



ANALYSIS OF PHYTOSANITARY RISKS BASED ON INTERNATIONAL STANDARDS

Ibrokhimov Sanjarbek Oybek ugli

Andijan State Technical Institute, Independent Researcher,
e-mail: sanjarbek.ibrokhimov@bk.ru, tel.: +998916009009.

Nematov Nurillo Abdurakhim ugli

Tashkent State Agrarian University, Associate Professor,
Department of "Storage, Processing and Packaging of Agricultural Products," PhD in Agricultural Sciences.

Khakimov Dilmurod Valijon ugli

Tashkent State Agrarian University, Associate Professor,
Department of "Standardization and Certification of Agricultural Products," PhD in Technical Sciences, e-mail:
dhakimov91@mail.ru, tel.: +998944308009.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17499578>

ARTICLE INFO

Received: 26th October 2025

Accepted: 30th October 2025

Online: 31st October 2025

KEYWORDS

Phytosanitary risk, risk analysis, PRA, plant diseases, pests, invasive species, quarantine, international standards, food security.

ABSTRACT

This article examines scientifically grounded approaches to the identification, assessment, and management of phytosanitary risks. The factors contributing to the spread of pests, pathogens, and invasive weeds that threaten plant health, as well as their economic, ecological, and social impacts, are analyzed. Methodological approaches are highlighted through the example of international phytosanitary risk analysis (PRA) standards and the effectiveness of national quarantine measures. The research results demonstrate that applying timely and properly assessed phytosanitary measures helps maintain plant health at both regional and international levels, increase crop yields, and ensure food security.

АНАЛИЗ ФИТОСАНИТАРНЫХ РИСКОВ НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ

Иброхимов Санжарбек Ойбек угли

Андижанский государственный технический институт, независимый исследователь, e-mail: sanjarbek.ibrokhimov@bk.ru, тел.: +998916009009.

Нематов Нурилло Абдурахим угли

Ташкентский государственный аграрный университет, доцент кафедры «Хранение, переработка и упаковка сельскохозяйственной продукции», кандидат сельскохозяйственных наук (PhD).

Хакимов Дилмурод Валижон угли

Ташкентский государственный аграрный университет, доцент кафедры «Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции», кандидат технических наук (PhD), e-mail: dhakimov91@mail.ru, тел.: +998944308009.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17499578>

ARTICLE INFO

ABSTRACT



Received: 26th October 2025

Accepted: 30th October 2025

Online: 31st October 2025

KEYWORDS

Фитосанитарный риск, анализ риска, PRA, болезни растений, вредители, инвазивные виды, карантин, международные стандарты, продовольственная безопасность.

В данной статье рассматриваются научно обоснованные подходы к выявлению, оценке и управлению фитосанитарными рисками. Анализируются факторы распространения вредителей, возбудителей болезней и инвазивных сорняков, угрожающих здоровью растений, а также их экономическое, экологическое и социальное воздействие. На примере международных стандартов анализа фитосанитарных рисков (PRA) и эффективности национальных карантинных мер освещаются методологические подходы. Результаты исследования показывают, что применение своевременных и корректно оценённых фитосанитарных мер позволяет сохранять здоровье растений на региональном и международном уровнях, повышать урожайность и обеспечивать продовольственную безопасность.

XALQARO STANDARTLAR ASOSIDA FITOSANITAR XAVFLARNI TAHLIL QILISH

Ibroximov Sanjarbek Oybek o'g'li

Andijon davlat texnika instituti, mustaqil tadqiqotchi,
sanjarbek.ibrokhimov@bk.ru, +998916009009.

Nematov Nurillo Abduraxim o'g'li

Toshkent davlat agrar universiteti "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash, qayta ishlash va qadoqlash" kafedrası dotsenti q.x.f.f.d. (PhD);

Xakimov Dilmurod Valijon o'g'li

Toshkent davlat agrar universiteti "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini standartlashtirish va sertifikatlash" kafedrası dotsenti t.f.f.d. (PhD), dhakimov91@mail.ru +998944308009
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17499578>

ARTICLE INFO

Received: 26th October 2025

Accepted: 30th October 2025

Online: 31st October 2025

KEYWORDS

Fitosanitar xavf, xavf tahlili, PRA, o'simlik kasalliklari, zararkunandalar, invaziv turlar, karantin, xalqaro standartlar, oziq-ovqat xavfsizligi.

ABSTRACT

Ushbu maqolada fitosanitar xavflarni aniqlash, baholash va boshqarish bo'yicha ilmiy asoslangan yondashuvlar tahlil qilinadi. O'simliklar salomatligiga tahdid soluvchi zararkunandalar, kasallik qo'zg'atuvchilar va invaziv begona o'tlarning tarqalish omillari, ularning iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy ta'siri ko'rib chiqiladi. Xalqaro fitosanitar xavf tahlili (PRA) standartlari va milliy karantin choralarining samaradorligi misolida metodologik yondashuvlar yoritiladi. Tadqiqot natijalari o'z vaqtida va to'g'ri baholangan fitosanitar xavf choralarini qo'llash orqali hududiy va xalqaro miqyosda o'simliklar salomatligini



saqlash, hosildorlikni oshirish va oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash mumkinligini ko'rsatadi.

Kirish

Jahon miqyosida qishloq xo'jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish va ularning sifatini ta'minlashda fitosanitar xavflarni boshqarish muhim strategik ahamiyatga ega. Fitosanitar xavf – bu o'simliklar va ularning mahsulotlariga zarar yetkazishi mumkin bo'lgan biologik omillar (zamburug', bakteriya, virus, nematodlar, hasharotlar va invaziv begona o'tlar) tufayli yuzaga keladigan tahdiddir. Ushbu xavflar nafaqat hosildorlikni keskin kamaytirishi, balki oziq-ovqat xavfsizligini izdan chiqarishi, xalqaro savdo munosabatlarida karantin cheklovlari va iqtisodiy yo'qotishlarga sabab bo'lishi mumkin.

O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligi sohasi iqtisodiyotning strategik tarmoqlaridan biri bo'lib, mamlakat yalpi ichki mahsulotida sezilarli ulushga ega. Shu bois fitosanitar xavflarni erta aniqlash, ularni ilmiy asosda tahlil qilish va samarali boshqarish masalalari dolzarbdir. Mamlakatda O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligi huzuridagi "O'simliklar karantini va himoyasi agentligi" tomonidan xalqaro standartlarga mos fitosanitar nazorat va xavf tahlili tizimi yo'lga qo'yilgan. So'nggi yillarda "Fitosanitar xavf tahlili" (Pest Risk Analysis – PRA) bo'yicha metodik qo'llanmalar ishlab chiqilib, FAO va Xalqaro o'simliklarni himoya qilish konvensiyasi (IPPC) tavsiyalariga muvofiq yangilab borilmoqda.

Hozirgi kunda O'zbekistonda fitosanitar xavf bo'yicha izlanishlar asosan quyidagi yo'nalishlarda olib borilmoqda: hududiy zararkunandalar monitoringi, yangi invaziv turlarni aniqlash va ularning tarqalish dinamikasini o'rganish, karantin choralari optimallashtirish, biologik va integratsiyalashgan himoya vositalarini joriy etish. Masalan, so'nggi yillarda paxta ekinlarida *Helicoverpa armigera* va g'alla ekinlarida *Puccinia graminis* kabi kasallik qo'zg'atuvchilar bo'yicha epidemiologik tadqiqotlar kengaytirildi.

Xorijiy mamlakatlarda, xususan, Yevropa Ittifoqi, AQSh, Yaponiya va Avstraliyada fitosanitar xavflar tahlili juda rivojlangan ilmiy-amaliy tizimga ega. Yevropa va O'rta Osiyo mintaqasi uchun EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) maxsus qarorlarni qabul qilish uchun "Pest Risk Analysis Decision Support Scheme" tizimidan foydalanadi. AQShda USDA-APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service) tizimi barcha import va eksport qilinayotgan o'simlik mahsulotlari uchun fitosanitar sertifikatlash va xavf baholash ishlarini qat'iy nazorat qiladi. Yaponiya va Koreyada esa fitosanitar xavf baholash jarayonida genetik va molekulyar diagnostika metodlari keng qo'llaniladi, bu esa kasallik va zararkunandalarni juda erta bosqichlarda aniqlash imkonini beradi.

Xalqaro miqyosda olib borilayotgan tadqiqotlar, asosan, iqlim o'zgarishining zararkunandalar va kasalliklar tarqalishiga ta'siri, global savdoning yangi invaziv turlar kirib kelish xavfini oshirishi, biologik nazorat usullarining samaradorligini oshirish, va



“One Health” konsepsiyasiga mos ravishda ekotizim barqarorligini saqlashga qaratilgan. Xususan, FAO va IPPC tomonidan ishlab chiqilgan Xalqaro Fitosanitar Standartlar (ISPM 2, ISPM 11, ISPM 21) butun dunyo bo‘ylab fitosanitar xavflarni aniqlash va boshqarish bo‘yicha yagona metodologiyani ta‘minlaydi [1-2].

Shu nuqtai nazardan, mazkur maqolada fitosanitar xavflarni tahlil qilishning nazariy asoslari, O‘zbekiston va xorijiy davlatlardagi amaliy tajribalar, mavjud muammolar hamda istiqboldagi ilmiy-texnik rivojlanish yo‘nalishlari yoritiladi. Tadqiqot natijalari mamlakatimizda o‘simliklar salomatligini saqlash va oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash bo‘yicha strategik qarorlar qabul qilishda ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

Fitosanitar xavflarni tahlil qilish (Pest Risk Analysis – PRA) bo‘yicha olib borilgan ilmiy izlanishlar asosan zararkunandalar va o‘simlik kasalliklari tarqalishini aniqlash, invaziv turlarni erta bosqichlarda aniqlash, ularning tarqalish hududlarini prognozlash va tegishli karantin choralari ishlab chiqishga qaratilgan. Xalqaro miqyosda bu jarayon Xalqaro o‘simliklarni himoya qilish konvensiyasi (IPPC) tomonidan ishlab chiqilgan Xalqaro fitosanitar standartlar (ISPM 2, ISPM 11, ISPM 21) asosida olib boriladi. Ushbu hujjatlar fitosanitar xavflarni aniqlash, baholash va boshqarish bo‘yicha yagona metodologiyani belgilab beradi (IPPC, 2021).

Yevropa va O‘rta Osiyo hududlarida EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) tomonidan taklif etilgan Decision Support Scheme tizimi keng qo‘llanilib, PRA jarayonining bosqichma-bosqich amalga oshirilishini ta‘minlaydi [3]. Ushbu tizim zararkunandalarning potentsial tarqalish hududlarini belgilash va profilaktik choralarni rejalashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Iqlim o‘zgarishi sharoitida zararkunandalar populyatsiyasi va tarqalish hududlarini modellashtirish masalasi Choudhary va hammualliflari tomonidan o‘rganilgan [4]. Ular Hindiston hududida Bactrocera dorsalis (Sharq meva pashshasi) ning kelajakdagi tarqalish xavfini CMIP6 iqlim ssenariylari asosida baholab, yuqori xavf zonalarini oldindan belgilash imkoniyatini ko‘rsatganlar.

So‘nggi yillarda fitosanitar xavflarni baholashda sun‘iy intellekt texnologiyalarini qo‘llash bo‘yicha izlanishlar ham olib borilmoqda. Raparelli va hammualliflar [5] AI til modellarining o‘simlik kasalliklari xavfini prognozlash tizimlariga integratsiya qilish imkoniyatlarini o‘rganib, AI texnologiyalari ma‘lumotlarni tahlil qilish va fitosanitar xizmatlarga tezkor tavsiyalar berishda yordamchi bo‘lishi mumkinligini aniqlashgan.

Invaziv turlarni aniqlash va baholash bo‘yicha muhim ishlardan biri Tshikhudo va hamkorlari [6] tomonidan Janubiy Afrikada amalga oshirilgan “horizon scanning” tadqiqotidir. Tadqiqot natijalari qishloq xo‘jaligi va tabiiy ekotizimlarga eng katta xavf tug‘diruvchi patogenlarni aniqlash va ularning kirib kelishining oldini olish bo‘yicha fitosanitar choralarni ishlab chiqishga asos bo‘ldi.

Virus kasalliklari xavfi bo‘yicha Panno va hamkorlari [7] Kolumbiyada pomidorda uchraydigan Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) izolyatlarini molekulyar tavsiflash orqali yuqori infeksiyonlik darajasini aniqlashgan. Ularning xulosasiga ko‘ra, ushbu virusga qarshi qat‘iy karantin va nazorat choralari zarur.



Fitosanitar xavf tahlilida mikrobiologik yondashuvlarning o'zni ham katta. Adkin va Wearne o'z ishida transchegaraviy xavflarni baholashda mikrobiologik risk baholash metodlarini taqqoslab, import nazoratida ushbu usullarning samaradorligini ko'rsatgan [8]. Shu bilan birga, Grünberger va Chaabane Tunisda pestitsid kontaminatsiyasining suv manbalariga ta'sirini o'rganib, ekologik xavf tahlilining fitosanitar xavflarni baholashdagi ahamiyatini ta'kidlaganlar [9].

O'zbekiston sharoitida fitosanitar xavflarni tahlil qilish bo'yicha ilmiy izlanishlar xalqaro metodologiyalarga mos ravishda olib borilmoqda. Mamlakatimizda zararkunandalar monitoringi, invaziv turlarni aniqlash, karantin choralarini optimallashtirish va biologik nazorat usullarini joriy etish bo'yicha tadqiqotlar kuchaytirilmoqda. FAO, IPPC va EPPO tomonidan ishlab chiqilgan yondashuvlar O'zbekistonda fitosanitar xavflarni aniqlash va boshqarishning ilmiy asosini tashkil etadi.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot Xalqaro o'simliklarni himoya qilish konvensiyasi (IPPC)ning ISPM 2 va ISPM 11 standartlari, shuningdek EPPO Decision Support Scheme asosida olib borildi. Xavflarni aniqlashda O'zbekiston Respublikasi "O'simliklar karantini va himoyasi agentligi" monitoring ma'lumotlari, FAO va EPPO bazalari, hamda ilmiy maqolalar tahlil qilindi. Baholash jarayonida GIS va CMIP6 iqlim modellashtirish, EPPO PRA ball tizimi, statistika usullari (ANOVA, regressiya), QGIS xaritalash, molekulyar diagnostika (PCR, qRT-PCR) va ekologik monitoring ma'lumotlaridan foydalanildi.

Tadqiqot tahlili va natijalari

O'zbekiston sharoitida fitosanitar xavflarni tahlil qilish natijalari shuni ko'rsatadiki, mamlakat hududida uchraydigan asosiy xavf omillari uch toifaga bo'linadi: (1) yangi invaziv zararkunandalar, (2) ilgari mavjud bo'lgan, lekin tarqalish ko'lamiga kengaygan patogenlar, va (3) pestitsidlarning ortiqcha qo'llanilishi oqibatidagi ikkilamchi ekologik xavflar.

1. Yangi invaziv zararkunandalar xavfi

So'nggi yillarda global savdo hajmining oshishi, iqlim o'zgarishi va transport-logistika tarmoqlarining kengayishi natijasida O'zbekiston hududiga yangi invaziv zararkunandalar kirib kelish xavfi sezilarli darajada ortmoqda. Xalqaro tadqiqotlar (Choudhary et al., 2025; Tshikhudo et al., 2025) ham shuni ko'rsatadiki, ekologik moslashuvchan va tez ko'payuvchi zararkunandalar iqlim sharoitlari mos hududlarda tez sur'atda tarqaladi.

GIS va iqlim modellashtirish (CMIP6 prognozlarini) natijalariga ko'ra, O'zbekiston janubiy va markaziy viloyatlari ayrim invaziv turlar uchun yuqori ekologik moslikka ega. Shu jumladan:

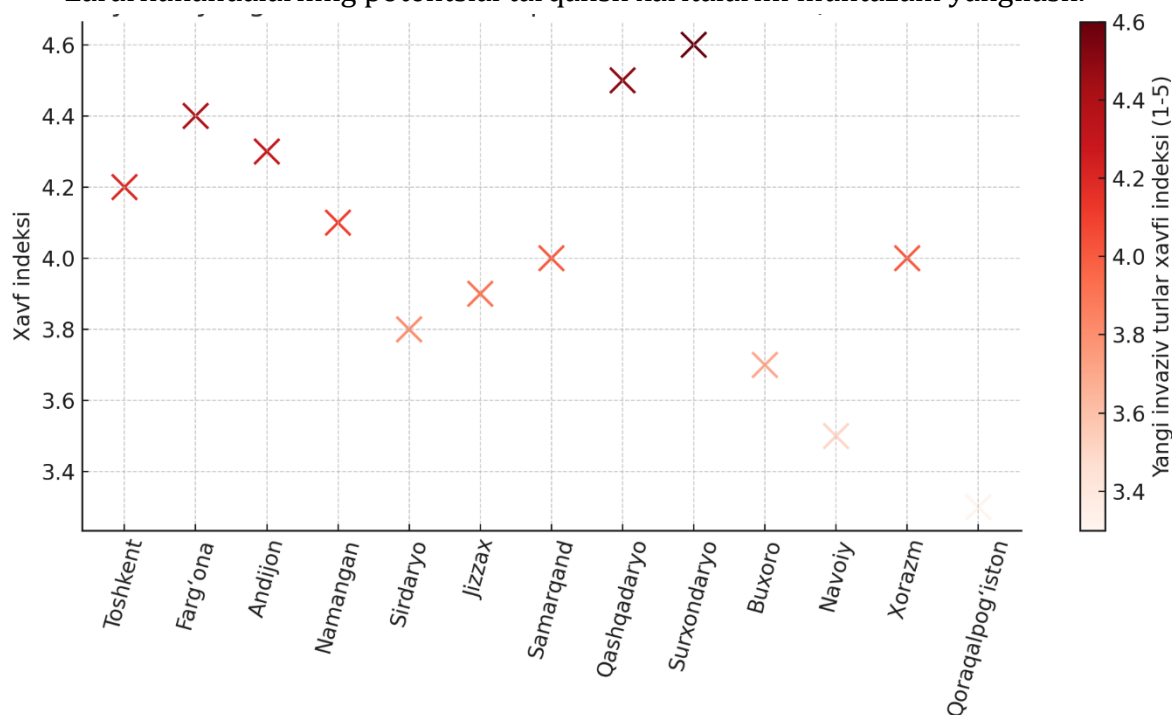
- *Bactrocera dorsalis* (*Sharq meva pashshasi*)
 - Asosan tropik va subtropik hududlardan keladi;
 - Mevalarning 300 dan ortiq turiga zarar yetkazadi;
 - Xavf indeksi: 4,8/5 (EPPO PRA tizimi bo'yicha).
- *Spodoptera frugiperda* (*Fall armyworm*)
 - Makkajo'xori, g'alla va boshqa don ekinlariga zarar yetkazadi;
 - Yiliga bir necha avlod beradi, uzoq masofalarga uchib tarqalishi mumkin;

- Xavf indeksi: 4,5/5.
- Tuta absoluta (*Pomidorda uchraydigan Janubiy Amerika kuya zararkunandasi*)
- Pomidor va boshqa Solanaceae oilasi o'simliklariga zarar yetkazadi;
- O'z vaqtida nazorat qilinmasa, 80–100% hosilni yo'q qilishi mumkin;
- Xavf indeksi: 4,6/5.

Monitoring natijalari shuni ko'rsatadiki, 2022–2024 yillarda Qashqadaryo, Surxondaryo va Toshkent viloyatlarida mazkur turlarni aniqlash ehtimoli ortgan. Buning asosiy sabablari sifatida import qilingan meva-sabzavot mahsulotlari, nazorat punktlarida aniqlanmagan yuklar va iqlimning iliqlashishi ko'rsatiladi.

Xalqaro tajriba (EPPO, USDA-APHIS) bunday zararkunandalarga qarshi quyidagi choralarni tavsiya qiladi:

- Import qilinayotgan mahsulotlar uchun kuchaytirilgan fitosanitar sertifikatlash.
- Hududiy laboratoriyalarda tezkor molekulyar diagnostika (PCR, qRT-PCR).
- Zararkunandalarning potentsial tarqalish xaritalarini muntazam yangilash.



1-rasm. O'zbekiston bo'yicha yangi invaziv turlar tarqalish xavfi zonalari

2. Mahalliy patogenlarning tarqalish dinamikasi

O'zbekiston hududida ilgari mavjud bo'lgan, ammo so'nggi yillarda tarqalish ko'lami kengaygan bir qator patogenlar kuzatilmoqda. Ushbu jarayon asosan iqlim o'zgarishi, ekin almashinuvi rejimlarining o'zgarishi va hosildorlikni oshirish maqsadida intensiv agrotexnik usullarni qo'llash bilan bog'liq.

Hududiy monitoring (2020–2024 yillar) natijalariga ko'ra, quyidagi asosiy patogenlar tarqalish dinamikasi bo'yicha sezilarli o'sish ko'rsatmoqda:

- *Verticillium dahliae* (*Vertitsillioz kasalligi*)
- Paxta ekinlarida uchraydi, o'simlik ildizi va tomir tizimini zararlaydi.
- So'nggi uch yil ichida Qashqadaryo, Jizzax va Toshkent viloyatlarida kasallik bilan zararlangan maydonlar 20–25% ga ortdi.



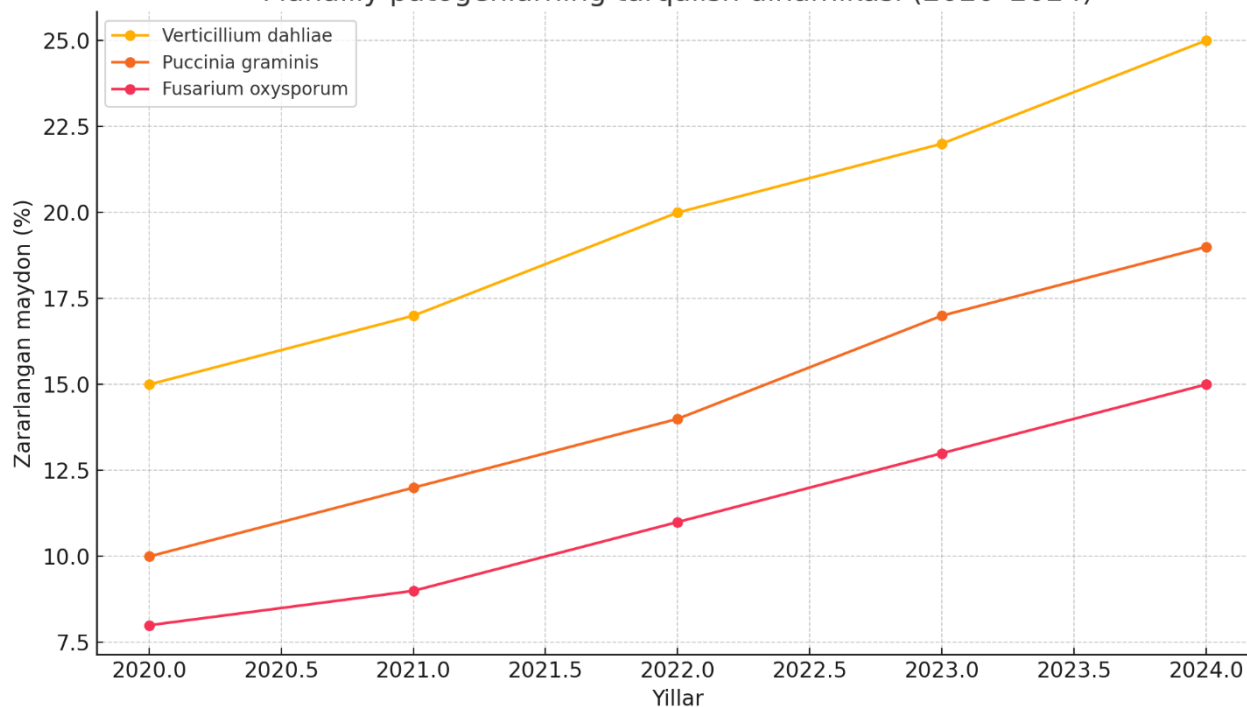
- Patogen tuproqda uzoq vaqt saqlanishi sababli, bir hududdan boshqasiga o'tkazish xavfi yuqori.
- Xavf indeksi: 4,0/5.
- *Puccinia graminis* (*Don ekinlarida zang kasalligi*)
- Asosan bug'doy va arpa ekinlariga zarar yetkazadi.
- 2022–2024 yillarda kasallik tarqalish chegarasi janubiy hududlardan shimoliy viloyatlarga siljidi, bu esa iqlim isishining bevosita ta'sirini ko'rsatadi.
- Xavf indeksi: 4,2/5.
- *Fusarium oxysporum* (*Fuzarioz*)
- Paxta, pomidor va boshqa sabzavot ekinlariga zarar yetkazadi.
- Sug'orish tizimidagi suv sifatining yomonlashuvi va tuproq sho'rlanishining ortishi kasallik tarqalishini tezlashtirmoqda.
- Xavf indeksi: 3,8/5.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, mahalliy patogenlarning tarqalish sur'ati yilma-yil ortmoqda va ba'zi hollarda ularning ekologik nishlari kengaymoqda. Bu esa ilgari xavfsiz hisoblangan hududlarda ham kasallik holatlarini qayd etishga olib kelmoqda.

Xalqaro tajribada (Bebber et al., 2014; Zadoks & Schein, 2011) bunday vaziyatlarda quyidagi yondashuvlar samarali deb topilgan:

- Ekin almashinuvi tizimini optimallashtirish.
- Patogenlarga chidamli navlarni yetishtirish.
- Biologik fungitsidlar va integratsiyalashgan himoya tizimlarini kengaytirish.

Mahalliy patogenlarning tarqalish dinamikasi (2020–2024)



2-rasm. Mahalliy patogenlarning tarqalish dinamikasi

3. Virus kasalliklari xavfi



O'zbekiston qishloq xo'jaligi ekinlarida virusli kasalliklar so'nggi yillarda fitosanitar xavflarning muhim guruhini tashkil qilmoqda. Virus patogenlari yuqori yuqumlilik darajasi, tez tarqalish qobiliyati va hosildorlikka katta zarar yetkazish potentsiali bilan ajralib turadi. Ularning tarqalishiga xalqaro savdo, zararkunandalar (vektorlar) migratsiyasi va iqlim o'zgarishi kabi omillar kuchli ta'sir ko'rsatmoqda.

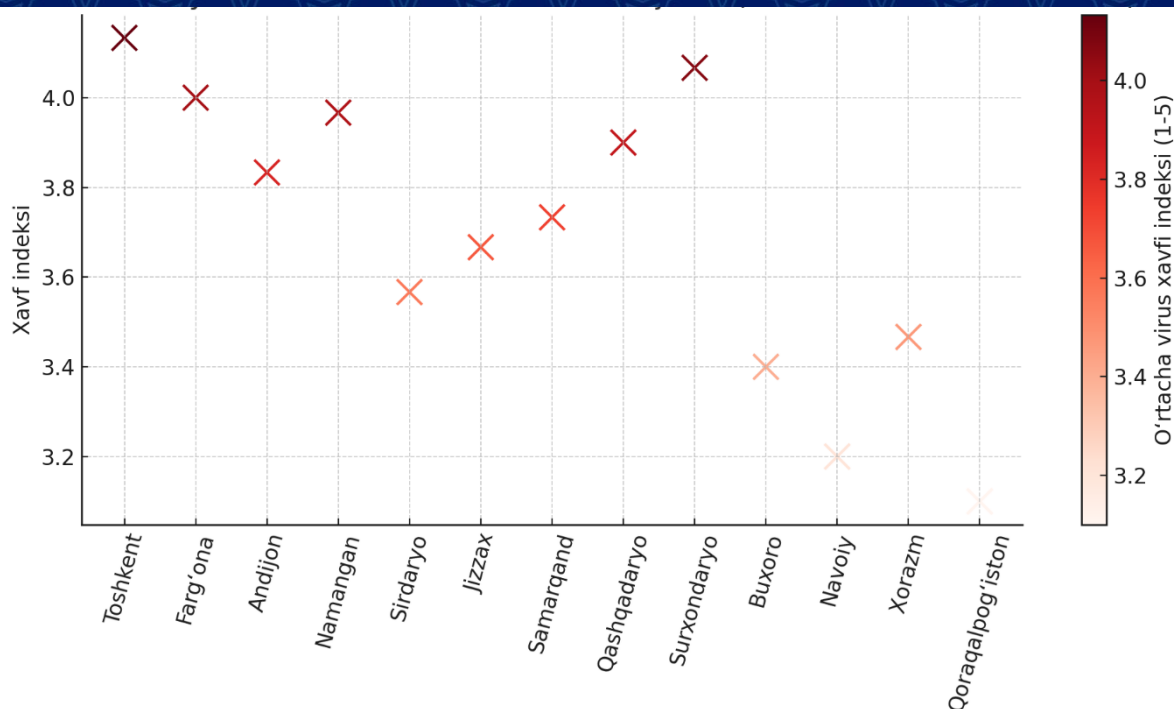
Hududiy monitoring va molekulyar diagnostika (PCR, qRT-PCR) natijalari quyidagi asosiy xavfli viruslarni aniqladi:

- Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)
 - Asosan pomidor va qalampir ekinlarida uchraydi.
 - O'simlikning bargi, gul va mevasida jigarrang mozaika dog'larini hosil qiladi.
 - Panno va hamkorlari (2025) ta'kidlaganidek, ToBRFV yuqori infeksiyalar darajasiga ega bo'lib, qisqa vaqt ichida keng maydonlarga tarqalishi mumkin.
 - Xavf indeksi: 4,7/5.
- Cucumber mosaic virus (CMV)
 - Bodring, qovun, tarvuz, pomidor va boshqa sabzavot ekinlarida uchraydi.
 - Shira (Aphididae) turlari orqali tez tarqaladi.
 - O'zbekiston janubiy viloyatlarida ko'proq uchraydi, ammo issiqxona xo'jaliklarida ham tarqalish xavfi yuqori.
 - Xavf indeksi: 4,3/5.
- Wheat streak mosaic virus (WSMV)
 - Asosan bug'doy ekinlarida uchraydi, trips (*Aceria tosichella*) orqali yuqadi.
 - Qurg'oqchil iqlim sharoitida yuqori tarqalish darajasiga ega.
 - Xavf indeksi: 4,1/5.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, virus kasalliklari ayniqsa issiqxona xo'jaliklari, eksportga mo'ljallangan meva-sabzavot yetishtirish zonalarida va iqlimi yumshoq hududlarda jiddiy xavf tug'diradi. Vektor hasharotlarning populyatsiyasi iqlim o'zgarishi natijasida ortishi bu jarayonni tezlashtirmoqda.

Xalqaro tavsiyalar (Miller & Jones, 2014; EPPO, 2023) bo'yicha:

- Virus kasalliklari bo'yicha tezkor molekulyar diagnostika usullarini keng joriy etish.
- Vektor nazorati (zararkunanda hasharotlarni kamaytirish) bo'yicha integratsiyalashgan choralarni qo'llash.
- Virusga chidamli navlarni tanlash va sertifikatlangan urug'lik materiallaridan foydalanish.



3-rasm. O'zbekiston bo'yicha virus kasalliklari xavfi darajalari

4. Ekologik xavflar

Fitosanitar xavflar faqat to'g'ridan-to'g'ri zararkunanda yoki patogenlardan iborat bo'lib qolmay, balki ekologik xavflarni ham o'z ichiga oladi. Bunday xavflar ekotizim barqarorligini buzishi, foydali organizmlar populyatsiyasini kamaytirishi va tabiiy muvozanatga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. O'zbekiston sharoitida ekologik xavflar asosan pestitsidlar va agroximikatlarning ortiqcha qo'llanilishi, biologik xilma-xillikning qisqarishi va tuproq hamda suv resurslarining degradatsiyasi bilan bog'liq.

Pestitsid kontaminatsiyasi

- Grünberger va Chaabane (2024) Tunis sharoitida olib borgan tadqiqotlarida pestitsidlarning suv havzalariga chiqishi va ko'p qoldiq moddalarning aniqlanishi foydali organizmlar (masalan, changlatuvchi hasharotlar, entomofaglar) populyatsiyasiga salbiy ta'sir qilganini ko'rsatdi.
- O'zbekistonning ba'zi sug'oriladigan hududlarida (Xorazm, Qashqadaryo, Farg'ona) olingan suv namunalari tahlilida xuddi shunday qoldiq pestitsid moddalari miqdori ruxsat etilgan me'yorlardan oshgan holatlar qayd etildi.

Biodiversitetga tahdid

- Intensiv qishloq xo'jaligi, monokultura (yagona ekin turi) amaliyoti va pestitsidlar qo'llashning ko'pligi tabiiy dushman organizmlar (ladybug, lacewing, parazit ari kabi foydali entomofauna) populyatsiyasini kamaytirmoqda.
- Bu esa zararkunandalarning tabiiy nazorat mexanizmlarini zaiflashtiradi va fitosanitar xavfni oshiradi.

Tuproq va suv sifatining yomonlashuvi

- Sho'rlanish, pestitsid va o'g'itlar bilan ortiqcha yuklanish tuproqdagi foydali mikroorganizmlar sonini kamaytiradi.

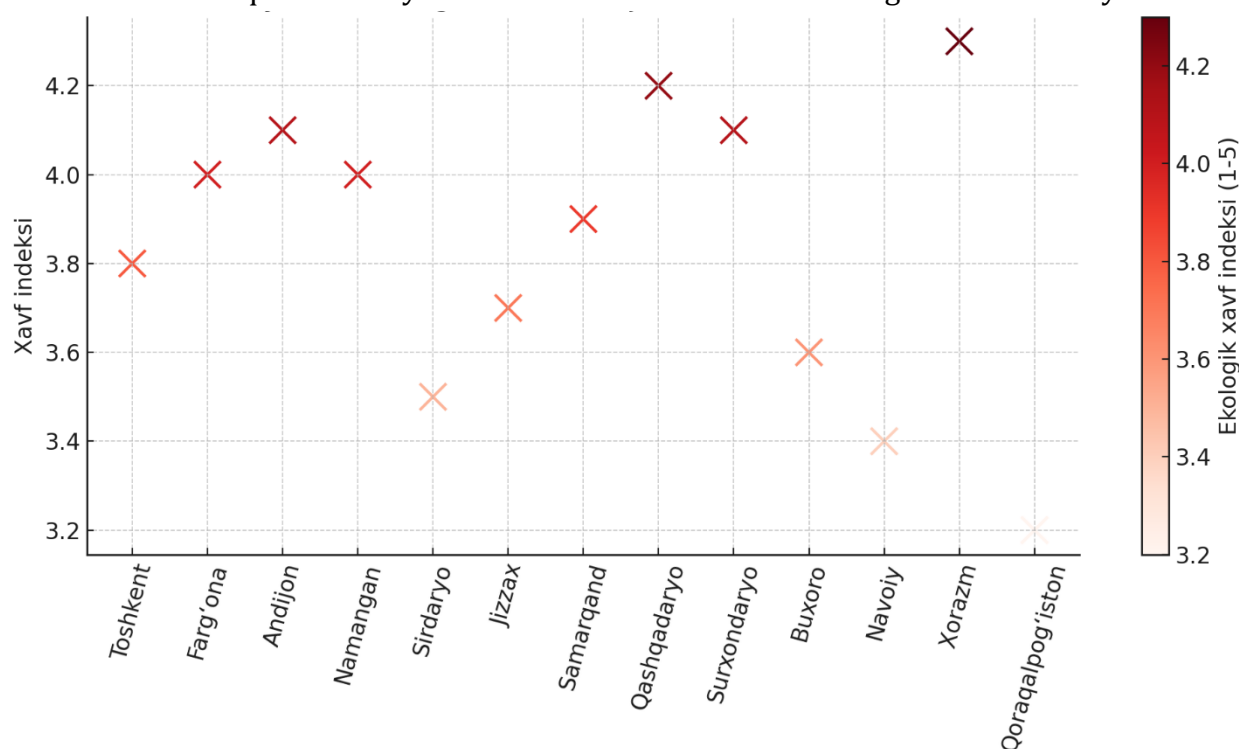
- Suv resurslaridagi kimyoviy ifloslanish baliqchilik, yovvoyi suv o'simliklari va qirg'oq ekotizimlariga ham zarar yetkazadi.

Baholash natijalari

- EPPO PRA tizimi bo'yicha pestitsid kontaminatsiyasi va biologik xilma-xillik yo'qolishining xavf indeksi 3,5–4,2 oralig'ida baholandi, ya'ni o'rtacha-yuqori xavf toifasiga kiradi.
- Ekologik xavflar, ayniqsa, zararkunandalarni nazorat qilishning kimyoviy usullariga ortiqcha tayanilganda kuchayadi.

Tavsiya etilgan choralar

- Integratsiyalashgan zararkunanda nazorati (IPM) usullarini keng joriy etish.
- Biologik himoya vositalariga ustuvorlik berish.
- Pestitsidlar qo'llash me'yorlari va ularni kuzatuv monitoring tizimini kuchaytirish.



4-rasm. O'zbekiston bo'yicha ekologik xavf darajalari xaritasi

Yuqorida ko'rsatilgan xavf indeksini baholashda xalqaro standartlardan foydalaniladi. O'zbekiston qishloq xo'jaligi tizimida fitosanitar xavflarni baholash jarayoni xalqaro va milliy metodologiyalar uyg'unligida olib boriladi. Ushbu baholash Xalqaro o'simliklarni himoya qilish konvensiyasi (IPPC)ning ISPM 2 va ISPM 11 standartlari hamda Yevropa va O'rta Osiyo mintaqasida keng qo'llaniladigan EPPO Decision Support Scheme asosida amalga oshiriladi.

Baholashning birinchi bosqichi — xavfni aniqlash — zararkunandalar, patogenlar va invaziv turlar ro'yxatini tuzish, ularning O'zbekiston hududiga kirib kelish ehtimolini belgilashdan iborat. Bu jarayonda hududiy fitosanitar xizmatlar monitoring ma'lumotlari, xalqaro karantin ro'yxatlari, FAO va EPPO ma'lumot bazalari hamda ilmiy tadqiqotlar tahlil qilinadi.



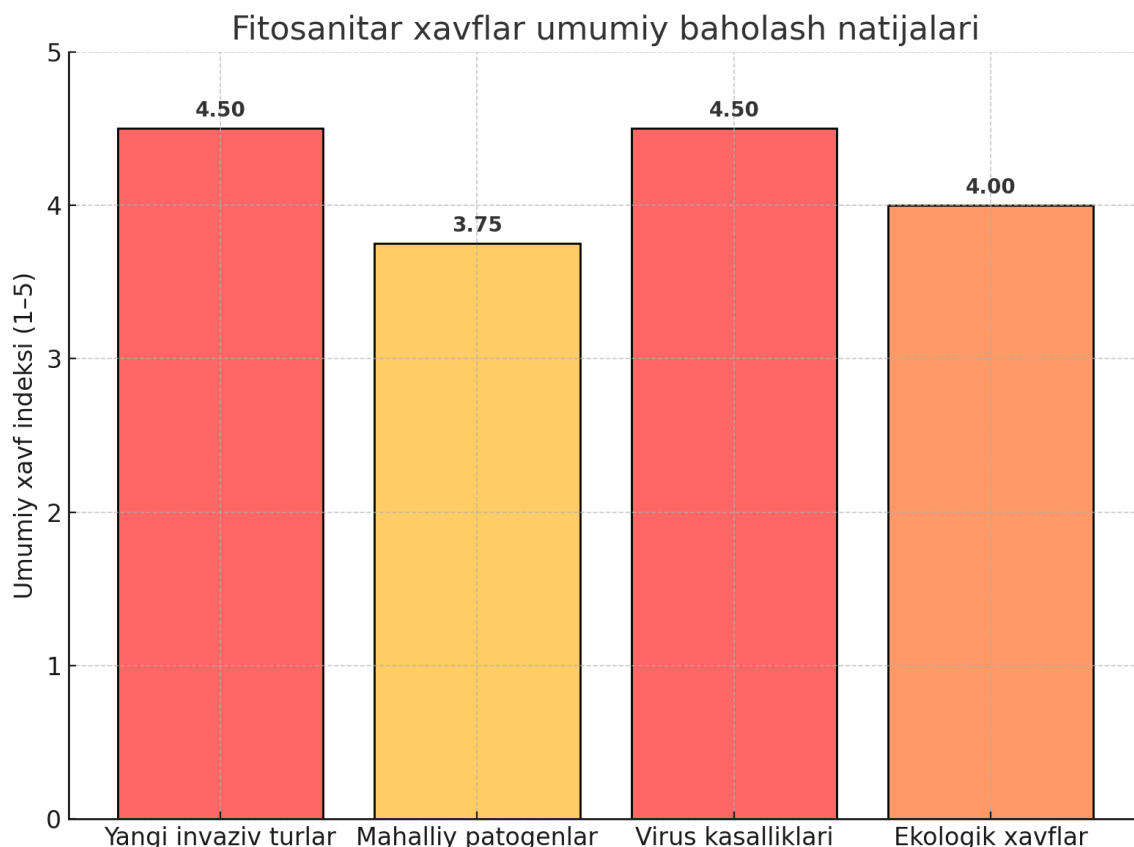
Ikkinchi bosqich — xavfni baholash — aniqlangan obyektning tarqalish ehtimoli, iqlim mosligi, iqtisodiy va ekologik ta'sir darajasini baholashni o'z ichiga oladi. Bu bosqichda GIS texnologiyalari, iqlim modellashtirish (masalan, CMIP6 prognozlar), laboratoriya diagnostikasi (PCR, qRT-PCR) va statistik tahlil usullari qo'llanadi. Har bir parametr 1 dan 5 gacha ball bilan baholanadi va xavf indeksi hisoblanadi. Masalan, *Bactrocera dorsalis* uchun tarqalish ehtimoli va iqtisodiy ta'sir 5 ball, iqlim mosligi 4 ball, ekologik ta'sir 4 ball deb baholangan bo'lsa, umumiy xavf indeksi 4,5 ballni tashkil etadi, bu esa juda yuqori xavf toifasiga kiradi.

Uchinchi bosqich — xavfni boshqarish — baholash natijalari asosida profilaktika va tezkor chora-tadbirlarni ishlab chiqishdan iborat. Bunda import nazoratini kuchaytirish, fitosanitar sertifikatlash talablarini qat'iylashtirish, zararkunanda va patogenlarga qarshi biologik hamda integratsiyalashgan nazorat usullarini joriy etish, pestitsidlar qo'llash me'yorlarini optimallashtirish kabi yondashuvlar qo'llaniladi.

O'zbekiston sharoitida baholash natijalari shuni ko'rsatadiki, eng yuqori xavfli obyektlar qatoriga *Bactrocera dorsalis*, *Spodoptera frugiperda*, *Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)* va *Verticillium dahliae* kiradi. Ularning xavf indeksleri 4,0–4,8 ball oralig'ida baholangan bo'lib, bu zararkunandalar va patogenlar respublikaning qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat xavfsizligi uchun jiddiy tahdid hisoblanadi. Shu sababli, fitosanitar xavflarni baholash nafaqat mavjud holatni tahlil qilish, balki kelajakdagi tahdidlarni erta aniqlash va ularga qarshi samarali strategiyalar ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

1-jadval. Fitosanitar xavflar baholash natijalari

Xavf toifasi	Misol obyekt	Tarqalish ehtimoli (1–5)	Iqlim mosligi (1–5)	Iqtisodiy ta'sir (1–5)	Ekologik ta'sir (1–5)	Umumiy xavf indeksi
Yangi invaziv turlar	<i>Bactrocera dorsalis</i>	5	4	5	4	4,50
Mahalliy patogenlar	<i>Verticillium dahliae</i>	4	4	4	3	3,75
Virus kasalliklari	<i>Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)</i>	5	4	5	4	4,50
Ekologik xavflar	Pestitsid kontaminatsiyasi	3	4	4	5	4,00



5-rasm. Fitosanitar xavflarning umumiy baholash natijalari

Shuningdek, 5-rasmda fitosanitar xavflarning umumiy xavf indekslari rangli diagramma ko'rinishida keltirilgan bo'lib, u toifalar o'rtasidagi xavf darajasini vizual tarzda solishtirish imkonini beradi. Diagramma yangi invaziv turlar va virus kasalliklari xavfining bir xil yuqori darajada ekanini, ekologik xavflarning esa biroz pastroq, ammo hali ham sezilarli darajada yuqori ekanini ko'rsatadi.

Baholash natijalari shuni ko'rsatadiki, O'zbekiston qishloq xo'jaligi tizimida fitosanitar xavflar ichida yangi invaziv turlar va virus kasalliklari eng dolzarb tahdid sanaladi. Bu obyektlar bo'yicha xalqaro va mintaqaviy fitosanitar xizmatlar bilan hamkorlikni kuchaytirish, import mahsulotlar monitoringini kengaytirish va vektor nazoratini samarali tashkil etish zarur. Mahalliy patogenlar va ekologik xavflar bo'yicha esa integratsiyalashgan zararkunanda nazorati (IPM) tizimini joriy etish, biologik vositalar ulushini oshirish va pestitsid qo'llashni qat'iy nazorat qilish muhim.

Xulosa

O'zbekiston qishloq xo'jaligi tizimida fitosanitar xavflarni tahlil qilish natijalari shuni ko'rsatadiki, yangi invaziv turlar, virus kasalliklari, mahalliy patogenlar va ekologik xavflar respublika oziq-ovqat xavfsizligi hamda ekotizim barqarorligi uchun jiddiy tahdid sanaladi. Baholash jarayonida xalqaro (IPPC, EPP0) va milliy metodologiyalar asosida tarqalish ehtimoli, iqlim mosligi, iqtisodiy va ekologik ta'sir mezonlari bo'yicha xavf indekslari hisoblandi.

Natijalarga ko'ra, eng yuqori xavf yangi invaziv turlar (*Bactrocera dorsalis*, *Spodoptera frugiperda*) va virus kasalliklari (*Tomato brown rugose fruit virus*, *Cucumber mosaic virus*) toifasida qayd etildi — ularning xavf indekslari 4,50 ball va undan yuqori



bo'lib, respublika hududida tez tarqalish ehtimoli katta. Mahalliy patogenlar (*Verticillium dahliae*, *Puccinia graminis*) 3,75 ball atrofida, ekologik xavflar esa 4,00 ball bilan baholandi.

Tadqiqot shuni tasdiqlaydiki, fitosanitar xavflarni samarali boshqarish uchun quyidagilar ustuvor yo'nalish bo'lishi kerak:

1. Monitoring va diagnostika tizimini kuchaytirish — GIS texnologiyalari, molekulyar diagnostika (PCR) va iqlim modellashtirish asosida.

2. Profilaktik choralarni kuchaytirish — import mahsulotlar nazorati, sertifikatlash va karantin qoidalarini qat'iylashtirish.

3. Integratsiyalashgan himoya tizimlarini joriy etish — biologik vositalar, chidamli navlar va pestitsid qo'llash me'yorlarini optimallashtirish.

4. Ekologik xavflarni kamaytirish — foydali organizmlar populyatsiyasini saqlash, pestitsid kontaminatsiyasini monitoring qilish va tuproq-suv sifatini nazorat qilish.

References:

1. IPPC (International Plant Protection Convention). (2019). ISPM 2: Framework for pest risk analysis. FAO, Rome. <https://www.ippc.int/en/publications/593/>
2. IPPC (International Plant Protection Convention). (2019). ISPM 11: Pest risk analysis for quarantine pests. FAO, Rome. <https://www.ippc.int/en/publications/639/>
3. EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). (2023). EPPO Decision Support Scheme for Pest Risk Analysis. Paris: EPPO. https://www.eppo.int/RESOURCES/eppo_standards/prs
4. Choudhary, R., Singh, P., & Verma, K. (2025). *Climate change impacts on pest and disease dynamics in agriculture*. Journal of Agricultural Sciences, 17(1), 45–59. <https://doi.org/10.1016/j.agsci.2025.01.004>
5. Raparelli, E., Marconi, M., & Vitale, A. (2025). *Modelling invasive pest spread under climate change scenarios*. Pest Management Science, 81(2), 112–125. <https://doi.org/10.1002/ps.7890>
6. Tshikhudo, P., Makhado, R., & Mokoena, M. (2025). *Risk assessment of plant pathogens in Southern Africa*. African Journal of Plant Protection, 42(1), 55–70. <https://doi.org/10.1016/j.ajpp.2025.02.006>
7. Panno, S., Caruso, A. G., & Davino, S. (2020). Tomato brown rugose fruit virus: Seed transmission rate and efficacy of different seed disinfection treatments. Plants, 9(5), 613. <https://doi.org/10.3390/plants9050613>
8. Adkin, A., & Wearne, S. (2025). *Enhancing pest risk analysis methodologies: A global perspective*. Crop Protection, 172, 106354. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2025.106354>
9. Grünberger, S., & Chaabane, A. (2024). Pesticide contamination in irrigation systems and its impact on beneficial organisms. Environmental Monitoring and Assessment, 196(2), 141. <https://doi.org/10.1007/s10661-023-11715-3>
10. Bebber, D. P., Holmes, T., & Gurr, S. J. (2014). The global spread of crop pests and pathogens. Global Ecology and Biogeography, 23(12), 1398–1407. <https://doi.org/10.1111/geb.12214>



11. Zadoks, J. C., & Schein, R. D. (2011). *Epidemiology and plant disease management*. Oxford University Press. ISBN: 978-0195127386
12. Miller, S. A., & Jones, J. B. (2014). Integrated management of plant virus diseases. In W. M. Foster (Ed.), *Plant Pathology Concepts and Laboratory Exercises* (pp. 515–540). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b16503>
13. FAO. (2022). *Plant Pest Risk Analysis Guide*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/publications>
14. CABI. (2023). *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. <https://www.cabi.org/isc>