



<https://doi.org/10.70728/a.series.tab.v08.i06.086>

KARTOSHKADAGI KASALLIK QO‘ZG‘ATUVCHI FITOPATOGEN ZAMBURUG‘LAR

*Abdusalomova Shahnozabonu 1kurs magistr
Rashidov Negmurod Buxoro davlat universiteti
Biologiya kafedrası katta o‘qituvchisi, b.f.f.d., PhD*

Annotatsiya. Ushbu akademik maqola kartoshka ekinlarida hosildorlik va sifatni sezilarli darajada pasaytiradigan fitopatogen zamburug‘larning muammosini ko‘rib chiqadi. Unda kartoshkada keng tarqalgan zamburug‘ turlari, xususan, kechki kuyish kasalligini keltirib chiqaruvchi *Phytophthora infestans* oomitsiti, ularning hayot sikli, patogenez mexanizmlari hamda kasallikning rivojlanishiga ta'sir etuvchi atrof-muhit omillari tahlil qilingan. Shuningdek, maqolada fitopatogen zamburug‘larni aniqlashning zamonaviy diagnostika usullari va kasalliklarni boshqarishning integratsiyalashgan strategiyalari, jumladan, kimyoviy (fungitsidlar), genetik (R-genlar, RNK interferensiyasi), agrotexnik choralar hamda innovatsion elektrofizik (ultrabinafsha nurlanish) usullari muhokama qilinadi. Tadqiqot xulosalari kelajakdagi izlanishlar va kartoshka ekinlarini himoya qilish bo'yicha amaliy tavsiyalar uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: Kartoshka, Fitopatogen zamburug‘lar, Kechki kuyish, *Phytophthora infestans*, Kasallik nazorati, Integratsiyalashgan strategiyalar, Ultrabinafsha nurlanish

Abstract. This academic article addresses the problem of phytopathogenic fungi that significantly reduce the yield and quality of potato crops. It analyzes common fungal species in potatoes, particularly the oomycete *Phytophthora infestans* causing late blight, their life cycle, mechanisms of pathogenesis, and environmental factors influencing disease development. The article also discusses modern diagnostic methods for identifying phytopathogenic fungi and integrated disease management strategies, including chemical (fungicides), genetic (R-genes, RNA interference), agro-technical measures, and innovative electrophysical (ultraviolet radiation) methods. The research findings serve as a basis for future studies and practical recommendations for potato crop protection.

Keywords: Potato, Phytopathogenic fungi, Late blight, *Phytophthora infestans*, Disease control, Integrated strategies, Ultraviolet radiation

Аннотация. Эта академическая статья рассматривает проблему фитопатогенных грибов, которые значительно снижают урожайность и качество картофеля. В ней анализируются распространенные виды грибов, в частности оомицет *Phytophthora infestans*, вызывающий фитофтороз, их жизненный цикл, механизмы патогенеза и экологические факторы, влияющие на развитие болезни. В статье также обсуждаются современные методы диагностики фитопатогенных грибов и интегрированные стратегии борьбы с болезнями, включая химические (фунгициды), генетические (R-гены, РНК-интерференция), агротехнические меры, а также инновационные электрофизические (ультрафиолетовое излучение) методы. Выводы исследования служат основой для будущих изысканий и практических рекомендаций по защите урожая картофеля.

Ключевые слова: Картофель, Фитопатогенные грибы, Фитофтороз, *Phytophthora infestans*, Контроль заболеваний, Интегрированные стратегии, Ультрафиолетовое излучение.

Kirish. Kartoshka (*Solanum tuberosum*) jahon miqyosida insoniyatning oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda bug'doy, guruch va makkajo'xori bilan bir qatorda strategik ahamiyatga ega bo'lgan asosiy ekinlardan biridir. U nafaqat millionlab odamlarning ratsionida muhim joy egallaydi, balki ko'plab mamlakatlarning iqtisodiy barqarorligida ham hal qiluvchi rol o'ynaydi. Biroq, kartoshka yetishtirishdagi muvaffaqiyatlar ko'pincha turli biotik va abiotik stress omillari, jumladan, fitopatogen zamburug'lar keltirib chiqaradigan kasalliklar tufayli xavf ostida qoladi. Zamburug'li kasalliklar (miko'zlar) o'simliklarning tuzilishi va fiziologik funksiyalarini buzuvchi parazit zamburug'lar tomonidan qo'zg'atiladi, ular ekin hosildorligini va sifatini sezilarli darajada pasaytiradi, shuningdek, meva beruvchi o'simliklarning umrini qisqartiradi [1]. Ushbu fitopatogenlar global miqyosda kartoshka hosilining katta qismini yo'qotishga olib keladi, bu esa fermerlar uchun iqtisodiy zararlar va oziq-ovqat tanqisligi xavfini kuchaytiradi.

Kartoshka ekinlarida kuzatiladigan zamburug'li kasalliklar spektrlari juda keng bo'lib, ular ildiz, poya, barg va tuganaklarga ta'sir etuvchi turli alomatlar bilan namoyon bo'ladi. Har bir kasallik qo'zg'atuvchisi o'ziga xos biologik xususiyatlarga, hayot sikliga va tarqalish mexanizmlariga ega. Jumladan, kechki kuyish (late blight) kasalligi, uni keltirib chiqaruvchi *Phytophthora infestans* oomitsiti bilan birgalikda, eng xavfli va iqtisodiy jihatdan eng zararli kasalliklardan biri hisoblanadi. Bu kasallik XVIII asr o'rtalarida Yevropadagi, ayniqsa Irlandiyadagi ocharchilikka sabab bo'lgan tarixiy ahamiyatga ega hodisalarni keltirib chiqargan [4]. Ushbu tadqiqot maqolasining maqsadi kartoshkadagi fitopatogen zamburug'larning biologik xususiyatlarini, ularning keltirib chiqaradigan kasalliklarini, diagnostika usullarini va nazorat qilishning integratsiyalashgan strategiyalarini atroflicha tahlil qilishdan iborat.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

Kartoshkada keng tarqalgan fitopatogen zamburug'lar va ularning keltirib chiqaradigan kasalliklari juda xilma-xildir. Kasalliklarning umumiy belgilari qatoriga so'lish, turli xil chirish

shakllari (ildiz, meva, tuganaklarga ta'sir etuvchi), galls, o'smalar, yaralar va barg dog'lari kiradi; bir o'simlik bir nechta turdagi kasalliklarga moyil bo'lishi mumkin [1]. Bular orasida eng diqqatga sazovorlari va iqtisodiy jihatdan eng muhimlari quyidagilardir:

Kechki kuyish (Late Blight): *Phytophthora infestans* tomonidan keltirib chiqariladigan ushbu kasallik kartoshka va pomidor kabi Solanaceae oilasiga mansub o'simliklarda katta hosil yo'qotishlariga sabab bo'ladi. Bu patogen 1845-1852 yillardagi Irlandiya va boshqa 1840-yillardagi Yevropa kartoshka ocharchiliklarida asosiy omil bo'lgan [4]. *P. infestans* oomitsit bo'lib, ya'ni suv mog'ori hisoblanadi va zamburug'larga o'xshash mikroorganizm bo'lib, nam va salqin muhitda rivojlanadi. Sporulyatsiya 12-18 °C haroratda suv bilan to'yingan sharoitda optimal bo'ladi, zoospora ishlab chiqarish esa 15 °C dan past haroratda sodir bo'ladi. Lesion (zarar ko'rgan joy) o'sish sur'atlari 20-24 °C da eng yaxshi hisoblanadi. Ideal sharoitlarda uning barglardagi hayot sikli taxminan besh kun ichida tugallanishi mumkin [4].

Kasallik alomatlari, patogenez va epidemiologiya: *P. infestans* kasalligining alomatlari barglar va poyalarda to'q yashil, keyin jigarrangdan qoragacha bo'lgan dog'lar, barglarning pastki qismida va tuganaklar yuzasida oq miseliyning paydo bo'lishi bilan namoyon bo'ladi. Zararlangan tuganaklarda esa ichki qismida qizil-jigarrang chirish rivojlanadi [4]. Patogen o'simlikka tabiiy teshiklar yoki jarohatlar orqali kiradi. Kasallik rivojlanishiga atrof-muhit omillari ham ta'sir qiladi. Masalan, fosfor va kaliy yetishmasligi donli ekinlarda zang kasalligiga yoki kartoshkada kechki kuyishga moyillikni oshirishi mumkin [1]. *P. infestans* tezda tarqaluvchi qisqa umr ko'ruvchi sporangiyalar va zoosporalar orqali yoyiladi, ammo uzoq muddatda chidamli oosporalar yoki yerda qolgan zararlangan tuganaklar ichida saqlanib qoladi, bu esa keyingi ekinlar uchun infektsiya manbai bo'lib xizmat qiladi [4]. Infektsiya manbalari urug'lar, tuproqdagi o'simlik qoldiqlari, shamol, yomg'ir, hasharotlar, hayvonlar va ifloslangan qishloq xo'jaligi asboblari orqali tarqaladigan sporalar kabi turli xil bo'ladi [1].

Fitopatogen zamburug'larga qarshi kurashish bo'yicha so'nggi 20 yil ichida bir qator asosiy yondashuvlar ishlab chiqilgan. Ularga fungitsidlardan foydalanish, kartoshka navlarida R-genlarga asoslangan chidamlilik, RNK interferensiyasi texnikalari va boshqa yangi strategiyalar kiradi [3]. Fungitsidlar keng qo'llaniladigan kimyoviy nazorat usuli bo'lib, ammo ular atrof-muhit va inson salomatligi uchun xavf tug'dirishi mumkin. R-genlarga asoslangan chidamlilik esa o'simlikning genetik jihatdan patogenga qarshi kurashish qobiliyatini oshiradi. RNK interferensiyasi usuli patogenning gen ekspressiyasini bostirish orqali uning rivojlanishini to'xtatishga qaratilgan innovatsion yondashuvdir [3]. Boshqa strategiyalar qatoriga agrotexnik choralar, urug'larni kimyoviy ishlov berish va mikrobiopreparatlardan foydalanish kiradi [1].

Tadqiqot metodologiyasi

Fitopatogen zamburug'larni diagnostika qilishning zamonaviy usullari kasallikning erta bosqichlarida aniqlash va samarali nazorat choralarini qo'llash uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. An'anaviy usullar kasallik alomatlarini vizual kuzatishga asoslangan bo'lsa, zamonaviy usullar molekulyar biologiya va genetik texnologiyalarga tayangan holda yanada aniq va tezkor

tashxis qo'yish imkonini beradi. Bu usullar DNK/RNK asosidagi tahlillar (masalan, polimeraza zanjir reaksiyasi - PCR), immunologik testlar (masalan, ELISA) va bioinformatik yondashuvlarni o'z ichiga oladi. Ayniqsa, molekulyar diagnostika patogenlarni tur darajasigacha aniqlash, ularning irqini differentsiatsiya qilish va chidamli navlar genlarini skrining qilishda katta imkoniyatlar yaratadi.

Kartoshka zamburug' kasalliklarini boshqarishning integratsiyalashgan strategiyalari esa bir nechta nazorat usullarini uyg'unlashtirish orqali patogen bosimini kamaytirishga qaratilgan bo'lib, atrof-muhitga minimal zarar yetkazgan holda maksimal samaradorlikka erishishni ko'zlaydi. Ushbu strategiyalar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Agroteknik choralar: Ekin rotatsiyasiga rioya qilish, zararlangan o'simlik qoldiqlarini yo'q qilish, muvozanatli oziqlantirish (ayniqsa, fosfor va kaliy yetishmasligini bartaraf etish), chidamli navlarni ekish [1]. Tuproqni to'g'ri ishlov berish va optimallashtirilgan ekish sxemalari kasallik tarqalishini kamaytirishi mumkin.

Kimyoviy nazorat: Fungitsidlardan oqilona foydalanish. Urug'larni kimyoviy vositalar bilan ishlov berish va ekinlarga fungitsidlar qo'llash infektsiyani dastlabki bosqichlarda oldini olish va kasallik rivojlanishini sekinlashtirishda samarali hisoblanadi [1], [3]. Biroq, fungitsidlarga bo'lgan qarshilikning rivojlanishi va atrof-muhitga salbiy ta'siri sababli, ularni qo'llashda ehtiyotkorlik talab etiladi.

Genetik nazorat: Kasalliklarga chidamli kartoshka navlarini yaratish va ekish. R-genlarga asoslangan chidamlilikni joriy etish va RNK interferensiyasi (RNAi) kabi biotexnologik usullar patogenlarga qarshi yangi himoya mexanizmlarini taqdim etadi [3]. Bu usullar uzoq muddatli va atrof-muhit uchun xavfsizroq yechimlarni taklif qiladi.

Biologik nazorat: Mikrobiopreparatlardan foydalanish, ya'ni antagonistik mikroorganizmlarni (masalan, *Trichoderma* spp.) kasallik qo'zg'atuvchilariga qarshi qo'llash. Bu usul tuproq unumdorligini oshirish bilan birga, kasalliklarning tabiiy nazoratini ta'minlaydi [1].

Innovatsion elektrofizik usullar: Ultrabinafsha (UV) nurlanishdan foydalanish. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, UV-C nurlanish (200-280 nm) o'simlik sirtini sterillash orqali infektsiya bosimini sezilarli darajada kamaytiradi. U bevosita fitopatogen zamburug'larning rivojlanishini, shu jumladan, unib chiqish naychasining cho'zilishini, spora o'sishini, gifalar rivojlanishini va sporulyatsiyani ingibitsiya qilish orqali kasalliklarni nazorat qiladi. UV-C *Venturia inaequalis* va *Sclerotinia sclerotiorum* kabi zamburug'larda yuqori spora o'limini va unib chiqishini ingibitsiya qilishini ko'rsatgan. Kartoshka, pomidor, olma va qulupnay kabi ekinlarda fitopatogen zamburug'lar va hosil yig'imdan keyingi kasalliklarni kamaytirishda UV-C dan muvaffaqiyatli foydalanilgan [2]. Bu usul an'anaviy kimyoviy yondashuvlarga nisbatan atrof-muhit va sog'liq uchun kamroq xavf tug'diradi.

Integratsiyalashgan strategiyalar har bir usulning afzalliklaridan foydalangan holda, ularning cheklovlarini minimallashtirishga imkon beradi. Masalan, chidamli navlarni ekish bilan

birga, zarurat tug'ilganda maqsadli fungitsidlar qo'llash va UV-C kabi innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali kasallik nazoratini kuchaytirish mumkin.

Xulosa

Kartoshka ekinlarida fitopatogen zamburug'lar keltirib chiqaradigan kasalliklar global oziq-ovqat xavfsizligi va qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti uchun jiddiy tahdid bo'lib qolmoqda. Xususan, *Phytophthora infestans* tomonidan qo'zg'atiladigan kechki kuyish kasalligi o'zining tez tarqalishi va halokatli ta'siri bilan ajralib turadi. Ushbu maqolada zamburug'larning biologiyasi, patogenezi, epidemiologiyasi va atrof-muhit omillarining kasallik rivojlanishiga ta'siri atroflicha tahlil qilindi.

Kartoshkadagi zamburug'li kasalliklarni samarali boshqarish uchun zamonaviy diagnostika usullari va integratsiyalashgan nazorat strategiyalarini qo'llash zarur. Molekulyar diagnostika kasallik qo'zg'atuvchilarini erta va aniq aniqlashga imkon bersa, integratsiyalashgan yondashuvlar kimyoviy, agrotexnik, genetik va biologik usullarni o'z ichiga oladi. Ayniqsa, UV-C nurlanishi kabi innovatsion elektrofizik usullar kimyoviy yuklamani kamaytirish va atrof-muhitga do'stona yechimlar taklif qilish orqali katta salohiyatga ega.

Kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari ushbu sohada yanada chuqur izlanishlarni talab qiladi. Jumladan, kasalliklarga yuqori darajada chidamli yangi kartoshka navlarini genetik muhandislik orqali yaratish, fitopatogenlarning yangi irqlariga qarshi kurasha oladigan keng spektrli fungitsidlarni ishlab chiqish, shuningdek, biologik nazorat agentlarining samaradorligini oshirish bo'yicha tadqiqotlar muhimdir. Ultrabinafsha nurlanish kabi innovatsion texnologiyalarni optimallashtirish va ularni keng miqyosda amaliyotga joriy etish mexanizmlarini o'rganish ham kelajakdagi ishlanmalarning asosiy yo'nalishlaridan biri bo'lishi lozim. Integratsiyalashgan zararkunandalar va kasalliklar boshqaruvi (IPDM) modellarini takomillashtirish, iqlim o'zgarishi sharoitida kasallik epidemiologiyasini bashorat qilish va profilaktika choralarini kuchaytirish kartoshka ekinlarining barqarorligini ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] Fry, William E., and Kirk W. Deahl. Kartoshkaning kech chirishi: Patogen biologiyasi va kasalliklarni boshqarish. St. Paul, MN: APS Press, 2005.

[2] Agrios, George N. O'simlik Patologiyasi. 5th ed. Burlington, MA: Elsevier Academic Press, 2005.

[3] Haverkort, A. J., et al. "Kartoshkaning kechki kuyishi: kasallik va uni boshqarishga global nuqtai nazar." *Kartoshka Tadqiqotlari*, vol. 51, no. 3-4, 2008, pp. 273-302.

[4] Birch, P. R. J., et al. "Kartoshka kechki chirishi: namunaviy patosistema." *Molekulyar O'simliklar Patologiyasi*, vol. 9, no. 3, 2008, pp. 385-397.

[5] Judelson, H. S., and Blanco, F. A. "Kechan Kuyishning Global Chaqirig'i: *Phytophthora infestans*." *Fitopatologiyaning Yillik Sharhi*, vol. 44, 2006, pp. 87-101.