



UO'K: 632.7:632.937:632.95

QISHLOQ XO'JALIGI MAHSULOTLARI EKSPORTIDA PESTITSID QOLDIQLARINI KAMAYTIRISHDA ENTOMOPATOGEN NEMATODALARNING ROLI: HECI YONDASHUVI ASOSIDA

Qurbonova Nafosat Sattor qizi 

b.f.f.d., katta ilmiy xodim

Tillyaxodjayeva Nigora Ruzimatovna 

laboratoriya mudiri, q.x.f.n.

Karimova Rixsiniso Miratxamovna 

kichik ilmiy xodim

Usmonqulova Aziza Anvarovna 

b.f.f.d., katta ilmiy xodim

O'simliklar karantini va himoyasi ilmiy- tadqiqot instituti

Annotatsiya. Bugungi kunda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini eksport qilishda asosiy muammolardan biri - pestitsid qoldiqlarining yuqori darajada saqlanib qolishidir. Ushbu holat mahsulotlarning xalqaro bozor talablariga mos kelmasligiga olib keladi. Mazkur maqolada entomopatogen nematodalar (EPN) biologik himoya vositasi sifatida pestitsid qoldiqlarini kamaytirishdagi roli hamda ularni HECI (Humanity, Ethics, Creativity, Imagination) konsepsiyasi asosida qo'llashning ilmiy asoslari yoritilgan. Tadqiqotlar natijasida EPNlar ekologik xavfsiz, samarali va eksportbop mahsulot yetishtirishda muhim vosita ekanligi asoslanadi.

Kalit so'zlar: entomopatogen nematodalar, biologik kurash, pestitsid qoldiqlari, eksport, HECI, barqaror qishloq xo'jaligi

Abstract. Currently, one of the major challenges in the export of agricultural products is the high level of pesticide residues. This issue leads to non-compliance with international standards and restricts access to global markets. This thesis examines the role of entomopathogenic nematodes (EPNs) as biological control agents in reducing pesticide residues and highlights the scientific basis of their application within the framework of the HECI (Humanity, Ethics, Creativity, and Imagination) concept. The results demonstrate that the use of EPNs contributes to the production of environmentally safe, effective, and export-oriented agricultural products.

Keywords: entomopathogenic nematodes, biological control, pesticide residues, export, HECI, sustainable agriculture





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Аннотация. В настоящее время одной из основных проблем при экспорте сельскохозяйственной продукции является высокий уровень остаточных количеств пестицидов. Это приводит к несоответствию продукции международным требованиям и ограничениям на внешних рынках. В данном тезисе рассматривается роль энтомопатогенных нематод (EPN) как биологического средства защиты растений в снижении остаточных количеств пестицидов, а также научные основы их применения в рамках концепции HECI (Humanity, Ethics, Creativity, Imagination). Результаты исследований показывают, что использование EPN способствует получению экологически безопасной, эффективной и экспортно-ориентированной продукции.

Ключевые слова: энтомопатогенные нематоды, биологическая защита, остатки пестицидов, экспорт, HECI, устойчивое сельское хозяйство

KIRISH

So‘nggi yillarda qishloq xo‘jaligida yuqori hosildorlikka erishish maqsadida kimyoviy pestitsidlardan keng foydalanilmoqda. Biroq ularning ortiqcha qo‘llanilishi natijasida agroekotizimlarda ekologik muvozanat buzilishi, foydali organizmlar sonining kamayishi hamda mahsulotlarda pestitsid qoldiqlari to‘planishi kuzatilmoqda. Ayniqsa, eksport qilinayotgan mahsulotlarda maksimal ruxsat etilgan qoldiq miqdori (MRL) darajasidan oshib ketish holatlari xalqaro bozorlarga chiqishda jiddiy muammolarni keltirib chiqarmoqda [1,2].

Shu bois zamonaviy qishloq xo‘jaligida ekologik xavfsiz, barqaror va samarali biologik kurash vositalarini joriy etish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bunday vositalar qatorida entomopatogen nematodalar (EPN) alohida o‘rin egallaydi. Ular nafaqat zararkunandalarni samarali nazorat qiladi, balki pestitsid qoldiqlarini kamaytirish orqali eksportbop mahsulot yetishtirishga xizmat qiladi.

Entomopatogen nematodalar (*Steinernema* va *Heterorhabditis* avlodlari) bionazorat agentlari bo‘lib, ular simbioz bakteriyalari yordamida qisqa vaqt ichida (24–72 soat) zararkunandani nobud qiladi [3,4]. Ushbu mexanizm ularning yuqori biologik samaradorligini ta‘minlaydi.

EPNlarning asosiy ustunligi shundaki, ular selektiv ta‘sirga ega bo‘lib, faqat maqsadli zararkunandalarga ta‘sir qiladi va foydali entomofaunaga zarar yetkazmaydi. Shu bilan birga, ular kimyoviy vositalardan farqli ravishda mahsulot tarkibida qoldiq modda qoldirmaydi, bu esa eksport jarayonida muhim omil hisoblanadi.

Mazkur biologik yondashuvni zamonaviy ilmiy qarashlar asosida baholashda HECI (Humanity, Ethics, Creativity, Imagination) konsepsiyasi muhim metodologik asos bo‘lib, ushbu konsepsiya doirasida:

Humanity - oziq-ovqat xavfsizligi va inson salomatligini himoya qilish;

Ethics - ekologik xavfsizlik va tabiatga zarar yetkazmaslik;

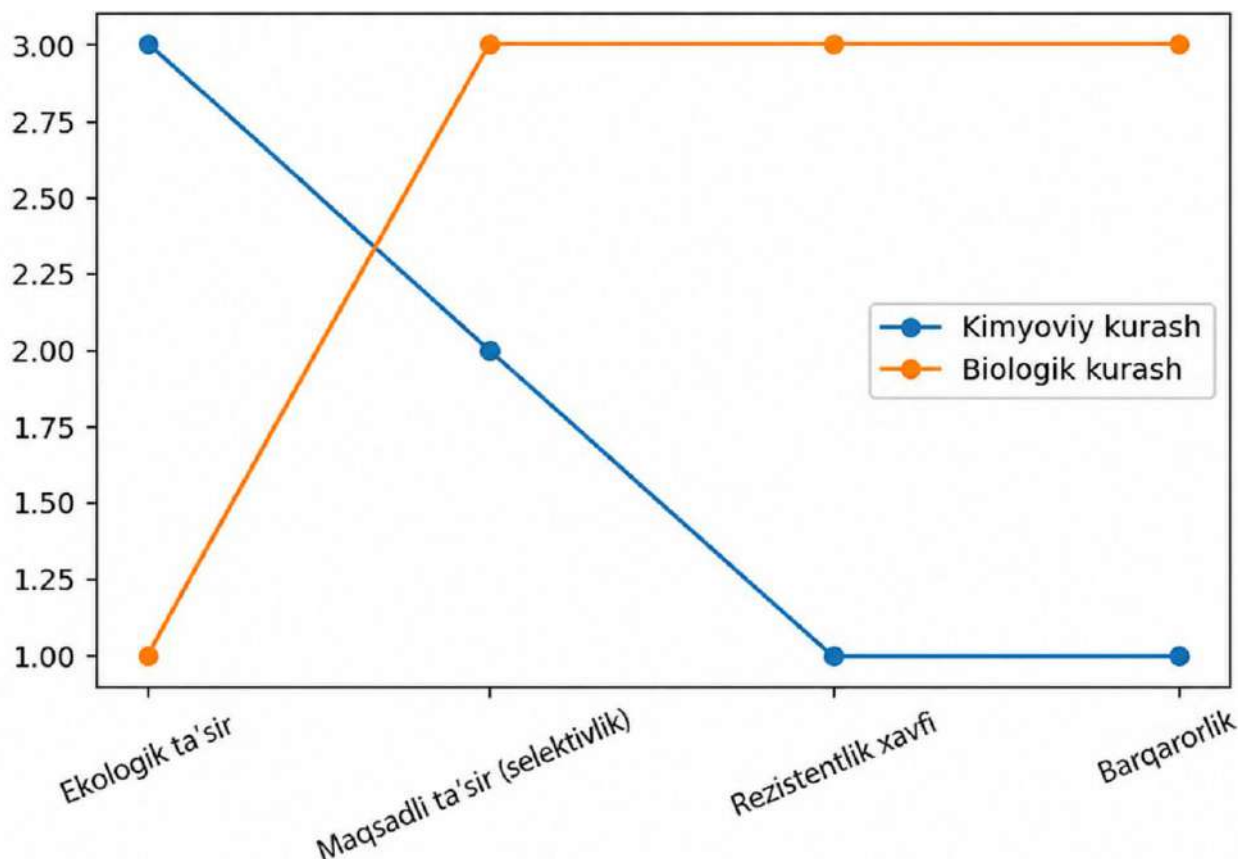
Creativity - biologik vositalarni yangi kombinatsiyalarda qo‘llash;



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Imagination - barqaror agroekotizimlarni shakllantirish kabi tamoyillar mujassamdir.

EPNlarni qo'llash aynan ushbu barcha komponentlarga mos keladi. Kimyoviy va biologik kurash usullarining solishtirma tahlili shuni ko'rsatadiki, kimyoviy vositalar tezkor natija bersa-da, ekologik xavf, rezistentlik shakllanishi va qoldiq moddalarning to'planishi bilan tavsiflanadi. Biologik usullar esa, aksincha, ekologik xavfsizlik, selektivlik va uzoq muddatli barqarorlikni ta'minlaydi.



1-rasm. Qishloq xo'jaligida kimyoviy va biologik yondashuvlarning solishtirma tahlili

Rasmda ko'rinib turibdiki, biologik yondashuvlar, xususan EPNlar, ekologik ta'sirning pastligi, yuqori selektivlik va barqarorlik ko'rsatkichlari bilan ajralib turadi, bu esa ularning eksportbop mahsulot yetishtirishdagi ahamiyatini oshiradi.

EPNlarning samaradorligi ularning turi, ekologik sharoit va qo'llash texnologiyasiga bog'liq. So'nggi yillarda nano-formulalarning joriy etilishi nematodalarining yashovchanligi, dala samaradorligi va stress omillariga chidamliligini sezilarli darajada oshirdi [5].



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

1-jadval.

Entomopatogen nematodalarining an'anaviy va nano-formula shakllarining samaradorlik ko'rsatkichlari

Ishlov turi	72 soatda (%)	Dala samaradorligi (%)	Saqlanish muddati (kun)	Qurishga chidamlilik
<i>S.feltiae</i>	82.3 ± 1.2	80.2 ± 1.4	14.5 ± 0.8	O'rtacha
<i>H.bacteriophora</i>	85.7 ± 1.1	82.9 ± 1.3	16.3 ± 0.7	O'rtacha
Aralash EPN	94.1 ± 0.9	90.5 ± 1.0	18.7 ± 0.6	Yuqori
Nano-formula	96.4 ± 0.8	94.8 ± 0.9	28.2 ± 0.5	Juda yuqori

Jadval natijalari shuni ko'rsatadiki, aralash va ayniqsa nano-formulaga asoslangan EPNlar yuqori samaradorlikka ega bo'lib, bu pestitsidlardan foydalanishni yanada kamaytirish imkonini beradi. Natijada mahsulotlarda qoldiq moddalar darajasi pasayadi va eksport talablariga moslik oshadi.

XULOSA

Entomopatogen nematodalar qishloq xo'jaligida pestitsid qoldiqlarini kamaytirishning samarali va ekologik xavfsiz vositasi hisoblanadi. Ular zararkunandalarni samarali nazorat qilish bilan birga agroekotizim barqarorligini saqlash, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va eksportbop mahsulot yetishtirishga xizmat qiladi.

HECI konsepsiyasi asosida baholaganda, EPNlar biologik samaradorlik, etik mas'uliyat va innovatsion yondashuvni uyg'unlashtirgan zamonaviy texnologiya sifatida namoyon bo'ladi. Kelgusida ushbu yo'nalishda olib boriladigan tadqiqotlar va texnologik takomillashtirishlar biologik kurashning amaliyotda keng joriy etilishiga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Kaya H.K., Gaugler R. Entomopathogenic nematodes // *Annual Review of Entomology*. – 1993. – Vol. 38. – P. 181–206.
2. Grewal P.S., Ehlers R.U., Shapiro-Ilan D.I. *Nematodes as biocontrol agents*. – Wallingford: CABI Publishing, 2005. – 505 p.
3. Shapiro-Ilan D.I., Han R., Dolinski C. Entomopathogenic nematode production and application technology // *Journal of Nematology*. – 2012. – Vol. 44, № 2. – P. 206–217.
4. Lacey L.A., Georgis R. Entomopathogenic nematodes for control of insect pests // *Annual Review of Entomology*. – 2012. – Vol. 57. – P. 465–487.
5. Banfi D., Rossi L., Martelli E. Advances in nano-based formulations for entomopathogenic nematodes // *Pest Management Science*. – 2025. – Vol. 81, № 1. – P. 12–24.

