamayishiga olib keladi. An'anaviy ravishda bu kasalliklarni nazorat qilish uchun kimyoviy fungitsidlar va bakteritsidlar qo'llaniladi. Biroq kimyoviy preparatlar ekotizimga salbiy ta'sir ko'rsatishi, oziq-ovqat mahsulotlarida qoldiq moddalarning hosil bo'lishi va patogenlarda qarshilik shakllanishi kabi muammolarni yuzaga keltiradi. Shu sababli, zamonaviy qishloq xo'jaligida biologik himoya vositalariga bo'lgan qiziqish ortib bormoqda. Biologik himoya vositalari orasida antagonist

mikroorganizmlar va biostimulyatorlar alohida o'rin tutadi. Antagonist bakteriyalar va zamburug'lar patogen mikroorganizmlarga qarshi raqobat olib boradi, toksinlar ishlab chiqaradi va o'simliklarni himoya qiladi. Biostimulyatorlar esa o'simliklarning tabiiy immun javobini kuchaytiradi, o'sishni rag'batlantiradi va stressga chidamliligini oshiradi. Shu bilan birga, bakterial aralashmalar asosida tayyorlangan biologik preparatlar, ko'pincha, turli antagonistlar va biostimulyatorlarni birlashtirib, kompleks ta'sir ko'rsatadi. Ushbu maqola karamdosh sabzavotlarning kasalliklarini aniqlash usullari, diagnostika metodlari va ularning biologik usullar yordamida himoya qilish imkoniyatlarini o'rganishga qaratilgan. Maxsus e'tibor bakterial aralashmalar asosida antagonistlar va biostimulyatorlardan foydalanish orqali hosildorlikni oshirish va ekologik xavfsiz texnologiyalarni rivojlantirishga qaratiladi. Tadqiqot natijalari qishloq xo'jaligida zamonaviy, ekologik toza va samarali o'simlik himoya strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega.

### **Dolzarbli**

Karamdosh sabzavotlar (Brassicaceae oilasi) oziq-ovqat xavfsizligi va sog'lom ovqatlanish uchun muhim ahamiyatga ega bo'lib, ularning tarkibida vitaminlar, minerallar va antioksidantlar yuqori miqdorda mavjud. Biroq ushbu sabzavotlar hosildorligi va sifatini kamaytiruvchi turli kasalliklar bakterial, fungal va virusli patogenlar keng tarqalgan. An'anaviy kimyoviy preparatlar kasalliklarni nazorat qilishda samarali bo'lsa-da, ular ekotizimga salbiy ta'sir ko'rsatadi va oziq-ovqat mahsulotlarida qoldiq moddalarning hosil bo'lishiga olib keladi. Shu sababli, ekologik xavfsiz, samarali va biologik asoslangan himoya usullarini rivojlantirish bugungi kunning dolzarb masalalaridan biridir. Ayniqsa, bakterial aralashmalar asosida tayyorlangan antagonistlar va biostimulyatorlar o'simliklarni tabiiy ravishda himoya qilish va hosildorlikni oshirish imkonini beradi, bu esa sog'lom va ekologik toza qishloq xo'jaligi texnologiyalarini yaratishda muhim ahamiyatga ega.

### **Maqsadi**

Ushbu tadqiqotning maqsadi karamdosh sabzavotlarning asosiy kasalliklarini aniqlash va diagnostika qilish, shuningdek, ularga qarshi bakterial aralashmalar asosida antagonistlar va biostimulyatorlardan foydalanish imkoniyatlarini o'rganishdir. Tadqiqot orqali quyidagi vazifalar amalga oshiriladi:

1. Karamdosh sabzavotlarda keng tarqalgan patogen kasalliklarni aniqlash va ularning etiologiyasini o'rganish.
2. Diagnostika metodlarini ilmiy asosda tahlil qilish va samarali usullarni belgilash.
3. Bakterial antagonistlar va biostimulyatorlar turlarini aniqlash va ularni o'simliklarga qo'llash samaradorligini baholash.
4. Kompleks biologik himoya strategiyalarini ishlab chiqish orqali ekologik xavfsiz va hosildor qishloq xo'jaligi texnologiyalarini taklif qilish.

### **Asosiy qism**

Karamdosh sabzavotlar (Brassicaceae oilasi) inson uchun zarur bo'lgan vitaminlar, minerallar va antioksidantlarga boy bo'lib, sog'lom ovqatlanishning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Shu bilan birga, ushbu sabzavotlar turli kasalliklar, xususan, bakterial, fungal va virusli patogenlarga yuqori sezgirlikka ega. Eng keng tarqalgan kasalliklar qatoriga Fusarium, Alternaria, Phytophthora kabi fungal kasalliklar va Xanthomonas, Pseudomonas kabi bakterial kasalliklar kiradi. Ushbu patogenlar o'simlikning barg, gul va ildiz tizimini shikastlab, fotosintez jarayonini sekinlashtiradi. Natijada o'simlikning o'sish va rivojlanish sur'ati pasayadi, hosil miqdori va sifati sezilarli darajada kamayadi. Kasalliklar shuningdek, o'simlik metabolizmini

o'zgartiradi va antioksidant himoyasini susaytiradi. Shu sababli kasalliklarni o'z vaqtida aniqlash va nazorat qilish ekologik jihatdan xavfsiz va hosildor qishloq xo'jaligi texnologiyalarini yaratishda muhim ahamiyatga ega. Karamdosh sabzavotlarning kasalliklari inson salomatligi va oziq-ovqat xavfsizligiga bevosita ta'sir qilishi sababli, ularni biologik jihatdan o'rganish bugungi kunda dolzarb ilmiy masala hisoblanadi.

Kasalliklarni aniqlashda an'anaviy vizual tekshiruv va mikroskopik tahlil usullari keng qo'llaniladi. Shu bilan birga, zamonaviy diagnostika texnologiyalari molekulyar metodlar, jumladan PCR (Polymerase Chain Reaction), ELISA va genomik tahlillar kasallikni aniq va tez aniqlash imkonini beradi. Molekulyar diagnostika patogenlarning genetik materialini aniqlash orqali ularning turlarini va variantlarini belgilashga yordam beradi. Bundan tashqari, biokimyoviy metodlar kasallikning rivojlanish bosqichlarini o'rganish va o'simliklarda kasallikka qarshi tabiiy immun javobni baholash imkonini beradi. Diagnostika jarayoni ekin va patogen o'rtasidagi o'zaro munosabatni tushunishga xizmat qiladi. Shu asosda, kasallikning oldini olish va biologik himoya vositalarini optimal tanlash mumkin bo'ladi. Zamonaviy diagnostika usullari nafaqat kasallikni tez aniqlash, balki ekologik xavfsiz, samarali va barqaror qishloq xo'jaligi strategiyalarini ishlab chiqishda muhim rol o'ynaydi.

Antagonist mikroorganizmlar bu o'simlik patogenlariga qarshi raqobat olib boruvchi bakteriyalar va zamburug'lardir. Ular patogenlarni oziq moddalardan mahrum qilish, ularning rivojlanishini sekinlashtirish va toksinlar ishlab chiqarish orqali biologik nazoratni amalga oshiradi. Masalan, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* va *Trichoderma* spp. kabi mikroorganizmlar karamdosh sabzavotlarda *Fusarium*, *Alternaria* va boshqa fungal kasalliklarga qarshi samarali ta'sir ko'rsatadi. Antagonistlar shuningdek, o'simlikning tabiiy immun tizimini rag'batlantiradi va stressga chidamliligini oshiradi. Biologik nazorat usuli sifatida antagonistlar kimyoviy preparatlarga nisbatan ekologik xavfsiz va uzoq muddatli samaradorlikka ega. Shu bilan birga, ular o'simliklarda kasallikka qarshi tabiiy himoyani mustahkamlaydi va hosil sifatini yaxshilashga yordam beradi. Bakterial va zamburug'li antagonistlarning qo'llanilishi ekologik xavfsiz qishloq xo'jaligi rivojiga sezilarli hissa qo'shadi.

Biostimulyatorlar o'simlik metabolizmini rag'batlantiruvchi biologik vositalar bo'lib, ularning maqsadi o'sish jarayonini tezlashtirish va stressga chidamliligini oshirishdir. Bakterial aralashmalar yordamida tayyorlangan biostimulyatorlar bir necha turdagi foydali mikroorganizmlarni o'z ichiga oladi, bu esa ularning samaradorligini oshiradi. Ushbu mikroorganizmlar ildiz tizimini rivojlantiradi, ozuqa moddalarni assimilyatsiya qilishni yaxshilaydi va o'simliklarning tabiiy immun javobini kuchaytiradi. Shu bilan birga, biostimulyatorlar fotosintez jarayonini rag'batlantiradi, barglarning rang va zichligini oshiradi hamda kasalliklarni oldini olishda yordam beradi. Bakterial aralashmalar asosida tayyorlangan preparatlar, ayniqsa karamdosh sabzavotlarda, hosildorlikni sezilarli darajada oshiradi. Ularning qo'llanilishi o'simlikning tabiiy himoya mexanizmlarini rag'batlantirib, patogenlarga qarshi uzoq muddatli ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli bakterial biostimulyatorlar ekologik xavfsiz va samarali biologik himoya vositalari sifatida keng qo'llaniladi. Ular kimyoviy preparatlarga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi va barqaror qishloq xo'jaligi rivojida muhim rol o'ynaydi.

Kasalliklarning oldini olish bir qator kompleks yondashuvlarni talab qiladi. Ekin aylanishi, sog'lom urug'lardan foydalanish, agrotexnika tadbirlari bilan bir qatorda biologik himoya vositalari samarali strategiyani tashkil qiladi. Antagonist mikroorganizmlar va biostimulyatorlardan foydalangan holda kasalliklarni oldini olish tizimi patogenlarning tarqalishini sezilarli darajada kamaytiradi. Shu bilan birga, o'simlik immunitetini kuchaytiradi,



fotosintez jarayonini barqarorlashtiradi va hosil sifatini yaxshilaydi. Biologik himoya strategiyalari kimyoviy preparatlarga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi, ekologik xavfsizlikni ta'minlaydi va qishloq xo'jaligida barqaror ishlab chiqarish imkonini yaratadi. Kompleks yondashuv patogenlarning qarshilik hosil qilishini kamaytiradi, o'simlikning tabiiy himoyasini mustahkamlaydi va hosildorlikni barqaror oshiradi. Shu bilan birga, kasalliklarni oldini olish tizimli yondashuv va doimiy monitoringni talab qiladi. Biologik vositalarni qo'llash orqali ekologik toza va yuqori sifatli hosil yetishtirish mumkin bo'ladi.

Kasalliklarni aniqlash va biologik himoya vositalarini qo'llash jarayonlarini integratsiyalash ekin himoyasida samaradorlikni oshiradi. Diagnostika ma'lumotlari asosida aniq antagonistlar va biostimulyatorlar tanlanadi va ularni o'simliklarga optimal dozalarda qo'llash mumkin. Integratsiyalashgan yondashuv kimyoviy preparatlardan foydalanishni kamaytiradi va ekologik xavfsiz hosil yetishtirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, u hosil sifatini va miqdorini barqaror saqlashga yordam beradi, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishida iqtisodiy samaradorlikni oshiradi. Diagnostika va biologik himoya vositalarini birlashtirish orqali kasalliklarning tarqalishini oldindan bashorat qilish, kasallikka qarshi javobni kuchaytirish va hosildorlikni barqaror oshirish mumkin. Ushbu yondashuv zamonaviy qishloq xo'jaligi uchun muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Shu bilan birga, integratsiyalashgan strategiyalar ekologik toza, barqaror va yuqori sifatli hosil yetishtirish imkoniyatini beradi, bu esa karamdosh sabzavotlar yetishtirishda samarali nazorat va ekologik barqarorlikni ta'minlaydi.

So'nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar karamdosh sabzavotlarning kasalliklariga qarshi bakterial antagonistlar va biostimulyatorlar samaradorligini tasdiqladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, *Bacillus* spp., *Pseudomonas* spp., *Trichoderma* spp. kabi mikroorganizmlar patogenlar sonini sezilarli darajada kamaytiradi. Shu bilan birga, bakterial aralashmalar asosida tayyorlangan biostimulyatorlar o'simlikning o'sish sur'atini oshirib, fotosintez jarayonini rag'batlantiradi. Tajribalar shuni ko'rsatdiki, kompleks biologik himoya vositalarini qo'llash kasalliklarning tarqalishini oldini olishda ancha samarali hisoblanadi. Shu orqali hosil miqdori va sifati barqaror saqlanadi. Biostimulyatorlar yordamida o'simliklarning stressga chidamliligi ortadi va tabiiy immun javob kuchayadi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, biologik vositalarni qo'llash nafaqat ekologik xavfsiz, balki iqtisodiy jihatdan ham samarali. Shu bilan birga, tajribalar kompleks strategiyalarni ishlab chiqish, ularni amaliyotga joriy etish va kimyoviy preparatlarga bo'lgan ehtiyojni kamaytirish imkonini beradi. Biologik vositalar yordamida hosil sifatini oshirish va barqaror qishloq xo'jaligi rivojini ta'minlash mumkin.

### **Muhokama**

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, karamdosh sabzavotlarning kasalliklariga qarshi biologik himoya vositalaridan foydalangan holda hosildorlik va o'simliklarning tabiiy immun javobi sezilarli darajada oshadi. Antagonist bakteriyalar va zamburug'lar patogen mikroorganizmlarga qarshi raqobat olib boradi, toksinlar ishlab chiqaradi va o'simliklarni himoya qiladi. Shu bilan birga, bakterial aralashmalar asosida tayyorlangan biostimulyatorlar o'simlik metabolizmini rag'batlantiradi, ildiz tizimini rivojlantiradi va ozuqa moddalarining assimilyatsiyasini yaxshilaydi.

Zamonaviy diagnostika usullari molekulyar metodlar, PCR va ELISA kasallikni aniq va tez aniqlash imkonini beradi. Bu esa biologik himoya vositalarini samarali qo'llash va patogenlarga qarshi kompleks strategiyalarni ishlab chiqish imkonini yaratadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, biologik vositalarni qo'llash nafaqat kasallik tarqalishini kamaytiradi, balki kimyoviy preparatlarga bo'lgan ehtiyojni sezilarli darajada kamaytiradi, shu bilan ekologik

xavfsizlikni ta'minlaydi. Muhokama davomida shuningdek, biologik vositalar yordamida hosil sifatining yaxshilanishi, barglarning rang va zichligi ortishi, o'simliklarning stressga chidamliligi oshishi aniqlangan. Tadqiqot natijalari biologik himoya vositalarining uzoq muddatli samaradorligini tasdiqlaydi va ularni karamdosh sabzavotlarni yetishtirishda asosiy strategiya sifatida qo'llash imkonini beradi. Shu bilan birga, patogenlar turlarini aniqlash va biologik vositalarni integratsiyalash zarurligi ta'kidlanadi, bu esa ekinlarni barqaror va ekologik xavfsiz himoya qilishni ta'minlaydi.

### **Natija**

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, karamdosh sabzavotlarning kasalliklari ularning o'sish sur'ati, fotosintez faoliyati va hosil sifatiga sezilarli salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bakterial, fungal va virusli patogenlar o'simlikning barg, ildiz va gul tizimini shikastlab, hosildorlikni kamaytiradi va oziq-ovqat sifatini pasaytiradi. Shu sababli kasalliklarni aniqlash va oldini olish bugungi kunda dolzarb masala hisoblanadi. Antagonist mikroorganizmlar va bakterial aralashmalar asosida tayyorlangan biostimulyatorlar o'simliklarni patogenlarga qarshi tabiiy himoya qilish, stressga chidamliligini oshirish va hosildorlikni yaxshilashda samarali vosita hisoblanadi. Ular o'simlikning ildiz tizimini rivojlantiradi, ozuqa moddalarini assimilyatsiya qilishni yaxshilaydi va o'simlik immunitetini rag'batlantiradi. Shu bilan birga, biologik vositalar barg rangini va zichligini yaxshilashga, hosil sifatini barqarorlashtirishga yordam beradi. Zamonaviy diagnostika usullari, jumladan molekulyar metodlar va PCR, kasalliklarni tez va aniq aniqlash imkonini beradi. Bu esa biologik himoya vositalarini maqsadli va samarali qo'llash imkoniyatini yaratadi. Biologik strategiyalar kimyoviy preparatlarga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi, ekologik xavfsizlikni ta'minlaydi va barqaror qishloq xo'jaligi rivojiga xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, karamdosh sabzavotlarda kompleks biologik himoya tizimini joriy etish kasalliklarni nazorat qilish va hosil sifatini oshirishda samarali usuldir. Shu bilan birga, kelajakda ilmiy izlanishlar yangi antagonistlar va biostimulyatorlarni aniqlashga qaratilishi mumkin, bu esa ekologik xavfsiz va yuqori hosildorlikka ega qishloq xo'jaligi texnologiyalarini yaratishda muhim ahamiyatga ega.

### **Xulosa**

Karamdosh sabzavotlarning kasalliklarini aniqlash va ularga qarshi biologik himoya vositalarini qo'llash bugungi qishloq xo'jaligida dolzarb vazifa hisoblanadi. Antagonist mikroorganizmlar va biostimulyatorlar ekinlarni tabiiy ravishda himoya qiladi, stressga chidamliligini oshiradi va hosil sifatini yaxshilaydi. Bakterial aralashmalar asosida tayyorlangan preparatlar ekologik xavfsiz, samarali va uzoq muddatli ta'sirga ega. Tadqiqot natijalari asosida kompleks biologik himoya strategiyalarini ishlab chiqish va ularni amaliyotga joriy etish tavsiya etiladi. Shu bilan birga, kelgusida ilmiy izlanishlar karamdosh sabzavotlar kasalliklariga qarshi yangi mikroorganizmlar va biostimulyatorlarni aniqlashga qaratilishi mumkin. Biologik vositalar nafaqat o'simliklarni himoya qiladi, balki ekologik toza va barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu tarzda, zamonaviy qishloq xo'jaligida biologik nazorat vositalari samarali va muhim strategiya sifatida joriy etilishi mumkin.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Akhtar, M. S., Malik, M. F., & Iqbal, Z. (2019). Biological control of plant pathogens in Brassicaceae crops: A review. *Journal of Plant Pathology*, 101(2), 345–359.
2. Bhattacharyya, P. N., & Jha, D. K. (2012). Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): Emergence in agriculture. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, 28(4), 1327–1350.
3. Compant, S., Duffy, B., Nowak, J., Clément, C., & Barka, E. A. (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.
4. Hasan, S., & Bano, A. (2019). Role of biostimulants in sustainable agriculture: Mechanisms and applications. *Environmental Sustainability*, 2(3), 211–226.
5. Kloepper, J. W., Ryu, C. M., & Zhang, S. (2004). Induced systemic resistance and promotion of plant growth by *Bacillus* spp. *Phytopathology*, 94(11), 1259–1266.
6. Lugtenberg, B., & Kamilova, F. (2009). Plant-growth-promoting rhizobacteria. *Annual Review of Microbiology*, 63, 541–556.
7. Mishra, P., & Arora, N. K. (2019). Antagonistic microbes in sustainable agriculture and disease management. *Microbial Biotechnology*, 12(5), 1019–1032.
8. Paul, D., & Nair, S. (2008). Stress adaptations in plant–microbe interactions: A review. *Plant and Soil*, 312(1–2), 1–17.