



UO'K: 632.7, 632.9

TRANSGEN BACILLUS THURINGIENSIS (BT) G'O'ZA JORIY ETILISHIDA IKKILAMCHI ZARARKUNANDALARNING KO'PAYISHI VA AGROEKOLOGIK XAVF TAHLILI

Imomaliyev Erali Nurali o'g'li 

katta ilmiy xodim

e-mail: eraliimomaliyev2002@gmail.com

Jamolov Axadjon G'ofurovich 

kichik ilmiy xodim

e-mail: Jamolovaxadjon518@gmail.com

Abdurahimov Diyorbek Dilshodjon o'g'li 

kichik ilmiy xodim

e-mail: abdurahimovdiyorbek83@gmail.com

O'simliklar karantini va himoyasi ilmiy-tadqiqot instituti

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda Bt asosidagi g'o'za ekinlarining turli zararkunandalarga uzoq muddatli ta'siri tahlil qilingan. Bt g'o'za *Helicoverpa armigeraga* qarshi yuqori samaradorlik ko'rsatib, insektitsidlar qo'llanilishini sezilarli darajada kamaytirib agrotexnik jihatdan samarali yechim sifatida ko'rilmogda. Biroq, Xitoy tajribasi asosida olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, bt g'o'za maydonlarida insektitsid qo'llanishining kamayishi ortidan mirid qandalalari (*Miridae*) populyatsiyasi ortib borgan va ayrim sharoitlarda ular ikkilamchi zararkunandadan asosiy zararkunanda darajasiga ko'tarilishi va bu jarayonning tabiiy muvozanatning buzilishiga olib kelgan. Bu esa O'zbekistonda yildan-yilga bt g'o'za ekilayotgan hududlar ortib borayotgan sharoitda zararkunandalar monitoringini kuchaytirish, populyatsiya dinamikasini muntazam kuzatish hamda uyg'unlashgan qarshi kurash (IPM) tizimini ilmiy asosda takomillashtirishni talab etadi.

Kalit so'zlar: *Bacillus thuringiensis*, ikkilamchi zararkunandalar, agroekotizim, zararkunandalar dinamikasi, insektitsidlar, ekologik muvozanat, agroekologik xavf.

Abstract. This study analyzes the long-term effects of Bt-based cotton on various pest species. Bt cotton demonstrates high efficacy against *Helicoverpa armigera*, significantly reducing the need for insecticide applications and is considered an agronomically effective solution. However, evidence from China





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

indicates that reduced insecticide use in Bt cotton fields has led to an increase in populations of mirid bugs (Miridae), which in some cases have shifted from secondary to primary pest status, disrupting ecological balance. Under the conditions of Uzbekistan, where the area under Bt cotton is expanding annually, these findings highlight the need to strengthen pest monitoring, regularly assess population dynamics, and scientifically improve integrated pest management (IPM) strategies.

Keywords: *Bacillus thuringiensis*, secondary pests, agroecosystem, pest dynamics, insecticides, ecological balance, agroecological risk.

Аннотация. В данном исследовании проанализировано долгосрочное влияние хлопка на основе Bt на различные виды вредителей. Bt-хлопок демонстрирует высокую эффективность против *Helicoverpa armigera*, существенно снижая применение инсектицидов и рассматривается как агротехнически эффективное решение. Однако результаты, полученные на основе опыта Китая, показывают, что снижение инсектицидной нагрузки на полях Bt-хлопка приводит к увеличению численности миридных клопов (Miridae), которые в отдельных условиях могут переходить из категории вторичных вредителей в основные, вызывая нарушение экологического равновесия. В условиях Узбекистана, где площади под Bt-хлопком ежегодно расширяются, это требует усиления мониторинга вредителей, регулярного контроля динамики их популяций и научно обоснованного совершенствования системы интегрированной защиты растений (IPM).

Ключевые слова: *Bacillus thuringiensis*, вторичные вредители, агроэкосистема, динамика вредителей, инсектициды, экологическое равновесие, агроэкологический риск.

KIRISH

Transgen *Bacillus thuringiensis* (Bt) ekinlarining hozirgi kunda rivojlangan mamlakatlar qishloq xo'jaligida asosiy o'rinni egalab kelayotgan bo'lsada. Bt ekinlarining maqsadli bo'lmagan (ikkilamchi) zararkunandalarga uzoq muddatli ekologik ta'siri yetarlicha o'rganilmagan. Masalan O'zbekistonning sug'oriladigan dehqonchilik mintaqasida qandalalarning 13 zararkunanda turi, ayniqsa, beda qandalasi, dala qandalasi katta zarar keltiradi. Beda o'rilgandan keyin qandalalar yoppasiga g'o'zaga o'tadi. Yetuk qandala va lichinkasi barg, poyaning mayin to'qima uchi va hosil organlaridagi shirani so'radi. Shikastlangan g'uncha va gullar to'kiladi.

Xitoyning shimolida 10 yil davomida o'tkazilgan dala tajribalari shuni ko'rsatdiki, mirid qandalalari (Miridae) asta-sekin ko'payib, nafaqat g'o'zada, balki boshqa ko'plab ekinlarda ham muhim zararkunandaga aylangan. Bu holat hududda Bt g'o'za ekinlarining keng tarqalishi bilan bog'liq deb baholangan (Lu. Y. va boshq., 2010). Aniqroq aytganda, Bt g'o'za mirid qandalalari uchun boshpana vazifasini bajara boshlagan va ularning ko'payishi bu ekinda insektitsidlar qo'llanilishining kamayishi natijasida yuzaga kelgan.





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

Jianhui Wu va boshqalar (2008) Bt g'ozda joriy etilishi natijasida asosiy zararkunandalarga qarshi kimyoviy ishlovlar kamayganini, biroq natijada polifag zararkunandalar soni ortganini ta'kidlaydi.

Matin Qaim va David Zilberman (2003) Bt ekinlari iqtisodiy va agrotexnik jihatdan samarali ekanligini ko'rsatgan bo'lsada, ular uzoq muddatli ekologik ta'sirlar, xususan ikkilamchi zararkunandalar muammosini ham hisobga olish zarurligini qayd etadi. Shuning uchun, Bt g'ozda zararkunandalarga qarshi kurash tizimidagi o'zgarishlar natijasida maqsadli bo'lmagan (ikkilamchi zararkunandalar paydo bo'lishi va keyinchalik keng tarqalishi yuzaga kelgan bo'lishi mumkin.

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Genetik jihatdan modifikatsiya qilingan, *Bacillus thuringiensis* (Bt) bakteriyasidan olingan δ -endotoksinlarni (Cry oqsillari) ifodalovchi ekinlar bir qator hasharot zararkunandalarini samarali nazorat qila oladi. Bt ekinlarini joriy etish hosildorlikni oshiradi hamda insektitsidlar qo'llanilishini keskin kamaytiradi. Hozirgi kunda Bt ekinlari 20 dan ortiq mamlakatlarda keng qo'llanilmoqda va ularning tijorat miqyosida yetishtirilishi bilan bog'liq ekologik xavflar keng ilmiy tadqiqotlar orqali o'rganilgan.

Xitoy tajribasi asosida Bt g'ozda joriy etilishining ekologik oqibatlari va zararkunandalar populyatsiyasining o'zgarishi: Xitoyda Bt g'ozda 1997-yilda g'ozda tunlami — *Helicoverpa armigera* qarshi kurashish maqsadida tijorat uchun tasdiqlangan va shundan buyon tez sur'atlarda joriy etilib, hozirda ayniqsa shimoliy hududlarda deyarli 95% maydonni egallagan.

Bt g'ozda *Helicoverpa armigera* lichinkalarini juda yuqori samaradorlik bilan yo'q qiladi va ushbu zararkunandaning hududiy populyatsiyalari uchun "biologik tuzoq" vazifasini bajaradi. Ya'ni, zararkunanda kapalaklarining katta qismi tuxumlarini aynan g'ozga qo'yadi, ammo tuxumdan chiqqan lichinkalar Bt ta'sirida nobud bo'ladi va keyinchalik voyaga yetib boshqa ekinlarga tarqalish imkoniga ega bo'lmaydi. Shu sababli, Bt g'ozda nafaqat g'ozda dalalarida asosiy zararkunandani nazorat qiladi, balki boshqa Bt bo'lmagan xo'jayin ekinlarda (masalan, makkajo'xori, pomidor va sabzavotlarda) ham ushbu zararkunanda zararini kamaytiradi. Natijada umumiy insektitsid qo'llash zarurati ham sezilarli darajada qisqaradi. Shunga qaramay, boshqa polifag zararli organizmlarga Bt g'ozaning uzoq muddatli ta'siri hali to'liq o'rganilmagan.

Mirid qandalalari (Miridae) turli xil madaniy o'simliklar — jumladan g'ozda, don ekinlari, sabzavotlar va mevali daraxtlarda oziqlanadigan o'simlikxo'r hasharotlar bo'lib, yuqori ekologik moslashuvchanligi, tez ko'payish xususiyati va kuchli tarqalish qobiliyati tufayli qisqa vaqt ichida ommaviy ko'payib ketishi, boshqa ekinlarga o'tishi yoki keng hududlarga yoyilishi mumkin.

Lu, Y. va boshq. (2010) bergan malumotlarga ko'ra Mirid qandalalari 1998–2009-yillar davomida Langfang Experiment Station da (Hebei viloyati) Bt va Bt bo'lmagan g'ozda maydonlarida kuzatildi. O'xshash agrotexnik ishlov berilgan



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

sharoitida g'oz navlari o'rtasida mirid qandalalari sonida sezilarli farq kuzatilmadi. Biroq, Mahalliy g'oz dalalarida *Helicoverpa armigera* ga qarshi reja asosida qo'llanilgan insektitsidlar mirid qandalalari zararlanish darajasini sezilarli darajada kamaytirgan. Shunday qilib, Bt g'ozaning o'zi mirid qandalalari zararlanish darajasiga bevosita ta'sir ko'rsatmaydi, va bu zararkunandalar *Helicoverpa armigera* ga qarshi ishlatiladigan keng ta'sir doirasiga ega insektitsidlarga sezgir ekanligi aniqlandi. Xitoy olimlari olib borgan Tadqiqot natijalariga ko'ra, mirid qandalalari populyatsiyasi vaqt o'tishi bilan asta-sekin ortib borgan va bu o'sish Bt g'oz ekiladigan maydon ulushi bilan sezilarli darajada bog'liq bo'lgan.

Bt g'oz joriy etilgandan so'ng, *Helicoverpa armigera* va umuman barcha hasharot zararkunandalarga qarshi insektitsid purkashlar soni 1992–1996-yillar davriga nisbatan sezilarli darajada kamaygan. Shu bilan birga, g'oz tunlamiga qarshi insektitsid qo'llanishining kamayishi mirid qandalalari sonining oshishiga va ularga qarshi alohida kurash choralari qo'llash zaruratining paydo bo'lishiga olib kelgan. Bt g'oz joriy etilishidan oldin *Helicoverpa armigera* ga qarshi keng ta'sir doirasiga ega insektitsidlar qo'llanilishi mirid qandalalarining dastlabki populyatsiyasini ham kamaytirib yuborar edi va bunda g'oz "biologik tuzoq" vazifasini bajarar edi. Hozirgi kunda esa Bt g'ozda esa aksincha insektitsidlar deyarli qo'llanilmasligi mirid qandalalari populyatsiyasining erkin ko'payishiga imkon berib, ularning ko'payishi uchun "boshpana"ga aylangan.

O'zbekiston hozirgi bosqichda Bt g'oz texnologiyasini joriy etayotgan mamlakat sifatida ushbu tajribadan muhim xulosalar chiqarishi lozim. Chunki yangi agrotekxnologiyaning dastlabki bosqichida ekologik muvozanat hali barqaror bo'lmaganligi sababli, zararkunandalar tarkibida tez va kutilmagan o'zgarishlar yuz berishi ehtimoli yuqori bo'ladi. Shuni takidlash joizki zararkunandaga chidamli bo'lgan navni ekish bu muammoni to'liq yechildi degani emas chunki bilamizki tabiatda tarqalgan barcha organizmlar moslashuvchanlik qobiliyatiga ega, shular qatori ko'sak qurti ham. Bundan ko'rinib turibdiki biz keyingi yillarda zararkunandaning avlodlarini maxsus navlarga bardoshlilik qilish xususiyatini kuzatishimiz hamda ushbu moslashuvchanlikni oldini olish chora-tadbirlarini ishlab chiqishimiz dolzarb mavzu hisoblanadi (Anorbayev va boshq. 2025).

Eng muhim ogohlantirish shundan iboratki, Bt g'oz *Helicoverpa armigera* kabi asosiy zararkunandani samarali kamaytirsada, insektitsid qo'llanishining keskin pasayishi natijasida ilgari ikkilamchi hisoblangan polifag zararkunandalar, jumladan mirid qandalalari, tezda ko'payib ketishi va yangi asosiy zararkunanda darajasiga chiqishi mumkin. Bu esa keyinchalik qo'shimcha kimyoviy ishlovlar zaruratini keltirib chiqarib, dastlab kutilgan ekologik va iqtisodiy foydani kamaytirishi ehtimoli yuqori bo'ladi. Shu bois O'zbekiston sharoitida Bt g'oz joriy etilishi quyidagi yo'nalishlarda ehtiyotkorlik bilan amalga oshirilishi zarur:



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

Birinchidan, Bt g'o'za maydonlarida zararkunandalar tarkibini qamrab oluvchi doimiy va uzoq muddatli monitoring tizimi joriy etilishi shart. Bu nafaqat asosiy zararkunandani, balki ikkilamchi va polifag turlarni ham qamrab olishi kerak.

Ikkinchidan, insektitsidlar qo'llanilishi to'liq yo'qotilmasdan, balki ilmiy asoslangan xolda, integratsiyalashgan zararkunanda boshqaruvi (IPM) tizimi doirasida oqilona tarzda saqlab qolinishi lozim.

Uchinchidan, O'zbekiston sharoitida g'o'za bilan birga yetishtiriladigan ekinlar tizimi (beda, don ekinlari va sabzavotlar) ham hisobga olinib, zararkunandalar migratsiyasi va tarqalish yo'nalishlari kompleks o'rganilishi lozim.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, Bt g'o'za texnologiyasi O'zbekiston uchun katta agrar imkoniyatlar yaratishi mumkin, biroq u ekologik jihatdan "avtomatik yechim" emas. Aksincha, bu texnologiya zararkunandalar ekologiyasini o'zgartiruvchi murakkab tizim bo'lib, uning joriy etilishi kuchli ilmiy monitoring, ehtiyotkor boshqaruv va bosqichma-bosqich yondashuvni talab etadi.

ADABIYOTLAR

1. Anorbayev A.R, Imomaliyev E.N, Buriyev Z.T, Usmanov D.E., O'zbekistonda g'o'zaning ko'sak qurtiga chidamli bt-texnologiya asosida yetishirish agrotexnologiyalarining istiqbollari., Agro kimyo himoya va o'simliklar karantini №3.2025. S.73-76.
2. Carriere Y, Fabrick J.A, Tabashnik B.E. Can pyramids and seed mixtures delay resistance to Bt crops? Trends Biotechnol. 2016;34(4): Page.291-302. <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2015.12.011>.
3. Gassmann A.J, Carriere Y, Tabashnik B.E. Fitness costs of insect resistance to *Bacillus thuringiensis*. Annu Rev Entomol. 2009;54: Page.147-163. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.54.110807.090518>.
4. Jin L, Zhang H.N, Lu Y.H, Yang Y.H, Wu K.M, Tabashnik B.E, et al. Large-scale test of the natural refuge strategy for delaying insect resistance to transgenic Bt crops. Nat Biotechnol. 2015;33(2): Page.169-174. <https://doi.org/10.1038/nbt.3100>.
5. Liu F.Y, Xu Z.P, Zhu Y.C, Huang F.N, Wang Y.H, Li H.L, et al. Evidence of field-evolved resistance to Cry1Ac-expressing Bt cotton in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in northern China. Pest Manag Sci. 2010;66(2): Page.155-161. <https://doi.org/10.1002/ps.1849>.
6. Wu K.M, Guo Y.Y. The evolution of cotton pest management practices in China. Annu Rev Entomol. 2005. Page. 31-52.
7. Wu K.M, Lu Y.H, Feng H.Q, Jiang Y.Y, Zhao J.Z. Suppression of cotton bollworm in multiple crops in China in areas with Bt toxin-containing cotton. Sci. 2008;321(5896): Page.1676-8. <https://doi.org/10.1126/science.1160550>.



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

8. Yanhui Lu, Kongming Wu, Yuying Jiang, Bing Xia, Ping Li, Hongqiang Feng, Kris A. G. Wyckhuys, Mirid Bug Outbreaks in Multiple Crops Correlated with Wide-Scale Adoption of Bt Cotton in China., 13 May 2010 / Page. 286-297.