

IQLIM O‘ZGARISHI SHAROITIDA G‘O‘ZA TUNLAMINING (*HELICOVERPA ARMIGERA*) RIVOJLANISH PROGNOZI

Mambetnazarov Asan Bisenbayevich

qishloq xo‘jaligi falsafa fanlari doktori, katta ilmiy xodim

ORCID: 0000-0003-1186-7059

Rasulova Madina Shuxratovna

kichik ilmiy xodim

ORCID: 0009-0006-7472-1240

O‘simliklar karantini va himoyasi ilmiy-tadqiqot instituti

Annotatsiya. Maqolada iqlim o‘zgarishining O‘zbekiston Respublikasidagi qishloq xo‘jaligi zararkunandalariga, xususan, g‘o‘za tunlami (*Helicoverpa armigera*) populyatsiyasiga ta‘siri o‘rganildi. 1901–2024 yillardagi o‘rtacha harorat ma‘lumotlari asosida statistik tahlil o‘tkazilib, haroratning oshishi bilan zararkunandalarning avlodlar soni ortib borishi aniqlangan. 2024–2050 yillarga mo‘ljallangan prognozlariga ko‘ra, global isish davom etsa, g‘o‘za tunlaminin avlodlar soni 3,5 dan 5,3 gacha ko‘payishi mumkin. Bu tendensiya qishloq xo‘jaligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatib, o‘simliklarni himoya qilish chora-tadbirlarini takomillashtirish zarurligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: iqlim o‘zgarishi, global isish, haroratning oshishi, g‘o‘za tunlami, zararkunandalar, qishloq xo‘jaligi, dengiz sathi, issiqxona gazlari, O‘zbekiston iqlimi, populyatsiya dinamikasi, avlodlar soni, hasharotlar fiziologiyasi, oziq-ovqat ekinlari, prognoz tendensiyalari.

Аннотация. В данной статье исследовано влияние изменения климата на сельскохозяйственных вредителей в Республике Узбекистан, в частности на популяцию хлопковой совки (*Helicoverpa armigera*). На основе данных о средней температуре за период 1901–2024 годов проведен статистический анализ, который показал увеличение числа поколений вредителей с ростом температуры. Согласно прогнозам на 2025–2050 годы, при продолжении глобального потепления число поколений хлопковой совки может возрасти с 3,5 до 5,3. Эта тенденция указывает на негативное воздействие на сельское хозяйство и необходимость совершенствования мер защиты растений.

Ключевые слова: изменение климата, глобальное потепление, повышение температуры, хлопковая совка, вредители, сельское хозяйство, уровень моря, парниковые газы, климат Узбекистана, динамика популяции, количество поколений, физиология насекомых, продовольственные культуры, прогнозные тенденции.

Abstract. This article examines the impact of climate change on agricultural pests in the Republic of Uzbekistan, with a focus on the cotton bollworm (*Helicoverpa armigera*) population. Based on average temperature data from 1901 to 2024, a statistical analysis was conducted, revealing an increase in the number of pest generations with rising temperatures. Forecasts for 2025–2050 suggest that, if global warming continues, the number of cotton bollworm generations could rise from 3,5 to 5,3. This trend highlights a negative impact on agriculture and underscores the need to improve plant protection measures.

Keywords: climate change, global warming, temperature rise, cotton bollworm, pests, agriculture, sea level, greenhouse gases, Uzbekistan climate, population dynamics, number of generations, insect physiology, food crops, forecast trends.

Kirish. Global iqlim o‘zgarishi natijasida yer yuzasi haroratining oshishi, muzliklar va qorlarning erishi, dengiz sathining ko‘tarilishi hamda iqlim o‘zgaruvchanligining ortishi kuzatilmoqda. Oxirgi bir asr davomida SO₂, metan va boshqa issiqxona gazlari konsentratsiyasi oshib bordi. Ilmiy ma‘lumotlarga ko‘ra, 2100 yilga borib o‘rtacha harorat 1,8–4°C ga va dengiz sathi 0,18–0,59 metrga ko‘tarilishi prognoz qilingan[7].

O‘zbekiston Respublikasi Yevroosiyo qit‘asining markaziy qismida, 37°–45° shimoliy kenglik va 56°–73° sharqiy uzunliklar oralig‘ida joylashgan. Mamlakat turli havo massalarining ta‘sirida bo‘lib, shimol, shimol–g‘arbiy va g‘arbiy yo‘nalishlardan Atlantika va Arktika havo massalari kirib keladi. Qishdagi issiqlik ko‘tarilishlari janubiy siklonlarning iliq sektorlariga tropik havo massalarining kirishi bilan bog‘liq bo‘lib, ular tez sovuq tushishi bilan almashadi. Iyul oyida havo harorati o‘rtacha shimolda 26°C, janubda 30°C atrofida bo‘lib, eng yuqori harorat 47–49°C gacha yetadi. Yanvar oyida esa o‘rtacha harorat shimolda –8°C, janubda 0°C atrofida bo‘lib, minimal harorat –38°C gacha pasayishi mumkin [8].

Dunyo aholisining o‘sishi qishloq xo‘jaligi mahsulotlariga

bo‘lgan talabni oshirmoqda. Taxminlarga ko‘ra, 2050 yilga kelib, global qishloq xo‘jalik mahsulotlari ishlab chiqarish hozirgi talabni qondirish uchun ikki barobarga oshishi talab etiladi. Havo haroratining o‘zgarishi o‘simlik zararkunandalarning rivojlanishiga ta‘sir ko‘rsatadi. Hozirgi vaqtda o‘simlik zararkunandalari butun dunyo bo‘ylab har yili milliardlab dollarlik zarar yetkazmoqda, oziq-ovqat ekinlariga hamda infratuzilmaga salbiy ta‘sir ko‘rsatib, ayrim o‘simlik zararkunandalarning tarqalishiga zamin yaratmoqda. Zararkunandalarning rivojlanish bosqichlari haqida o‘z vaqtida ma‘lumot olish ularni erta aniqlash va nazorat qilish imkonini beradi, bu esa samaradorlikni oshiradi [2].

Hasharotlar fiziologiyasi harorat o‘zgarishlariga juda sezgir bo‘lib, ularning metabolik tezligi harorat 10°C ga oshishi bilan taxminan ikki barobarga ortadi. Ko‘plab tadqiqotlar haroratning oshishi hasharotlarning oziqlanish darajasi, rivojlanishi va harakatchanligini tezlashtirishini ko‘rsatgan. Bu esa ularning populyatsiya dinamikasiga – jinsiy mahsuldorlik, yashovchanlik, avlodlar davomiyligi, populyatsiya hajmi va geografik arealiga ta‘sir ko‘rsatishi mumkin [7].

Iqlim o'zgarishi o'simlikxo'r zararkunandalarning oziqlanish darajasini ikki-to'rt barobar oshirishi mumkin, bu esa ularning ommaviy tarzda ko'payishiga olib keladi. Hasharotlarning rivojlanishi va tarqalishi ularning termal rivojlanish chegaralariga bog'liq bo'lib, bu talablar turlarga qarab farq qiladi. Biroq, iqlim isishi zararkunandalarning geografik arealini kengaytirishi, harorat chegaralaridagi o'zgarishlar esa ularning o'sishi va rivojlanishiga ekstremal ta'sir ko'rsatishi mumkin [1].

G'o'za tunlami (*Helicoverpa armigera*) dunyodagi asosiy qishloq xo'jalik zararkunandalardan biri bo'lib, uning qurtlari 180 dan ortiq o'simlik turlari bilan oziqlanadi va har yili taxminan 2 milliard AQSH dollari miqdorida hosil yo'qotilishiga sabab bo'ladi [5]. Xitoyda g'o'za tunlami turli geografik hududlarga bog'liq ravishda yil davomida uchdan oltigacha avlodni beradi. 1981–2015 yillar davomida Xitoyda yillik o'rtacha harorat har yili 0,021°C ga oshgan. Uzoq muddatli populyatsiya dinamikasi tahlil qilinganda, g'o'za tunlamining birinchi avlod (G1) kapalaklari soni ortish tendensiyasini ko'rsatgan. Shu bilan birga, ikkinchi (G2) va uchinchi (G3) avlodlar hamda uchchala avlodning (G1–G3) umumiy kapalaklar soni vaqt o'tishi bilan sezilarli darajada ko'paygan. 1991 yildan 2015 yilgacha g'o'za tunlamining har bir avlodida ham umumiy populyatsiya soni, ham kapalaklar soni oshgan [4].

O'zbekiston Respublikasining 1901–2024 yillardagi o'rtacha haroratining g'o'za tunlami rivojlanishiga ta'sirini o'rganish maqsadida statistik tahlillar olib borildi. O'rtacha haroratning o'sish sur'atini baholash uchun liniyalik regressiya modeli quyidagi tenglama asosida hisoblandi:

$$T(t)=a \cdot t+b$$

Bunda:

$T(t)$ — yillik o'rtacha harorat,

a — haroratning o'rtacha o'sish koeffitsiyenti,

t — o'rganilayotgan yil,

b — boshlang'ich yildagi harorat.

Avlodlar soni qo'yidagi formula yordamida aniqlandi.

$$\text{Avlodlar soni} = a \cdot T - b$$

Bu yerda:

T — harorat (°C)

a va b — regressiya koeffitsiyentlari

1901-yildan 2024-yilgacha bo'lgan muddatda O'zbekistonning harorat ma'lumotlariga ko'ra, umumiy isish tendensiyasi kuzatilmoqda. Ayniqsa, 1980-yillardan keyin haroratning o'sish sur'ati tezlashgan. 1901-yilda o'rtacha harorat 12,67°C ni tashkil etgan bo'lsa, 2000-yilga kelib, bu ko'rsatkich 14,01°C ga yetgan. 2023-yilda esa o'rtacha harorat 15,63°C ni tashkil etgan. Demak, 1901 yildan 2023 yilgacha bo'lgan davr mobaynida harorat 2,96°C ga oshgan.

Grafik tahlillar shuni ko'rsatadiki, ba'zi yillarda harorat keskin o'sgan, shu bilan birga, ayrim davrlarda nisbatan past harorat kuzatilgan. Masalan, 1934 yilda o'rtacha harorat 10,98°C, 1972 yilda esa 10,87°C bo'lib, bu yillar orasida eng past ko'rsatkich sifatida qayd etilgan.

1901–2024 yillardagi havo harorati ma'lumotlariga asoslanib, 2025–2050 yillar uchun prognoz tendensiyalari tahlil qilindi. Past ehtimollikli prognoz (yashil chiziq) bo'yicha harorat pasayishi kutilgan, lekin bu voqelikka mos kelmaydi, chunki global isish tendensiyasi ko'plab ilmiy tadqiqotlarda tasdiqlangan.

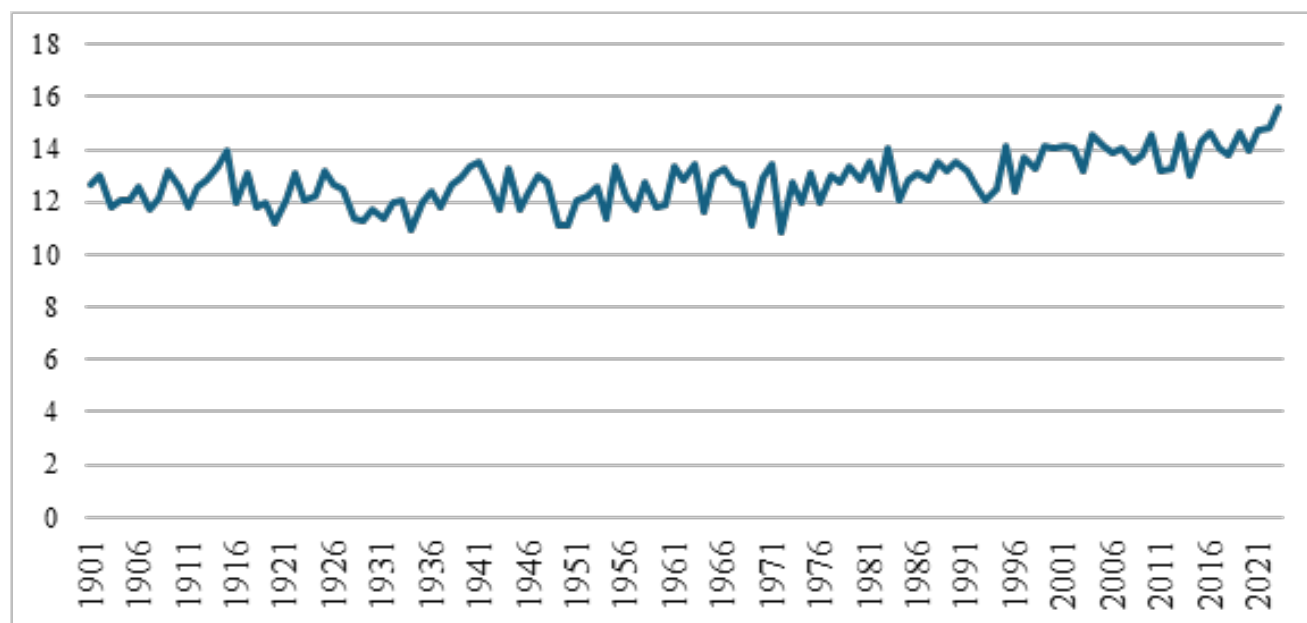
O'rtacha prognoz (qo'ng'ir chiziq) bo'yicha harorat ma'lum darajada o'sadi, biroq keskin emas. Yuqori ehtimollikli prognoz (ko'k chiziq) esa haroratning ancha tez o'sishini ko'rsatadi, bu global isish jarayonlariga to'liq mos keladi.

Umuman olganda, 2025–2050 yillarda O'zbekistonda haroratning oshishi ehtimoli yuqori. Agar global isish jarayoni davom etsa, harorat o'sishi yuqori ehtimollik prognoziga mos bo'lishi mumkin.

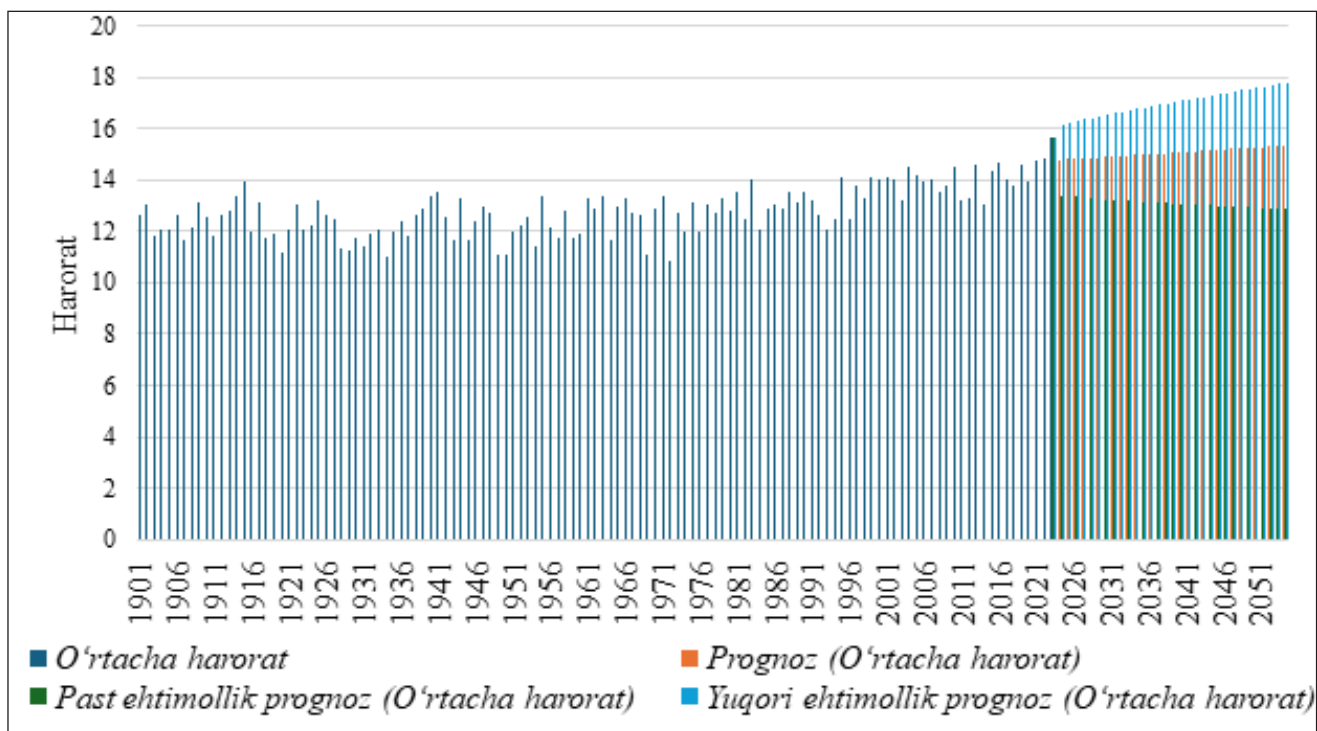
Jadval

Iqlim isishi sharoitida g'o'za tunlamining avlodlar soni prognozlari (2025–2050 yy.)

Yillar	Hisoblangan harorat (°C)	Avlodlar soni
2025	13,92	3,5
2030	13,99	4,0
2035	14,07	4,4
2040	14,15	4,6
2045	14,23	4,8
2050	14,31	5,3



1-rasm. O'zbekiston Respublikasining 1901-2024 yillar oralig'ida o'rtacha havo harorati, (World bank group)



1-rasm. O'zbekiston Respublikasining 1901-2024-yilgacha o'rtacha havo harorati va 2050-yilgacha ob-havo prognozi

Yuqorida keltirilgan tahliliy hisob-kitoblar asosida 2025–2050 yillar davomida haroratning oshishi g'o'za tunlamining avlodlar soniga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, 2025 yilda o'rtacha harorat 13,92°C bo'lib, g'o'za tunlamining o'rtacha 3,5 ta avlod berishi kutilmoqda. Haroratning bosqichma-bosqich oshishi natijasida 2030 yilga kelib bu ko'rsatkich 4,0 taga, 2040 yilda 4,6 taga, 2050 yilda esa 5,3 taga yetishi prognoz qilinmoqda.

Xulosa. Bu tendensiya iqlim o'zgarishining qishloq xo'jaligi zararkunandalariga ta'sirini yanada kuchaytishi va o'simliklarni himoya qilish chora-tadbirlarini takomillashtirish zarurligini ko'rsatadi. Haroratning o'sishi natijasida zararkunandalarning rivojlanish tezligi ortib, ularning avlod soni va mavsumiy taraqqiyoti sezilarli o'zgarishi mumkin. Shuning uchun fitosanitar choralarning samaradorligini oshirish va zararkunandalarga qarshi kurash usullarini qayta ko'rib chiqish kerak.

ADABIYOTLAR:

1. Bapatla, K.G., Singh, A.D., Sengottaiyan, V., Korada, R.R., Yeddula, S. Impact of climate change on *Helicoverpa armigera* voltinism in different Agro-Climatic Zones of India // Journal of Thermal Biology. – 2022. – Vol. 106. – P. 103229.
2. Crimmins T. M., Gerst K. L., Huerta D. G., Marsh R. L., Posthumus E. E., Rosemartin A. H., Switzer J., Weltzin J. F., Coop L., Dietschler N., Herms D. A., Limbu S., Trotter R. T. III, Whitmore M. Short-Term Forecasts of Insect Phenology Inform Pest Management // Journal of Economic Entomology. – 2019. – Vol. 112, No. 5. – P. 2263–2274. – DOI: 10.1093/jee/toz173.
3. Huang, J. Effects of climate change on different geographical populations of the cotton bollworm *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera, Noctuidae) // Ecology and Evolution. – 2021. – Vol. 11, Issue 24. – P. 17569–18748.
4. Huang, J., Hao, H. Effects of climate change and crop planting structure on the abundance of cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) // Ecology and Evolution. – 2020. – Vol. 10. – P. 1324–1338.
5. Lim, Z. X., Robinson, K. E., Jain, R. G., Chandra, G. S., Asokan, R., Asgari, S., Mitter, N. Diet-delivered RNAi in *Helicoverpa armigera* – Progresses and challenges // Journal of Insect Physiology. – 2016. – Vol. 85. – P. 86–93.
6. Shoyrer, Y., Gutknext, T., Lob-Korzilius, T. Climate change and health // Padiatrische Praxis. – 2022. p.1-3
7. Skendjich, S., Zovko, M., Payach Jivkovich, I., Leshich, V., Lemich, D. The Impact of Climate Change on Agricultural Insect Pests // Insects. – 2021. – T. 12. – № 440.
8. <https://hydromet.uz/>
9. <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>