

ILMIY-AMALIY
ELEKTRON JURNAL



Iyul №7, 2026

Агробизнес, наука и
технология

AGROBIZNES FAN VA TEXNOLOGIYALAR

Agribusiness, science and
technology

№ 083688



ISSN:
3060-5245

Toshkent-2026

Platform &
workflow by
OJS / PKP

BOSH MUHARRIR

Oblomuradov Narzullo Naimovich – i.f.d. (DSc), professor.

Bosh muharrir o'rinbosarlari:

Islamov Soxib Yaxshibekovich – q.x.f.d. (DSc), professor.

Sultonov Kamoliddin Sadriddinovich – q.x.f.d. (DSc), professor.

Farmonov To'lg'in Xayitmurodovich – i.f.d. (DSc), professor.

Muharrir:

Beglayev Uchqun Xurramovich – i.f.f.d. (PhD), dotsent.

Tahrir hay'atining xalqaro a'zolari:

Kusainov Xalel Xaymullayevich – i.f.d. professor (Qozog'iston davlat texnologiya universiteti)

Vilija Aleknevičienė – i.f.d. professor (Universitet Vitovta Velikogo)

Gilbert Ludwig – professor, (Jamk University of Applied Sciences)

Bobojonov Ixtiyor Baxtiyorovich – i.f.d. professor (Germaniyaning Leybnits nomidagi Markaziy Osiyoda qishloq xo'jaligini rivojlantirish instituti (IAMO))

Daiva Makutenene – professor, (Vitautas Magnus universiteti, Litva)

Xaitboyeva Nargiza Alikulovna – i.f.d. dotsent (Tojikiston davlat huquq, biznes va siyosat universiteti)

Tahrir hay'ati:**08.00.00-Iqtisodiyot fanlari:**

Gulyamov Saidasror Saidaxmedovich – i.f.d. (DSc), professor;

Saidov Muxammad-Ali Xakimovich – i.f.d. (DSc), professor;

Rustamova Iroda Baxramjanovna – i.f.d. (DSc), professor;

Ochilov Ilhom Sayitqulovich – i.f.d. (DSc), professor;

Askarov Nazimjon Niyozovich – i.f.d. (DSc), professor;

Abdullayev Altinbek Yangibayevich – i.f.d. (DSc), professor;

Boltayev Abror Sayitmuradovich – i.f.d. (DSc), dotsent;

Abduvasikov Abduaziz Abdulazizovich – i.f.n. professor;

Mamadiyarov Dilshad Uralovich – i.f.n. dotsent;

Achilov Mashrab Ulug'bekovich – i.f.f.d. (PhD), dotsent;

Galimova Feryuza Rafikovna – i.f.n. dotsent;

Odilova Dilnozaxon Barnayevna – i.f.f.d. (PhD), dotsent;

Yangiboyev Dilshod G'ulomovich – i.f.f.d. (PhD);

Saidova Dildora Nurmatovna – i.f.n. dotsent;

Dexkanova Nilufar Sagdullayevna – i.f.f.d. (PhD), dotsent;

Roziqov Jahongir Mustaqim o'g'li – i.f.f.d. (PhD), dotsent;

Boltayev Nurali Shiramatovich – i.f.f.d. (PhD), dotsent;

Ibragimova Madina Ismoilovna – i.f.f.d. (PhD), dotsent;

Javlijev Nuriddin Bektemir o'g'li – i.f.f.d. (PhD).

06.00.00-Qishloq xo'jaligi fanlari:

Shokirov Alisher Djuraboyevich – q.x.f.d. (DSc), professor;

Mardanov Husniddin Xolbozorovich – q.x.f.d. (DSc);

Abdiyev Fozil Rashidovich – q.x.f.d. (DSc);

Sattorov Maqsud Axtamovich – q.x.f.d. (DSc);

Yuldashov Nurbek Ergashovich – v.f.d. (DSc);

Xalmirzayev Dilmurad Kamilovich – q.x.f.d. (DSc), dotsent;

Namazov Ixtiyor Choriyevich – q.x.f.d. (DSc), professor;

Xudayqulov Jonibek Bozarovich – q.x.f.d. (DSc), professor;

Eshonqulov Jamoliddin Saporboy o'g'li – q.x.f.d. (DSc), professor;

Abdullayev Anvar Kodirullayevich – b.f.n., katta ilmiy xodim;

Atabayev Ma'ruf Maxmudovich – q.x.f.n. professor;

Safarov Asqar Asadullayevich – q.x.f.f.d. (PhD), dotsent;

Mustafakulov Davron Mamatqulovich – q.x.f.f.d. (PhD), dotsent;

Kasimov Botir Sadriddinovich – q.x.f.f.d. (PhD);

Akramov Umiddilla Ikramdjanovich – q.x.f.n. dotsent;

Elboboyev Abdug'ani Shuxrat o'g'li – q.x.f.f.d. (PhD);

Muxammadov Yo'ldoshbek Akmal o'g'li – q.x.f.f.d. (PhD);

Maxmudova Shaxnoza Abdufattaxovna – q.x.f.f.d. (PhD), dotsent;

Idrisov Xusanjon Abdujabborovich – q.x.f.f.d. (PhD), dotsent.

MUASSIS

Toshkent davlat agrar
universiteti

ALOQA UCHUN MA'LUMOTLAR

Manzil: Toshkent viloyati, Qibray
tumani, Universitet ko'chasi, 2-uy.

Jurnalning telegram manzili:

t.me/agrobiznes_elektronjurnal

E-mail: licht-1989@mail.ru

Jurnalning rasmiy sayti:

<https://www.agrobiznesjournal.uz>

Tel: +(998) 93 439 30 00

Jurnalning ilmiyligi:

Ma'lumot uchun, OAK
Rayosatining 30.11.2024-yildagi
№364/5-sonli qarori bilan
08.00.00-Iqtisodiyot fanlari
bo'yicha, 08.05.2025-yildagi
№370/5-sonli qarori bilan
06.00.00-Qishloq xo'jaligi fanlari
bo'yicha "Dissertatsiyalar asosiy
ilmiy natijalarini chop etish
tavsiya etilgan milliy ilmiy
nashrlar ro'yxati"ga kiritilgan.

Elektron nashr, 673 sahifa.

E'lon qilishga 2026-yil 30-iyulda
ruxsat etildi.



JAMSHID SHODMONOV

The growth of online shopping in Uzbekistan and its impact on consumer behavior.....412

ERKABOYEVA JASMINA SAFARALI QIZI

Xususiyl tadbirkorlik: kichik biznesning rivojlanishi va strategik yutuqlari.....426

TASHNAZAROVA SITORA FAXRIDDINOVNA

Sanoat tarmoqlarini rivojlantirishda investitsiyalardan foydalanishning zaruriyati va o'ziga xos xususiyatlari.....432

ERGASHEVA SHAXZODA BAHROM QIZI

Sun'iy intellekt yordamida yashil iqtisodiyotni rivojlantirish.....442

BAHROM KAMILOVICH AVEZOV

Orol dengizi mintaqasida qashshoqlikni kamaytirish: ijtimoiy-iqtisodiy, ekologik va institutsional yondashuvlarning ko'p o'lchovli tahlili.....448

MAHMUDOV QUDRATILLO XURSANDBEK O'G'LI

O'zbekiston tijorat banklarida kredit risklarini baholash va boshqarish mexanizmlarini takomillashtirish: xalqaro standartlar va milliy amaliyot.....458

QISHLOQ XO'JALIGI FANLARI

OCHILDIEV UKTAM OLLANAZAROVICH

Surxondaryo viloyatida anor yetishtirishning agrotehnologik xususiyatlari.....466

XUDAYQULOV JONIBEK BOZAROVICH, QASHQABOYEVA CHULPANOV TULKUNOVNA, ALISHEROV XASAN ALISHER O'G'LI

Dunyo mamlakatlari va O'zbekistonda sholini muttasil yetishtirishda mineral va organik o'g'itlar qo'llashning hosildorlikga ta'siri.....472

ЧОРИЕВА ЗАРХОЛ ҚОДИРОВА

Суғориш усуллари ва тартибини анор навлари фенологик фазаларининг ўтиш муддати ва давомийлигига таъсири.....478

MIRZASOLIYEV MIRZAOSIMJON MIRZASOYPOVICH

Oraliq ekin sharoitida turli ekish sxemalarining piyoz hosildorligiga ta'siri.....484

МАВЛОНОВА НАСИБА УМАРОВА

Оптималь суғориш ва сув танқислиги шароитида ғўзанинг навлараро мураккаб дурагайларида олинган оила, тизма ва навида 1000 донa чигит вази белгисининг шаклланиши.....488

MUXTOROV O'ZBEKXON BURHONOVICH

Davlat mulkchiligi sharoitida qishloq xo'jaligi yerlarini me'yoriy baholashning gibril modeli: obyektiv va bozor signallarini integratsiyalash asosida.....493

YO'LDOSHEV NURBEK ERGASHOVICH, SAYFULLAEVA MAXBUBA ILXOMOVNA

«Alpek» mahalliy antigelmint substansiyasining quyonlarda o'tkir toksikligini klinik, gematologik va biokimyoviy baholash.....501

OCHILOVA MUXAYYO SHAKAR QIZI

Baholash natijalari asosida yer tuzish loyihalarini optimallashtirish.....509





YULDASHOV NURBEK ERGASHOVICH, ZAHRIDDINOVA GAVHAR HASAN

QIZI

Chorvachilik mahsulotlari xavfsizligini ta'minlashda go'sht va go'sht mahsulotlarini veterinariya-sanitariya jihatidan baholash usullari va ilmiy-amaliy ahamiyati.....516

MIRZASOLIYEV MIRZAOSIMJON MIRZASOYPOVICH, SHOKIROV ALISHER

JO'RABOYEVICH

Piyozni oraliq ekin sifatida ko'chatidan ekib yetishtirishda piyoz nav namunalarning rivojlanish bosqichlarini davomiyligi.....521

ТРЯНОВСКАЯ РАНО АБДУСАТТАРОВНА, ИСАМУХАМЕДОВ САЛИХ

ШУКУРОВИЧ

Сезонная динамика клинических показателей Африканских страусов разных возрастных групп в условиях Узбекистана.....526

TURDALIEV JAMOLBEK MO'MINALIEVICH, SANAQULOV SUXROB

FARMONQULOVICH

Teskari Osmos texnologiyasi yordamida minerallasgan kollektor-drenaj suvlarini tozalash va uning tuproq ekologik-meliorativ holatiga ta'siri.....531

BO'RIYEV ABROR NORTAJIYEVICH, NIZOMOV RUSTAM AXROLOVICH

No'sh piyozdan bosh piyoz yetishtirishda ekish sxemalarining iqtisodiy samaradorlikka ta'siri.....539

KAMALOVA NARGIZA MAXAMMADOVNA

Pomidorni kokteyl tipidagi duragay namunalarning hosildorligi.....545

OCHILOVA MUXAYYO SHAKAR QIZI

Yer tuzishni majmuaviy baholashning integrallashgan ko'rsatkichini shakllantirish va hisoblash algoritmi.....552

BOLTAYEV SAYDULLO MAQSUDOVICH, MELIYEVA FAROG'AT SHAVKAT

QIZI

Kuzgi bug'doyning (*Triticum Aestivum* L.) biometrik ko'rsatkichlari va hosil elementlarining shakllanishiga mineral o'g'itlarga qo'shimcha tabiiy adsorbentlarni qo'llashning ta'siri.....567

UZOQOV ADIXAMJON ABRORJON O'G'LI

Qator orasi va ko'chat qalinligining sholi hosili va don sifatiga ta'siri.....571

BOBOBEKOVA SHAROFAT DO'STNAZAR QIZI

Sug'oriladigan yerlarning sho'rlanish dinamikasi va meliorativ holatini baholash.....576

MUNIRA SHAVKATOVNA XUDAYQULOVA

Sabzavot loviyasi (*Phaseolus Vulgaris* L.)ning navlari o'sishi, dukkak shakllanishi va hosildorligiga ta'siri.....582

ESHONQULOV JAMOLIDDIN SAPORBOY O'G'LI, XUDAYBERGENOV NE'MATULLA MATKARIMOVICH, TO'XTAYEVA GULSHAN PO'LOTOVNA

Buxoro-10 (Sardor-1) va Porloq-1 g'o'za navlari ekilgan tajriba dalasi tuprog'ining suv o'tkazuvchanligi.....587

SAYFIDINOV XAYITMUROD ZIYEDULLAYEVICH

Ekish chuqurligi va minutuganak vaznining kartoshka Sante navi Palak hamda ildiz massasiga ta'siri.....591





RAHMANOV ASHRAF KOMILOVICH, MAVLANOV LAZIZ BAXTIYOR O'G'LI	
Qattiq bug'doy nav va tizmalarini laboratoriya sharoitida qurg'oqchilikka chidamliligini baholash.....	596
ABDULLAYEVA HILOLA RAVSHANOVNA, QOSIMOV AXMADJON ABDUQODIROVICH, AYTAYEVA DILFUZA RUSTAMBOY QIZI	
Oltinsimon qorag'at navlari va duragaylarining pishish davrida mevalarining biokimyoviy tarkibini aniqlash.....	600
OCHILOVA MUXAYYO SHAKAR QIZI	
Gis texnologiyalari asosida mavzuli va dinamik xarita-sxemalarni yaratish prinsiplari.....	604
УБАЙДУЛЛАЕВ МАДАМИНЖОН МЎМИНЖОН ЎҒЛИ, МАМАСОЛИЕВ ЗАФАРБЕК КИМСАНБОВИЧ, ЭРГАШЕВ НОДИРБЕК ЮЛДАШАЛИЕВИЧ	
Ўрта толали ғўза навларининг ҳақиқий кўчат қалинликларини ўрганиш.....	614
MUSIRMANOV NURALI FAYZULLAEVICH	
O'zbekiston sharoitida qoramol embrionini transplantatsiya qilish natijasida olingan buzoqlar tug'ilgandagi tirik vazn ko'rsatkichlari.....	620
RAVSHANBEK INOMJONOVICH SIDDIQOV, FAZLIDDIN ERGASHOVICH UZAKOV	
O'zbekiston sharoitida mahalliy va xorijiy kuzgi bug'doy kolleksiya namunalarining biometrik ko'rsatkichlari tahlili.....	624
ДЖЎРАЕВ МУҚИМЖОН ЯКУБЖАНОВИЧ, ЁКУБЖОНОВ ФАЗЛИДДИН ХУСНИДДИН ЎҒЛИ	
Такрорий экин сифатида етиштирилган дуккакли экинларнинг поя баландлигига маъданли ўғит меъёрларининг таъсири.....	630
ABDULLAYEVA HILOLA RAVSHANOVNA, SHAYKOVA DILNOZA DILMUROD QIZI	
Isitilmaydigan issiqxona sharoitida yetishtirilayotgan ayrim qulupnay navlarining morfo-biologiyasi.....	639
AVEZOVA ASALXON HAYITBOY QIZI, JUMANIYOZOVA SEVINCH G'ANIY QIZI	
Iqlimiy o'zgarishlar sharoitida g'o'za va mevali daraxtlar so'ruvchi zararkunandalari populyatsiya dinamikasining transformatsiyasi.....	644
GULMURATOVA SEVARA O'RAZALI QIZI, MAMARAXIMOV BUNYOD IKROMOVICH	
Beda nav, namunalarining lalmikor maydonlardagi bargdorlik ko'rsatkichlari.....	657
ДЖУМАНИЯЗОВА ЮЛДУЗОЙ АБДУШАРИПОВНА, ЛАТИПОВА РЎЗАЖОН ШАВКАТОВНА	
Минерал ўғит меъёрларини оқ жўхорининг "Тошкент оқ донлиси" навининг ўсиш кўрсаткичлари ва ҳосилдорлигига таъсири.....	661
KAYUMOV NORBOY SHAKIRJONOVICH, SULTONOV KUDRAT RUSTAMOVICH	
No'xatning agroekologik nav sinash ko'chatzorida nav va tizmalarning xosildorlik va don sifat ko'rsatkichlari.....	668





IQLIMY O'ZGARISHLAR SHAROITIDA G'O'ZA VA MEVALI DARAXTLAR SO'RUVCHI ZARARKUNANDALARI POPULYATSIYA DINAMIKASINING TRANSFORMATSIYASI

AVEZOVA ASALXON HAYITBOY QIZI

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat Universiteti Tabiiy va qishloq
xo'jaligi fanlari fakulteti Magistratura bo'limi, O'simliklar himoyasi va karantini
yo'nalishi M-251 guruh talabasi

JUMANIYOZOVA SEVINCH G'ANIY QIZI

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat Universiteti Tabiiy va qishloq
xo'jaligi fanlari fakulteti Magistratura bo'limi, O'simliklar himoyasi va karantini
yo'nalishi M-251 guruh talabasi

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada O'zbekiston sharoitida iqlimiy o'zgarishlarning g'o'za (*Gossypium hirsutum* L.) va mevali daraxtlarda — olma (*Malus domestica* Borkh.), shaftoli (*Prunus persica* L.) hamda uzumda (*Vitis vinifera* L.) — tarqalgan so'ruvchi zararkunandalar populyatsiyasiga ta'siri keng tahlil etilgan. So'nggi o'ttiz yil (1994–2024) davomida O'zbekistonda o'rtacha yillik harorat 1,2–1,8°C ga oshgani va yog'ingarchilik rejimining sezilarli o'zgargani qayd etilgan [1]. Bu o'zgarishlar g'o'za shirasi (*Aphis gossypii* Glover), g'o'za oq qanoti (*Bemisia tabaci* Gennadius), olma o'rgimchak kana (*Panonychus ulmi* Koch), qalqondor hasharotlar (*Quadraspidiotus perniciosus* Comstock) kabi zararkunandalar populyatsiyasi ko'payish tezligi, ko'chish fenologiyasi va qishdan omon qolish darajasiga bevosita ta'sir ko'rsatmoqda [2]. Tadqiqot davomida 2015–2024 yillarda Toshkent, Farg'ona, Samarqand va Qashqadaryo viloyatlarida olib borilgan dala kuzatuvlari, tutqich-tuzoqlar bilan olingan ma'lumotlar hamda laboratoriya tajribalari natijalari umumlashtirilgan. Populyatsiya dinamikasi modellashtirish usullari (degree-day model va CLIMEX) orqali iqlim stsenariylariga moslashtirilgan prognozlar ishlab chiqilgan [3]. Natijalar shuni ko'rsatadiki, joriy tendentsiyalar davom etsa, 2050 yilga kelib bir qator zararkunandalar yillik avlodlar sonini 15–30% ga oshirishi va shimoliy tumanlarga tarqalish chegarasini 120–200 km ga ko'chirishi mumkin [4]. Maqolada biologik, kimyoviy va agrotexnik kurash usullarini birlashtirgan integrallashgan zararkunandalarni boshqarish (IZB) tizimini iqlimiy adaptatsiya nuqtai nazaridan takomillashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar keltirilgan [5].

Kalit so'zlar: iqlimiy o'zgarishlar, g'o'za zararkunandalari, mevali daraxtlar, populyatsiya dinamikasi, *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Panonychus ulmi*, fenologiya, integrallashgan zararkunandalarni boshqarish, O'zbekiston qishloq xo'jaligi.

Аннотация. В данной научной статье всесторонне анализируется влияние изменения климата на популяции сосущих вредителей хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L.) и плодовых деревьев – яблони (*Malus domestica* Borkh.), персика (*Prunus persica* L.) и винограда (*Vitis vinifera* L.) – в Узбекистане. За последние тридцать лет (1994–2024) среднегодовая температура в Узбекистане повысилась на 1,2–1,8°C, а режим осадков значительно изменился [1]. Эти изменения напрямую влияют на темпы роста популяции, фенологию миграции и зимовку таких вредителей, как хлопковая тля (*Aphis gossypii* Glover), хлопковая белокрылка (*Bemisia tabaci* Gennadius), яблоневый паутинный клещ (*Panonychus ulmi* Koch) и щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comstock) [2]. В исследовании обобщены результаты полевых наблюдений, данных ловушек и лабораторных экспериментов, проведенных в Ташкентской, Ферганской, Самаркандской и Кашкадарьинской областях в 2015–2024 годах. Для разработки прогнозов, адаптированных к климатическим сценариям, использовались методы моделирования динамики популяций (градусо-день модель и CLIMEX) [3]. Результаты показывают, что, если нынешние тенденции сохранятся, к 2050 году численность ряда вредителей может увеличиться на 15–30% в год, а ареал их распространения сместится в северные регионы на 120–200 км [4]. В статье представлены научно обоснованные





рекомендации по совершенствованию системы интегрированной защиты растений (ИЗР), сочетающей биологические, химические и агротехнические методы борьбы, с точки зрения адаптации к изменению климата [5].

Ключевые слова: изменение климата, вредители хлопчатника, плодовые деревья, динамика популяций, *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Panonychus ulmi*, фенология, интегрированная защита растений, сельское хозяйство Узбекистана.

Abstract. This scientific article comprehensively analyzes the impact of climate change on the population of sucking pests of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and fruit trees - apple (*Malus domestica* Borkh.), peach (*Prunus persica* L.) and grape (*Vitis vinifera* L.) - in Uzbekistan. Over the past thirty years (1994–2024), the average annual temperature in Uzbekistan has increased by 1.2–1.8°C and the precipitation regime has changed significantly [1]. These changes directly affect the population growth rate, migration phenology, and winter survival of pests such as cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover), cotton whitefly (*Bemisia tabaci* Gennadius), apple spider mite (*Panonychus ulmi* Koch), and scale insects (*Quadraspidotus perniciosus* Comstock) [2]. The study summarized the results of field observations, trap data, and laboratory experiments conducted in Tashkent, Fergana, Samarkand, and Kashkadarya regions in 2015–2024. Population dynamics modeling methods (degree-day model and CLIMEX) were used to develop forecasts adapted to climate scenarios [3]. The results show that, if current trends continue, by 2050, a number of pests may increase their annual generation by 15–30% and move their distribution range to the northern regions by 120–200 km [4]. The article presents scientifically based recommendations for improving the integrated pest management (IPM) system, which combines biological, chemical and agrotechnical control methods, from the perspective of climate adaptation [5].

Keywords: climate change, cotton pests, fruit trees, population dynamics, *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Panonychus ulmi*, phenology, integrated pest management, agriculture of Uzbekistan.

KIRISH

Iqlimiy o'zgarishlar — XX asr oxiri va XXI asr boshidagi global muammolarning markaziy mavzusiga aylanib, qishloq xo'jaligi ekotizimlariga g'oyat katta ta'sir ko'rsatmoqda. Hukumatlararo iqlim o'zgarishi bo'yicha panel (IPCC) ma'lumotlariga ko'ra, global o'rtacha harorat sanoatgacha bo'lgan davrga nisbatan allaqachon 1,1°C ga oshgan bo'lib, bu ko'rsatkich 2050 yilga kelib 1,5–2,0°C chegarasiga yetishi kutilmoqda [6]. O'rta Osiyo, xususan O'zbekiston, ushbu o'zgarishlarga ayniqsa sezgir mintaqa hisoblanadi. Mamlakatimizda so'nggi o'ttiz yil mobaynida haroratning o'sishi Markaziy Osiyoning boshqa mintaqalariga qaraganda tezroq kechayotganligi ilmiy adabiyotlarda qayd etilgan[1].

G'o'za (*Gossypium hirsutum* L.) O'zbekiston qishloq xo'jaligining tayanchlaridan biri bo'lib, ekin maydoni 1,1 million gektardan ortiqni tashkil etadi [7]. Mevali daraxtlar — olma, shaftoli, o'rik, uzum — ham mamlakatning iqtisodiy va oziq-ovqat xavfsizligida muhim o'rin tutadi. Ushbu ekinlarning asosiy tahdidlaridan biri so'ruvchi zararkunandalar bo'lib, ular hosildorlikni 20–45% ga kamaytirishi, yig'ilgan mahsulot sifatini yomonlashtirishi va virus kasalliklarini tarqatish orqali qo'shimcha zarar keltirishi mumkin [8].

Harorat o'zgarishi zararkunandalar biologiyasiga ko'p tomonlama ta'sir qiladi: rivojlanish tezligini oshiradi, qishda nobud bo'lish darajasini kamaytiradi, ko'chish fenologiyasini o'zgartiradi va avlodlar sonini ko'paytiradi [9]. Shu bilan birga, yog'ingarchilik rejimining o'zgarishi zararkunandalar va ularning tabiiy dushmanlari o'rtasidagi ekologik muvozanatni buzishi, tabiiy regulyatsiya





mexanizmlarini zaiflashishi mumkin [10]. Bu omillar kompleks tarzda o'zaro ta'sir qilib, ekinlarni himoya qilish tizimini tubdan qayta ko'rib chiqishni talab etadi.

O'zbekiston sharoitida iqlim o'zgarishining so'ruvchi zararkunandalar populyatsiyasi dinamikasiga ta'sirini kompleks o'rganish hali yetarli darajada amalga oshirilmagan. Mavjud tadqiqotlarning ko'pchiligi alohida zararkunanda turlarini yoki alohida viloyatlarni qamrab olgani holda, butun mamlakat bo'ylab qiyosiy tahlil o'tkazish, kelajak stsenariylarini modellashtirish va integrallashgan kurash choralarini iqlimiy adaptatsiya nuqtai nazaridan baholash zarurati mavjud [11]. Ushbu maqola ana shu bo'shliqni to'ldirish maqsadida yozilgan bo'lib, 2015–2024 yillardagi dala tadqiqotlari, laboratoriya tajribalari va zamonaviy modellashtirish usullarini birlashtiradi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Iqlim o'zgarishining hasharotlar populyatsiyasiga ta'siri muammosi so'nggi o'ttiz yilda jahon entomologik adabiyotida faol o'rganilmoqda. Bale va b. (2002) hasharot-o'txo'rlarning harorat ko'tarilishiga bevosita reaksiyasini tahlil qilib, rivojlanish tezligi, avlodlar soni va areal chegaralarining o'zgarishini asosiy ta'sir yo'nalishlari sifatida belgilagan [9]. Yamamura va Kiritani (1998) tomonidan taklif etilgan oddiy hisoblash usuli mo'tadil iqlim mintaqalarida global isish sharoitida avlodlar sonining potensial o'sishini baholash imkonini bergan bo'lib, u hozirgi kungacha degree-day modellashtirishning nazariy asoslaridan biri bo'lib xizmat qilmoqda [10].

Jakubowska va b. (2022) o'rgimchak kanalar (*Tetranychus urticae*) bo'yicha o'tkazgan sharhida iqlim isishi sharoitida ushbu zararkunandaning hayot sikli qisqarishi, yillik avlodlar soni ortishi va arealining sovuqroq mintaqalarga kengayishini qayd etgan [16], bu O'rta Osiyo sharoitida ham kutilayotgan tendentsiyalarga yaqin natija hisoblanadi. Khanh va b. (2021) Bemisia tabaci ning haroratga bog'liq rivojlanishini o'rganib, harorat 20°C dan 30°C ga ko'tarilganda uning hayot sikli 41,5 kundan 20,3 kunga qisqarishini aniqlagan [17]. Furlong va Zalucki (2017) iqlim isishi sharoitida zararkunanda va parazitoidlar o'rtasidagi fenologik nomuvofiqlik kuchayishi natijasida biologik kurash samaradorligi pasayishini ko'rsatgan [18], Pu va b. (2020) esa iqlim isishi bilan bog'liq genetik moslashuv insektitsidlarga chidamlilik genlarining populyatsiyada saqlanib qolish ehtimolini oshirishi mumkinligini ko'rsatgan [19].

Markaziy Osiyo mintaqasi bo'yicha adabiyotlar nisbatan kam bo'lsa-da, Bobojonov va Aw-Hassan (2014) iqlim o'zgarishining mintaqa fermer xo'jaliklari daromadiga ta'sirini kompleks modellashtirish orqali baholagan [12], Sommer va b. (2013) esa g'alla hosildorligiga iqlim omillarining ta'sirini o'rgangan [13]. Biroq bu tadqiqotlar asosan agronomik ko'rsatkichlarga qaratilgan bo'lib, so'ruvchi zararkunandalar populyatsiyasining dinamikasini alohida ob'ekt sifatida chuqur tahlil qilmagan.

Jalolov va Botirov (2023) o'tkazgan sharhda O'rta Osiyoda zararkunandalar ekologiyasini o'rganish sohasidagi mavjud yutuqlar va bo'shliqlar





tizimlashtirilgan bo'lib, mintaqaviy miqyosdagi qiyosiy tadqiqotlarning yetishmasligi, uzoq muddatli monitoring ma'lumotlari bazasining cheklanganligi va zamonaviy modellashtirish usullarining kam qo'llanilishi asosiy muammolar sifatida ko'rsatilgan [11]. Meridional (shimoliy) ko'chish hodisasi Shimoliy Yevropa va Shimoliy Amerika uchun yaxshi hujjatlashtirilgan bo'lsa-da, O'zbekiston va qo'shni davlatlar bo'yicha bunday ma'lumotlar hali tizimli to'planmagan.

Shunday qilib, jahon adabiyotlarining tahlili shuni ko'rsatadiki, iqlim isishining hasharotlar biologiyasi va ekologik munosabatlarga ta'siri haqidagi umumiy qonuniyatlar yetarlicha yaxshi o'rganilgan, biroq bu qonuniyatlarning O'zbekistonning o'ziga xos quruq kontinental iqlimi, sug'oriladigan dehqonchilik tizimi va mahalliy agroekologik sharoitlarida qanday namoyon bo'lishi bo'yicha kompleks, ko'p yillik va ko'p viloyatli tadqiqotlar hali yetarli emas. Mazkur ish ushbu bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan.

TADQIQOT USULLARI

Tadqiqot 2015–2024 yillar davomida O'zbekistonning to'rtta viloyati — Toshkent, Farg'ona, Samarqand va Qashqadaryo — hududlarida olib borildi. Ushbu viloyatlarning tanlanishi ularning iqlim-geografik farqlarini (shimoliy, markaziy va janubiy mintaqalar), asosiy g'o'zachilik va bog'dorchilik zonalarini qamrab olishi hamda ko'p yillik statistik ma'lumotlarning mavjudligi bilan asoslangan.

Dala kuzatuvlari standartlashtirilgan marshrut usulida amalga oshirildi: har bir tajriba maydonchasida haftalik davriylik bilan g'o'za va mevali daraxt (olma, shaftoli, uzum) o'simliklarining tasodifiy tanlangan namunalarida zararkunandalar soni hisoblandi. *Aphis gossypii* va *Bemisia tabaci* uchun barg boshiga individlar soni, *Panonychus ulmi* uchun barg yuzasidagi kanalar zichligi, *Quadraspidiotus perniciosus* uchun esa novda birligidagi qalqondorlar soni qayd etildi. Qo'shimcha ravishda uchuvchi shakllarni aniqlash uchun sariq yopishqoq tutqichlar va feromon tuzoqlaridan foydalanildi.

Laboratoriya tajribalari nazorat qilinadigan haroratli kameralarda (25°C, 28°C, 30°C va 32°C rejimlarida, namlik 60–70%) o'tkazildi, bunda har bir zararkunanda turi uchun bir avlodning rivojlanish davomiyligi, tuxum qo'yish intensivligi va omon qolish ko'rsatkichlari aniqlandi. Tabiiy dushmanlar (*Coccinellidae*, *Syrphidae*, *Aphidius colemani*, *Encarsia formosa* va boshqalar) bo'yicha ham parallel tajribalar o'tkazilib, ularning haroratga bog'liq rivojlanish parametrlari qayd etildi.

Iqlim ma'lumotlari O'zbekiston Hidrometeorologiya xizmati (Uzgidromet) ning 1994–2024 yillar bo'yicha rasmiy arxiv ma'lumotlaridan olindi. Populyatsiya dinamikasini kelajak stsenariylariga moslashtirish uchun degree-day modeli va CLIMEX 4.0 dasturiy ta'minoti qo'llanildi; modellashtirish IPCC tomonidan tavsiya etilgan RCP 4.5 (mo'tadil) va RCP 8.5 (keskin) iqlim stsenariylari asosida 2050 va 2080 yillarga mo'ljallab amalga oshirildi.





Olingan ma'lumotlar statistik jihatdan dispersion tahlil (ANOVA) va chiziqli regressiya usullari yordamida qayta ishlandi, guruhlar orasidagi farqlar $p < 0,05$ ishonchlilik darajasida baholandi. Barcha hisob-kitoblar va grafiklar uchun standart statistik dasturiy paketlardan foydalanildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

O'zbekiston Gidrometeorologiya xizmati ma'lumotlariga ko'ra, 1994–2024 yillar davomida mamlakatning barcha viloyatlarida o'rtacha yillik harorat sezilarli darajada oshgan. Toshkent shahri bo'yicha bu ko'rsatkich $1,4^{\circ}\text{C}$ ni, Farg'ona vodiysi bo'yicha $1,6^{\circ}\text{C}$ ni, janubiy viloyatlarda esa $1,8^{\circ}\text{C}$ gacha yetgan [1]. Qishki haroratning o'sishi (o'rtacha $2,1^{\circ}\text{C}$) yozgi o'sishga (o'rtacha $1,3^{\circ}\text{C}$) nisbatan sezilarli darajada yuqori bo'lgan. Bu holat, ayniqsa, zararkunandalarning qishdan omon qolish darajasiga katta ta'sir ko'rsatmoqda [12].

Yog'ingarchilik rejimi ham sezilarli o'zgarishlarga uchragan. Respublika bo'yicha yillik yog'ingarchilik miqdori o'rtacha 8–12% ga kamaygan, lekin bu kamayish bir tekis kechmaydi: ba'zi yillarda keskin qurg'oqchilik, ba'zan esa kuchli yomg'ir va sel hodisalari kuzatilmoqda [13]. Yog'ingarchilik taqsimotidagi bunday beqarorlik zararkunandalar va ularning tabiiy dushmanlari — yirtqich va parazitoid hasharotlar — soniga turlicha ta'sir ko'rsatadi.

Vegetatsiya davrining uzayishi ham qayd etilgan: O'rta Farg'onada o'simliklar vegetatsiyasi 1980-yillarga nisbatan 12–18 kun erta boshlanib, 10–15 kun kech tugamoqda [14]. Bu esa zararkunandalarning ko'payish davri uzayishiga va ularga qarshi kurash oynasining o'zgarishiga olib kelmoqda. Shu bilan birga, ekstremal issiq kunlar soni (harorat 40°C dan oshgan kunlar) yiliga o'rtacha 8–14 kun ko'paygan, bu esa ba'zi zararkunandalar uchun stress omili bo'la oladi, ammo ko'pchilik tur uchun ko'payishga qulay sharoit yaratadi [15].

G'o'zadagi asosiy so'ruvchi zararkunandalar va ularning populyatsiya dinamikasi. *G'o'za shirasi (Aphis gossypii Glover)*.

G'o'za shirasi O'zbekistondagi g'o'zazorlarda eng keng tarqalgan va iqtisodiy jihatdan eng zararli zararkunandalardan biridir. Ko'p yillik kuzatuvlar (2005–2024) shuni ko'rsatadiki, ushbu zararkunandaning birinchi ko'chishi (kryllatka individlar paydo bo'lishi) so'nggi o'n yil ichida o'rtacha 9–12 kun erta kuzatilmoqda [2]. Laboratoriya tajribalarida harorat 28°C dan 32°C ga ko'tarilganda bir avlodning rivojlanish davri 12,4 kundan 9,8 kunga qisqarishi, ya'ni avlodlar almashinish tezligi 21% ga oshishi aniqlangan.

Dala sharoitida 2019–2024 yillarda Toshkent viloyatida olib borilgan tadqiqotlar davomida g'o'za shirasining yillik avlodlar soni o'rtacha 18–22 ni tashkil etganligi aniqlandi, bu 2005–2010 yillar ko'rsatkichidan (14–17 avlod) sezilarli darajada yuqoridir. Populyatsiyaning eng yuqori cho'qqisi avval iyulning ikkinchi yarmida kuzatilgan bo'lsa, hozir iyulning birinchi yarmiga ko'chgan. Shiraning viruslarni — xususan, g'o'za bargini bukuvchi virus (Cotton leaf curl virus, CLCuV) ni — tarqatishidagi roli ushbu tendentsiyalar fonida yanada xavfliroq tus olmoqda.





G'o'za shirasiga qarshi biologik kurashda qo'llaniladigan tabiiy dushmanlar — kaqqush qo'ng'izi (Coccinellidae), ko'kko'z pashshalar (Syrphidae) va parazitoid ariqchalar (Aphidius colemani) — shiraga nisbatan fenologik jihatdan orqada qolmoqda. Zararkunanda ko'chishi bilan yirtqich hasharotlar ko'payishi o'rtasidagi vaqt oralig'i 6–8 kundan 12–15 kunga uzaygan. Bu holat biologik kurashning samaradorligini pasaytirmoqda.

G'o'za oq qanoti (Bemisia tabaci Gennadius).

Bemisia tabaci — pollifag zararkunanda bo'lib, 600 dan ortiq o'simlik turini zararlaydi va hozirgi vaqtda O'rta Osiyoning eng invaziv zararkunandalaridan biri sifatida tan olingan. O'zbekistonda ushbu tur 1990-yillardan boshlab qayd etilgan bo'lsa-da, uning populyatsiyasi 2010-yillardan keskin ko'paygan. Molekulyar tahlillar respublikamizda asosan B biotipining ustunligini ko'rsatmoqda.

Harorat oshishi Bemisia tabaci ga ayniqsa kuchli ta'sir ko'rsatadi. 25°C va 30°C da o'tkazilgan laboratoriya tajribalari shuni aniqladiki, harorat 5°C oshganda bir avlodning rivojlanish davri 23,4 kundan 18,7 kunga qisqaradi va tuxum qo'yish intensivligi 34% ga ortadi. 2020–2024 yillar kuzatuvlari bo'yicha g'o'zazorlarda Bemisia tabaci ning birinchi ko'rinishi may oyining o'rtasida kuzatildi — bu 2010–2014 yillarga nisbatan 14–18 kun oldinroqdir.

O'zbekistonda so'nggi yillarda B. tabaci bilan bog'liq yana bir xavfli tendentsiya — insektitsidlarga chidamlilikning ortishi — kuzatilmoqda. 2020–2024 yillarda o'tkazilgan bioassay testlari shuni ko'rsatdiki, respublikaning bir qancha viloyatlarida neonikotinoidlarga (imidakloprid, tiametoksam) chidamli populyatsiyalar ulushi 35–60% ni tashkil etmoqda. Iqlim isishi va chidamlilik kombinatsiyasi ushbu zararkunandaga qarshi kurashni yanada murakkablashtirmoqda.

G'o'za trips (Thrips tabaci Lindeman).

Thrips tabaci g'o'za va boshqa ko'plab ekinlarda keng tarqalgan pollifag zararkunanda bo'lib, bevosita zarar bilan bir qatorda tospoviruslarning asosiy tashuvchisi sifatida ham muhim o'rin tutadi. So'nggi yillarda O'zbekistonda trips ning g'o'za hosilini zararlash darajasi 12–18% ga oshgani qayd etilgan. Harorat 30–35°C oralig'ida bo'lganda ushbu zararkunandaning ko'payishi optimal tarzda kechadi, va hozirgi iqlim isishi sharoitida bunday harorat kuzatiladigan kunlar soni ortib bormoqda.

Dala kuzatuvlarida trips ning cho'qqi davrida miqdori g'o'za bargi boshiga 8–12 individuumdan 15–22 ta ga yetishi qayd etilgan, bu zararlanish chegarasidan (8 ta/barg) sezilarli darajada oshib ketishi hamda kimyoviy kurash chora-tadbirlarini ko'proq qo'llashga majburlashini anglatadi.

Mevali daraxtlardagi so'ruvchi zararkunandalar populyatsiyasining o'zgarishi.

Olma o'rgimchak kanasi (Panonychus ulmi Koch).

Panonychus ulmi — dunyo miqyosida olma, nok, shaftoli va boshqa semirinli mevali daraxtlarning asosiy kana zararkunandasi hisoblanadi. O'zbekistonda ushbu tur barcha viloyatlardagi bog'larda tarqalgan bo'lib, zararlanish intensivligi





oxirgi o'n yilda 25–40% ga oshgani qayd etilgan. Kana Akarisid preparatlariga chidamliligi munosabati bilan ayniqsa muammoli hisoblanadi.

Iqlim isishi Panonychus ulmi ga ikki tomonlama ta'sir ko'rsatadi. Bir tomondan, qishki harorat yumshashligi sababli kuzgi tuxumlarning nobud bo'lishi 35–40% dan 18–25% gacha kamaygan. Bu esa qishlovchi tuxumlar zahirasi oshishiga va bahorda dastlabki populyatsiyaning kuchliroq bo'lishiga olib kelmoqda. Ikkinchi tomondan, yozning isishi kana rivojlanishini tezlashtirdi: so'nggi besh yil davomida yillik avlodlar soni o'rtacha 7–9 dan 10–13 gacha oshganiga kuzatuv ma'lumotlari guvohlik beradi.

Kanaga qarshi biologik kurashda muhim o'rin tutadigan yirtqich kanalar — Typhlodromus pyri va Amblyseius andersoni — ning haroratga munosabati boshqacharoq: ular yuqori haroratda (38°C dan yuqori) stressga uchraydi, noqulay yoz davrida ularning populyatsiyasi kamayadi, Panonychus ulmi esa yuqori haroratga nisbatan yanada chidamli. Bu ekologik muvozanatni buzib, yirtqich-o'lja nisbatini o'zgartirmoqda.

San-Xose qalqondori (Quadraspidotus perniciosus Comstock).

San-Xose qalqondori O'zbekiston bog'larida keng tarqalgan xavfli karantin zararkunanda bo'lib, o'nga yaqin mevali daraxt va butalarni zararlaydi. Oxirgi o'n yil kuzatuvlari uning tarqalish zonasi sezilarli darajada o'zgarganligini ko'rsatmoqda. Ilgari asosan issiq Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarida ko'proq kuzatilgan bu tur hozir Toshkent, Sirdaryo va Namangan viloyatlarida ham jiddiy muammo sifatida qayd etilmoqda.

Haroratning o'sishi bilan qalqondorning birinchi avlodi (lichinka "kochmanchisi" fazasi) 10–15 kun oldinroq kuzatilmoqda. Bu esa kimyoviy kurash muddatlarini qayta belgilash zaruriyatini tug'diradi, chunki mavjud muddatlar ko'pincha eski fenologik ma'lumotlarga asoslangan. Ikkinchi avlodning ham erta paydo bo'lishi umumiy zararlanish davomiyligini 3–4 haftaga uzaytirmoqda.

Uzum va shaftoli shiralari.

Uzumda kuzatiladigan eng muhim so'ruvchi zararkunandalardan biri — uzum phylloxerasi (Daktulosphaira vitifoliae Fitch) bo'lib, so'nggi yillarda Farg'ona vodiysi va Samarqand viloyatida uning tarqalishi kengayib bormoqda. Harorat oshishi phylloxera populyatsiyasining rivojlanishini tezlashtirib, tuproq harorati 10°C dan oshishi bilan rivojlanish boshlaydi; hozirgi iqlimda bunday sharoit 7–10 kun oldinroq yuzaga kelmoqda.

Shaftoli daraxtlarida Myzus persicae (shaftoli-kartoshka shirasi) va Brachycaudus helichrysi (o'rik shirasi) populyatsiyalarining beqarorligi kuchaygan. Ular nafaqat bevosita zarar keltiradi, balki o'simlik kasalliklarini, xususan shaftoli yozuvchi virus (Plum pox virus, PPV) ni tarqatadi. Iqlim isishi bu virusning tashuvchi shiralar orqali tarqalish tezligini oshirishi prognoz qilinmoqda.

Populyatsiya dinamikasini modellash tirish natijalari.

Populyatsiya dinamikasini kelajak iqlim stsenariylariga moslashtirish uchun tadqiqot jamoasi degree-day model va CLIMEX 4.0 dasturiy ta'minoti yordamida





modellashtirish ishlarini amalga oshirdi [3]. RCP 4.5 va RCP 8.5 stsenariylari bo'yicha 2050 va 2080 yillarga mo'ljallangan prognozlar ishlab chiqildi.

RCP 4.5 stsenariysi bo'yicha (harorat 1,5–2°C oshishi holati) *Aphis gossypii* ning yillik avlodlar soni o'rtacha 3–5 ga ortishi, vegetatsiya davrida zararkunanda populyatsiyasining cho'qqi darajasi 25–35% ga oshishi va geografik tarqalish chegarasining shimolga 80–120 km siljishi prognoz qilinmoqda [4]. RCP 8.5 stsenariysi bo'yicha (harorat 3–4°C oshishi holati) bu ko'rsatkichlar yanada keskin: avlodlar soni 6–8 ga oshishi, cho'qqi populyatsiya 45–60% ga ortishi va tarqalish chegarasi 150–200 km shimolga siljishi kutilmoqda [4].

Panonychus ulmi uchun modellashtirish natijalari ham keskin o'zgarishlarni ko'rsatmoqda. 2050 yilga borib O'zbekistonning shimoliy viloyatlarida bu zararkunandaning yangi muammoli zona sifatida paydo bo'lishi prognoz qilinmoqda, shu bilan birga janubiy viloyatlarda yozgi qurg'oqchilik va ekstremal issiqlik kana populyatsiyasini vaqtincha cheklashi mumkin [3]. Biroq umumiy yillik zararlanish darajasi 20–30% ga oshishi kutilmoqda.

San-Xose qalqondori uchun modellashtirish yangi karantin tahdidlarini ko'rsatmoqda: 2050 yilga kelib hozirda qalqondor deyarli kuzatilmaydigan Sirdaryo, Jizzax va Navoiy viloyatlarida ushbu zararkunandaning barqaror populyatsiyalar hosil qilishi prognoz qilinmoqda. Bu hol karantin xizmatining geografik qamrovini kengaytirish zaruriyatini keltirib chiqaradi.

Tabiiy dushmanlar va ekologik muvozanat muammolari.

Iqlim isishi nafaqat zararkunandalar, balki ularning tabiiy dushmanlarini ham ta'sir ostiga olmoqda. Biroq bu ta'sir turli guruhlar uchun turlicha namoyon bo'lmoqda. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ko'plab zararkunandalar tabiiy dushmanlariga nisbatan yuqori haroratga chidamliroq va tezroq rivojlanadi [10]. Natijada "fenologik nomuvofiqlik" (phenological mismatch) kuchaymoqda.

Coccinella septempunctata (yetti nuqtali kaqqush qo'ng'izi) va *Chrysoperla carnea* (yashil ko'kko'z) kabi yirtqich hasharotlar o'zlarining avlodlar soni va ko'payish faoliyatini harorat oshishiga muvofiq o'zgartira olmaydi. Olib borilgan tajribalarda, harorat 30°C dan oshganda *Chrysoperla carnea* ning tuxum qo'yish intensivligi 28% ga kamayishi, *Aphis gossypii* ning ko'payish tezligi esa 31% ga oshishi qayd etilgan. Bu holat biologik kurash samaradorligini pasaytiradi va kimyoviy preparatlar qo'llash zaruratini oshiradi.

Parazitoid ariqchalar — *Aphidius colemani* va *Encarsia formosa* — ham iqlim isishidan ta'sirlanmoqda. Bu parazitoidlar o'z xo'jayinlari tanasida rivojlanishi uchun harorat diapazoni chegaralangan bo'lib, ekstremal issiqlik ularning parazitizm darajasini kamaytiradi. 2021–2023 yillarda Farg'ona viloyatida o'tkazilgan dala tajribalari shuni ko'rsatdiki, iyul-avgust oylarida (harorat 38–41°C) *Aphidius colemani* ning parazitizm darajasi 45–50% dan 22–28% gacha kamaygan.

Olingan natijalar jahon ilmiy adabiyotlaridagi ma'lumotlar bilan ko'p jihatdan mos keladi. Jakubowska va b. (2022) Yevropada o'rgimchak kanalar (*Tetranychus urticae*) populyatsiyasining iqlim isishi sharoitida ko'payishi va arealining kengayishini qayd etgan [16]. Khanh va b. (2021) *Bemisia tabaci* ning





yuqori haroratda rivojlanish tezligini o'rganib, harorat oshishi bilan avlod davomiyligi sezilarli qisqarishini aniqlagan [17]. Bizning laboratoriya ma'lumotlarimiz ham shunga yaqin: O'zbekiston populyatsiyalarida harorat bir darajaga oshganda avlod rivojlanishi 2,1–2,5 kun qisqargan.

1-jadval

O'zbekistonda 1994–2024-yillar davomida iqlimiy o'zgarishlarning asosiy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	1994–2000 yillar	2001–2010 yillar	2011–2024 yillar	O'zgarish (1994–2024)
O'rtacha yillik harorat (°C)	13,8–14,2	14,5–15,1	15,4–16,0	+1,2 ... +1,8 °C
Yillik yog'ingarchilik (mm)	320–380	290–350	260–340	–15 ... –25 %
Vegetatsiya davri uzunligi (kun)	210–220	225–235	240–255	+30 ... +40 kun
Qishki o'rtacha harorat (°C)	–1,5 ... 0,5	0,2 ... 1,8	1,5 ... 3,2	+2,0 ... +3,0 °C
Ekstremal issiq kunlar soni (≥35°C)	25–35	40–55	60–85	2–2,5 barobar oshgan

Manba: O'zbekiston gidrometeorologiya xizmati ma'lumotlari asosida umumlashtirilgan.

2-jadval

Asosiy so'ruvchi zararkunandalarning biologik xususiyatlari va iqlimga sezgirligi

Zararkunanda turi	Ilmiy nomi	Asosiy oziqlanish o'simligi	Bir yilda avlodlar soni (hozirgi)	Haroratga sezgirlilik (°C)	Qishdan omon qolish darajasi
G'o'za shirasi	<i>Aphis gossypii</i> Glover	G'o'za, sabzavotlar	15–20	18–30	O'rtacha
G'o'za oq qanoti	<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius	G'o'za, sabzavotlar, mevalar	10–14	22–32	Yuqori
Olma o'rgimchak kana	<i>Panonychus ulmi</i> Koch	Olma, shaftoli, uzum	8–12	20–28	Yuqori
Qalqondor hasharot	<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>	Olma, shaftoli, o'rik	2–3	15–25	Juda yuqori
Shaftoli shirasi	<i>Myzus persicae</i> Sulzer	Shaftoli, sabzavotlar	12–18	16–28	O'rtacha

Manba: 2015–2024 yillardagi dala kuzatuvlari asosida.

3-jadval

2015–2024 yillarda viloyatlar kesimida asosiy zararkunandalar populyatsiyasining o'rtacha zichligi (dona/o'simlik yoki dona/barg)

Viloyat	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Bemisia tabaci</i>	<i>Panonychus ulmi</i>	<i>Q. perniciosus</i>	O'zgarish tendentsiyasi (2015→2024)
Toshkent	28–45	12–22	8–15	3–7	+35–50 %
Farg'ona	40–65	18–30	12–20	5–9	+45–60 %
Samarqand	22–38	10–18	15–25	6–11	+30–45 %
Qashqadaryo	35–55	15–28	10–18	4–8	+40–55 %

Manba: Dala kuzatuvlari va tutqich-tuzoqlar ma'lumotlari.





4-jadval

Degree-day va CLIMEX modellari asosida 2050-yilgacha prognoz qilingan o'zgarishlar

Zararkunanda	Hozirgi yillik avlodlar soni	2050-yilga prognoz	Avlodlar sonining o'sishi	Tarqalish chegarasining siljishi (shimolga)
<i>Aphis gossypii</i>	15–20	18–26	+15–30 %	120–180 km
<i>Bemisia tabaci</i>	10–14	13–18	+20–30 %	150–200 km
<i>Panonychus ulmi</i>	8–12	10–15	+15–25 %	100–160 km
<i>Q. perniciosus</i>	2–3	3–4	+20–35 %	80–140 km

Manba: Degree-day model va CLIMEX dasturi hisob-kitoblari.

Biroq O'rta Osiyo iqlim-ekologik sharoiti bir qancha o'ziga xos xususiyatlarga ega. Quruq kontinental iqlim, sug'orish uchun suv taqchilligining ortishi va tuproq tuzlanishi zararkunandalar ekologiyasiga o'z ta'sirini o'tkazadi. Masalan, sug'oriladigan va sug'orilmaydigan maydonlar orasidagi zararkunanda populyatsiyasi farqi Markaziy Osiyo uchun xarakterli bo'lib, Yevropada kam kuzatiladi. Shu bois Yevropada ishlab chiqilgan modellarni bevosita O'zbekiston sharoitiga ko'chirmasdan, mahalliy ma'lumotlar asosida kalibrlash zarur.

Iqlim isishining so'ruvchi zararkunandalarga ta'siri qayd etilgan yana bir muhim aspekt — zararkunandalarning meridional ko'chishi (shimolga siljishi) dir. Bu hodisa Shimoliy Yevropada va Shimoliy Amerikada yaxshi hujjatlashtirilgan, biroq O'rta Osiyo bo'yicha bunday ma'lumotlar hali cheklangan. Bizning modellashtirish natijalarimiz *Aphis gossypii* va *Panonychus ulmi* ning shimoliy viloyatlarda tarqalishi kuchayishi haqida signal bermoqda [4]. Buni tasdiqlovchi uzoq muddatli monitoring ma'lumotlarini to'plash zarurati mavjud.

Tadqiqotimizning muhim topilmalaridan biri — biologik kurash vositalarining samaradorligi pasayishi. Bu natija Furlong va Zalucki (2017) ning xulosalariga ham mos keladi: ular haroratning ko'tarilishi zararkunanda va parazitoid o'rtasidagi fenologik nomuvofiqlikni kuchaytirib, biologik kurash samaradorligini pasaytirishini ko'rsatgan [18]. Bu holat birdan-bir biologik kurash metodlariga tayanib bo'lmasligini va integrallashgan yondashuvning zaruratini yanada mustahkamlaydi.

Zararkunandalarga qarshi kimyoviy kurashning ortishi esa o'z navbatida chidamlilikning rivojlanishini tezlashtirmoqda. Bizning ma'lumotlarimiz O'zbekistonda *Bemisia tabaci* ning neonikotinoidlarga chidamliligi so'nggi 5 yilda ikki baravarga oshganligini ko'rsatmoqda. Dunyo miqyosida ham shunga o'xshash tendentsiya kuzatilmoqda: Pu va b. (2020) iqlim isishi bilan bog'liq genetik moslashuvning insektitsidlarga chidamlilik genlarining populyatsiyada saqlanib qolish ehtimolini oshirishi mumkinligini ko'rsatgan [19]. Bu esa yangi mexanizmga ega preparatlar izlash va biologik kurashni kuchaytirish zaruriyatini yaqqol ko'rsatadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, iqlimiy o'zgarishlar O'zbekistonda g'o'za va mevali daraxtlardagi so'ruvchi zararkunandalar





populyatsiyasi dinamikasiga katta ta'sir ko'rsatmoqda. Asosiy xulosalar quyidagilardan iborat:

1. Haroratning 1,2–1,8°C ga oshishi natijasida asosiy zararkunandalar — *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Panonychus ulmi*, *Quadraspidotus perniciosus* — ning birinchi ko'chishi 9–18 kun oldinlashgan, yillik avlodlar soni 15–30% ga ortgan va geografik tarqalish chegarasi shimolga 80–200 km siljigan [4].

2. Tabiiy dushmanlar (yirtqich hasharotlar, parazitoidlar) va zararkunandalar o'rtasidagi fenologik nomuvofiqlik kuchayib bormoqda, bu biologik kurash samaradorligini 20–30% ga pasaytirmoqda.

3. *Bemisia tabaci* ning neonikotinoidlarga chidamliligi so'nggi besh yilda sezilarli darajada oshgan, bu kimyoviy kurashning barqarorligini kamaytirmoqda.

4. Kelgusida prognozlar (RCP 8.5 stsenariysi) 2050 yilga kelib yanada keskin o'zgarishlarni bashorat qilmoqda, bu esa qishloq xo'jaligiga jiddiy iqtisodiy zarar keltirishi mumkin [3].

Ushbu xulosalar asosida quyidagi takliflar ilgari suriladi:

1. Monitoring tizimini modernizatsiya qilish: Respublika bo'yicha GPS-koordinatali, standartlashtirilgan tutqich-tuzoq tizimi asosida real vaqt rejimida ma'lumot to'plovchi "aqlli" monitoring tarmog'ini joriy etish zarur. Ushbu ma'lumotlar base stsenariy sifatida kelajak modellashtirishlarda qo'llanilishi lozim.

2. Integrallashgan zararkunandalarni boshqarish (IZB) tizimini iqlimiy adaptatsiya nuqtai nazaridan qayta ishlab chiqish: Fenologik 654iologic va zararlanish chegaralari so'nggi 10 yil ma'lumotlari asosida qayta hisoblanishi, kimyoviy kurash muddatlari yangi fenologik ma'lumotlar bilan muvofiqlashtirilib, 654iologic kurash agentlari ishlab chiqarish va qo'llash hajmi oshirilishi lozim [5].

3. Chidamlilikning oldini olish va monitoring: Zararkunandalar populyatsiyalarida pestitsidlarga chidamlilikni erta aniqlash tizimini yo'lga qo'yish, rotatsion tarzda turli mexanizmga ega preparatlardan foydalanish va 654iologic kurash ulushini oshirish chora-tadbirlari amalga oshirilishi kerak.

4. Karantin chora-tadbirlarini kengaytirish: San-Xose qalqondori va *Bemisia tabaci* uchun karantin nazorat zonasini kengaytirish hamda yangi viloyatlarda oldini olish monitoringini boshlash maqsadga muvofiq.

5. Ilmiy salohiyatni oshirish: O'zbekiston sharoitida iqlim-zararkunanda munosabatlarini o'rganishga ixtisoslashgan ilmiy-tadqiqot dasturlari va xalqaro hamkorlik loyihalarini kengaytirish zarur. Milliy ma'lumotlar bazasi yaratish va uzoq muddatli monitoring natijalarini xalqaro ma'lumotlar bazalari bilan integratsiya qilish ustuvor yo'nalish bo'lishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati (Uzgidromet). (2024). O'zbekistonda iqlimiy o'zgarishlar: 1994–2023 yillar tahlili. Toshkent: Davlat texnik nazorat xizmati. – 128 b.





2. Nazarov A.A., Qodirov Sh.B. (2022). G'o'za shirasi (*Aphis gossypii*) fenologiyasining o'zgarishi // O'zbekiston qishloq xo'jaligi. – №3. – 45–52-b.
3. Xoliqov S.T., Toshmatov A.B. (2023). CLIMEX modeli yordamida O'zbekiston sharoitida so'ruvchi zararkunandalar tarqalishini prognozlash // Biologiya va ekologiya jurnali. – 11(2). – 78–95-b.
4. Toshmatov A.B., Rahimova D.N., Xoliqov S.T. (2024). G'o'za va mevali daraxt zararkunandalari tarqalish chegarasining o'zgarishi: degree-day model natijalari // O'zbekiston agrobiologiya jurnali. – №1. – 12–29-b.
5. Dusmatov X.R., Ismoilov I.T. (2021). Integrallashgan zararkunandalarni boshqarish tizimini iqlimiy o'zgarishlar sharoitida takomillashtirish. Toshkent: Fan va texnologiya. – 214 b.
6. IPCC. (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report. Geneva: IPCC. – 184 p.
7. O'zbekiston Respublikasi Statistika agentligi. (2024). Qishloq xo'jaligi: statistik to'plam. Toshkent. – 312 b.
8. Rashidov N.N., Normatov M.T. (2020). O'zbekistonda g'o'za zararkunandalarining iqtisodiy ahamiyati va yetkazadigan zarari // Agro ilm. – №2. – 33–40-b.
9. Bale J.S., Masters G.J., Hodkinson I.D. et al. (2002). Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores // Global Change Biology. – Vol. 8. – P. 1–16.
10. Yamamura K., Kiritani K. (1998). A simple method to estimate the potential increase in the number of generations under global warming in temperate zones // Applied Entomology and Zoology. – Vol. 33(2). – P. 289–298.
11. Jalolov Q.N., Botirov S.Sh. (2023). O'rta Osiyo mintaqasida zararkunandalar ekologiyasini o'rganish: yutuqlar va bo'shliqlar // O'rta Osiyo agroekologiya jurnali. – 5(1). – 101–118-b.
12. Bobojonov I., Aw-Hassan A. (2014). Impacts of climate change on farm income security in Central Asia: An integrated modeling approach // Agriculture, Ecosystems & Environment. – Vol. 188. – P. 245–255.
13. Sommer R., Glazirina M., Yuldashev T. et al. (2013). Impact of climate change on wheat productivity in Central Asia // Agriculture, Ecosystems & Environment. – Vol. 178. – P. 78–99.
14. Rustamov X.E. (2022). Farg'ona vodiysida vegetatsiya davrining uzayishi va agroiklim ko'rsatkichlari // O'zbekiston botanika jurnali. – 60(3). – 211–225-b.
15. Musaev S.A. (2023). Ekstremal issiqlik hodisalarining qishloq xo'jaligi ekinlariga ta'siri // Agroekologiya va muhit muhofazasi. – №4. – 55–67-b.
16. Jakubowska M., Dobosz R., Zawada D., Kowalska J. (2022). A review of crop protection methods against the twospotted spider mite—*Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)—with special reference to alternative methods // Agriculture. – Vol. 12(7). – Art. 898. <https://doi.org/10.3390/agriculture12070898>





17. Khanh N., Anh L., Ho T.T.G. (2021). Effect of Temperature on Life History of Bemisia Tabaci (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) on Cassava Manihot Esculenta Crantz // Vietnam Journal of Agricultural Sciences. – Vol. 4(1). – P. 912–920. <https://doi.org/10.31817/vjas.2021.4.1.02>

18. Furlong M.J., Zalucki M.P. (2017). Climate change and biological control: The consequences of increasing temperatures on host-parasitoid interactions // Current Opinion in Insect Science. – Vol. 20. – P. 39–44. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2017.03.006>

19. Pu J., Wang Z., Chung H. (2020). Climate change and the genetics of insecticide resistance // Pest Management Science. – Vol. 76(3). – P. 846–852. <https://doi.org/10.1002/ps.5700>



2026-yil, iyul. №7-son.

Mas'ul muharrir: Beglayev Uchqun

Musahhih: Boltayev Nurali

Sahifalovchi va dizaynerlar: Normurodov Sarvar,
Sharipov Shoxruh

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Agrobiznes, fan va texnologiyalar" ilmiy-amaliy elektron jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar mas'ul hisoblanadi. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelavermasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga murojaat qilish mumkin. Ilmiy maqolalar, reklama, hikoya va boshqa ilmiy-ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin. Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

Elektron pochta: licht-1989@mail.ru

Jurnalning telegram manzili: t.me/agrobiznes_elektronjurnal

Telefon raqami: +998939018320, +998934393000

Jurnal rasmiy sayti: <https://www.agrobiznesjournal.uz>

"Agrobiznes, fan va texnologiyalar" ilmiy-amaliy elektron jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 30.11.2024-yildagi №364/5-sonli qarori bilan 08.00.00-Iqtisodiyot fanlari bo'yicha, 08.05.2025-yildagi №370/5-sonli qarori bilan 06.00.00-Qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga kiritilgan.



"Agrobiznes, fan va texnologiyalar" ilmiy-amaliy elektron jurnali 2023-yil 23-maydan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan **C-5669225** reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: №083688

**Manzilimiz: Toshkent viloyati, Qibray tumani,
Universitet ko'chasi, 2-uy**