



ECOLOGICAL ADVANTAGES OF BIOPESTICIDES

To'rayeva Muxlisa Furqat qizi

Student of Namangan State Technical University

E-mail: m.torayeva2005@gmail.com

Tel: +998973381315

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20712272>

ARTICLE INFO

Received: 02nd June 2026

Accepted: 08th June 2026

Online: 09th June 2026

KEYWORDS

Biopesticides, ecology, biological control, microorganisms, agriculture, pests, biodegradation, sustainable development, bioprotection, biotechnology.

ABSTRACT

This article extensively examines the ecological advantages of biopesticides, their application in agriculture, and their role in environmental protection. The safety, selective action, and rapid biodegradation properties of biopesticides as an alternative to chemical pesticides are analyzed on a scientific basis. Particular attention is given to their biological control mechanisms against pests and their importance in maintaining ecosystem balance. Furthermore, the positive effects of biopesticides on soil microflora, their role in preserving the activity of beneficial microorganisms, and enhancing soil fertility are highlighted. Their contribution to reducing chemical contamination of water resources and improving the ecological condition of groundwater and surface water is also analyzed as an important aspect. In addition, the role of biopesticides in preserving biological diversity and protecting beneficial insects and natural predators is emphasized.

The prospects for developing biopesticides based on modern biotechnological approaches, enhancing their efficacy, and creating a new generation of biological protection agents are also discussed. It is noted that this direction holds significant strategic importance for the ecologically sustainable development of agriculture, ensuring food security, and reducing chemical load.

BIOPESTITSIDLARNING EKOLOGIK AFZALLIKLARI

To'rayeva Muxlisa Furqat qizi

Namangan Davlat Texnika Universiteti talabasi

E-mail: m.torayeva2005@gmail.com, Tel: +998973381315

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20712272>

ARTICLE INFO

Received: 02nd June 2026

Accepted: 08th June 2026

Online: 09th June 2026

KEYWORDS

ABSTRACT

Mazkur maqolada biopestitsidlarning ekologik afzalliklari, ularning qishloq xo'jaligida qo'llanilishi hamda atrof-muhitni muhofaza qilishdagi o'rni keng yoritilgan.



Biopestitsidlar, ekologiya, biologik nazorat, mikroorganizmlar, qishloq xo'jaligi, zararkunandalar, biodegradatsiya, barqaror rivojlanish, biohimoya, biotexnologiya.

Kimyoviy pestitsidlarga muqobil sifatida biopestitsidlarning xavfsizligi, selektiv ta'siri va tez biodegradatsiya xususiyatlari ilmiy asosda tahlil qilingan. Ularning zararkunandalarga qarshi biologik nazorat mexanizmlari hamda ekotizim muvozanatini saqlashdagi ahamiyati alohida ko'rib chiqilgan. Shuningdek, biopestitsidlarning tuproq mikroflorasiga ijobiy ta'siri, foydali mikroorganizmlar faolligini saqlab qolishi va tuproq unumdorligini oshirishdagi roli yoritilgan. Suv resurslarining kimyoviy ifloslanishini kamaytirishi, yer osti va yer usti suvlarining ekologik holatini yaxshilashga qo'shadigan hissasi ham muhim jihat sifatida tahlil qilingan. Bundan tashqari, biopestitsidlarning biologik xilma-xillikni saqlashdagi o'rni, foydali hasharotlar va tabiiy yirtqichlarni himoya qilishi ham ta'kidlangan. Zamonaviy biotexnologik yondashuvlar asosida biopestitsidlarni ishlab chiqish, ularning samaradorligini oshirish hamda yangi avlod biologik himoya vositalarini yaratish istiqbollari ham yoritilgan. Ushbu yo'nalish qishloq xo'jaligini ekologik barqaror rivojlantirish, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va kimyoviy yuklamani kamaytirishda muhim strategik ahamiyat kasb etishi qayd etilgan.

Asosiy qism

Biopestitsidlar haqida umumiy tushuncha: Biopestitsidlar qishloq xo'jaligida zararkunandalar, o'simlik kasalliklari va begona o'tlarni nazorat qilish hamda ularning tarqalishini kamaytirishda qo'llaniladigan biologik kelib chiqishga ega zamonaviy himoya vositalaridir. Ular tirik mikroorganizmlar, o'simliklardan olingan ekstraktlar yoki tabiiy biologik faol moddalar asosida ishlab chiqiladi va tabiiy ekotizim jarayonlariga mos ravishda ishlaydi. Biopestitsidlar tarkibiga bakteriyalar, zamburug'lar, viruslar hamda o'simliklardan ajratib olingan bioaktiv birikmalar kiradi. Ushbu vositalar zararkunandalarga qarshi kurashda kimyoviy reaksiyalarga emas,

balki biologik raqobat, parazitizm va antimikrob ta'sir mexanizmlariga asoslanadi. Shu sababli ular atrof-muhitga nisbatan xavfsizroq hisoblanadi.

Kimyoviy pestitsidlardan farqli ravishda biopestitsidlar ekologik jihatdan barqaror bo'lib, tuproq va suvda uzoq vaqt saqlanib qolmaydi. Ular tez biodegradatsiyaga uchraydi va toksik qoldiqlar qoldirmaydi. Bu xususiyat ularni ekologik toza qishloq xo'jaligini rivojlantirishda muhim alternativ vositaga aylantiradi. Biopestitsidlarning asosiy maqsadi ekotizim muvozanatini saqlagan holda zararkunandalar populyatsiyasini biologik yo'l bilan kamaytirish, hosildorlikni oshirish hamda inson va tabiat uchun xavfsiz



oziq-ovqat mahsulotlari yetishtirishga erishishdan iboratdir.

Atrof-muhitga ekologik ta'siri: Biopestitsidlarning eng muhim ekologik afzalliklaridan biri ularning atrof-muhitga juda past darajadagi salbiy ta'sir ko'rsatishidir. Ular tabiiy biologik manbalardan olinganligi sababli tuproq, suv va havo muhitida uzoq vaqt saqlanib qolmaydi, balki tabiiy parchalanish jarayonlari orqali tezda yo'q bo'lib ketadi. Bu xususiyat ularning ekologik xavfsizligini ta'minlab, umumiy ifloslanish darajasini sezilarli kamaytiradi.

Biopestitsidlar ekotizimning tabiiy aylanish jarayonlariga moslashgan bo'lib, tabiatdagi moddalar aylanishiga ortiqcha yuk tushirmaydi. Natijada ular ekologik muvozanatni buzmasdan zararkunandalarga qarshi samarali kurash imkonini beradi. Shu bilan birga, ular tuproq va suv tarkibida zaharli qoldiqlar qoldirmaydi, bu esa uzoq muddatli ekologik muammolarning oldini oladi. Kimyoviy pestitsidlar esa ko'pincha barqarorligi yuqori bo'lib, tuproq va suv havzalarida uzoq muddat saqlanib qoladi. Bu jarayon toksik birikmalar to'planishiga, ekotizimning ifloslanishiga hamda biologik muvozanatning buzilishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli biopestitsidlar ekologik jihatdan xavfsiz va barqaror alternativ sifatida alohida ahamiyatga ega.

Suv resurslarini muhofaza qilish: Biopestitsidlar suv resurslarini muhofaza qilishda muhim ekologik afzalliklarga ega bo'lib, ularning asosiy ustunligi suv muhitini ifloslantirmasligidir. Ular tabiiy kelib chiqishga ega bo'lgani sababli suvga

tushganda tez biologik parchalanadi va uzoq muddatli zaharli ta'sir qoldirmaydi. Shu tufayli biopestitsidlar suv ekotizimlarida toksik moddalarning to'planishiga olib kelmaydi.

Natijada yer osti va yer usti suvlarining sifati barqaror saqlanadi hamda ichimlik suvi manbalarining ifloslanish xavfi keskin kamayadi. Bu holat suv organizmlari - baliqlar, planktonlar va boshqa gidrobiontlar uchun ham qulay ekologik sharoitni ta'minlaydi. Kimyoviy pestitsidlar esa aksincha, yomg'ir suvlari yoki sug'orish jarayonlari orqali yuvilib suv havzalariga tushadi va uzoq muddat saqlanib qolishi mumkin. Bu esa suvda toksik moddalarning to'planishiga, oziq zanjirining buzilishiga hamda ekologik muvozanatning izdan chiqishiga olib keladi. Shu sababli biopestitsidlar suv resurslarini himoya qilishda eng xavfsiz va barqaror alternativ hisoblanadi.

Selektiv ta'sir mexanizmi: Biopestitsidlarning muhim xususiyatlaridan biri ularning selektiv ta'sirga ega ekanligidir. Ular faqat ma'lum turdagi zararkunandalarga ta'sir qilib, boshqa organizmlarga zarar yetkazmaydi. Masalan, ayrim bakterial preparatlar faqat hasharot lichinkalarini yo'q qiladi, foydali hasharotlar esa saqlanib qoladi. Bu xususiyat ekologik barqarorlikni ta'minlashda katta ahamiyatga ega.

Rezistentlik va barqarorlik Kimyoviy pestitsidlardan uzoq vaqt foydalanish zararkunandalarda qarshilik (rezistentlik) rivojlanishiga olib keladi. Biopestitsidlarda esa ta'sir mexanizmi murakkab bo'lgani uchun rezistentlik sekin rivojlanadi. Bu ularning uzoq muddatli samaradorligini ta'minlaydi va



barqaror qishloq xo'jaligi tizimini shakllantirishga yordam beradi.

Zamonaviy rivojlanish istiqbollari: Zamonaviy biotexnologiya biopestitsidlar sohasini jadal rivojlantirib, ularning samaradorligi va qo'llanilish doirasini kengaytirmoqda. Hozirgi kunda gen muhandisligi, mikrobiologiya, molekulyar biologiya hamda nano texnologiyalar yutuqlari asosida yangi avlod biopestitsidlar ishlab chiqilmoqda. Ushbu yondashuvlar zararkunandalarga qarshi kurashda yanada aniq, maqsadli va ekologik xavfsiz vositalarni yaratish imkonini bermoqda.

Genetik modifikatsiya va selektiv shtamlarni tanlash orqali yuqori faollikka ega mikroorganizmlar yaratilmoqda. Bu esa biopestitsidlarning ta'sir kuchini oshiradi va ularning turli ekologik sharoitlarda barqaror ishlashini ta'minlaydi. Shuningdek, nano texnologiyalar yordamida faol moddalarning nanoenkapsulyatsiyasi amalga oshirilib, ularning uzoq muddat davomida barqaror saqlanishi va asta-sekin ta'sir ko'rsatishi ta'minlanmoqda. Bundan tashqari, raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt asosida zararkunandalar tarqalishini prognoz

qilish, biopestitsidlarni optimal qo'llash vaqtini aniqlash hamda qishloq xo'jaligi ekotizimini boshqarish imkoniyatlari kengaymoqda. Bu esa resurslardan samarali foydalanish va ekologik yuklamani kamaytirishga xizmat qiladi.

Kelajakda biopestitsidlar kimyoviy pestitsidlarni bosqichma-bosqich to'liq almashtirishi va ekologik toza, barqaror qishloq xo'jaligini shakllantirishda asosiy vositalardan biriga aylanishi kutilmoqda. Bu jarayon nafaqat oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, balki global ekologik muammolarni kamaytirishda ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa: Biopestitsidlar zamonaviy qishloq xo'jaligida ekologik xavfsiz va barqaror himoya vositasi sifatida muhim ahamiyat kasb etadi. Ular atrof-muhitni ifloslantirmaydi, tuproq va suv resurslarini saqlaydi hamda biologik xilma-xillikni himoya qiladi. Shu bilan birga, inson salomatligi uchun xavfsiz bo'lib, organik mahsulotlar yetishtirishda muhim rol o'ynaydi. Kelajakda biotexnologiyaning rivojlanishi bilan biopestitsidlarning samaradorligi yanada ortib, ular kimyoviy pestitsidlarni to'liq almashtirishga yaqinlashishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Metcalf R. L., Luckmann W. H. *Introduction to Insect Pest Management*. 3rd ed. New York: Wiley, 2002. – 576 p.
2. Agrios G. N. *Plant Pathology*. 5th ed. London: Elsevier Academic Press, 2005. – 922 p.
3. Copping L. G., Duke S. O. Natural products that have been used commercially as crop protection agents // *Pest Management Science*. 2007. Vol. 63(6). – P. 524–554.
4. Glare T. R., O'Callaghan M. *Microbial Biopesticides: Principles and Applications*. London: CABI Publishing, 2010. – 192 p.
5. Schnepf E., Crickmore N. Bacillus thuringiensis toxins: regulation and mode of action // *Annual Review of Microbiology*. 2008. Vol. 62. – P. 127–150.



6. Romeis J., Shelton A. M., Kennedy G. G. Integration of insect-resistant genetically modified crops within IPM programs // *Annual Review of Entomology*. 2008. Vol. 53. – P. 15–33.
7. Gupta S., Dikshit A. Biopesticides: An ecofriendly approach for pest control // *Journal of Biopesticides*. 2010. Vol. 3(1). – P. 186–188.
8. World Health Organization (WHO). *Guidelines on Biopesticides*. Geneva: WHO Press, 2019.