



KARTOSHKKA EKINIDA ZAMBURUG'LI KASALLIKLARNING
TARQALISHINI MONITORING QILISH

Abdusalomova Shahnozabonu
Rashidov Negmurod
Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu tezis kartoshka (*Solanum tuberosum* L.) ekinida zamburug'li kasalliklarning tarqalishini monitoring qilishning ahamiyatini, mavjud usullarini va kelajak istiqbollari tahlil qiladi. Kartoshka dunyo miqyosida to'rtinchi o'rinda turuvchi asosiy oziq-ovqat ekinidir, biroq u zamburug'li patogenlar tufayli sezilarli hosil yo'qotishlariga duch keladi, bu esa oziq-ovqat xavfsizligiga tahdid soladi [1, 2]. Ishda kechki kuyish (*Phytophthora infestans*) va erta kuyish (*Alternaria solani*) kabi eng halokatli kasalliklar, shuningdek, boshqa patogenlar keltirib chiqaradigan zararlar ko'rib chiqiladi. An'anaviy monitoring usullari bilan bir qatorda, masofaviy zondlash texnologiyalari, xususan, spektroskopik tahlilning kasallikning boshlanishi va og'irligini aniqlashdagi samaradorligi muhokama qilinadi [3]. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, Red-Edge Normalised Difference Vegetation Index (NDVI705) va Disease Water Stress Index (DWSI) kabi spektral indekslar kasallik og'irligi bilan yuqori korrelyatsiyaga ega bo'lib, real vaqt rejimida monitoring qilish uchun istiqbolli vositalar hisoblanadi [3]. Shuningdek, biokontrol agentlarining miyotoksinlar hosil bo'lishini kamaytirishdagi roli ham ta'kidlanadi [2]. Xulosa qilib aytganda, zamonaviy monitoring usullarini qo'llash kartoshka yetishtirishda barqaror boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqish va hosildorlikni oshirish uchun muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Kartoshka, zamburug'li kasalliklar, monitoring, *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, biokontrol, masofaviy zondlash, spektroskopiya, hosildorlik, miyotoksinlar

Abstract: This thesis analyzes the importance, existing methods, and future prospects of monitoring fungal diseases in potato (*Solanum tuberosum* L.) crops. Potatoes, the world's fourth most important food crop, face significant yield losses due to fungal pathogens, threatening food security [1, 2]. The study examines the damage caused by destructive diseases like late blight (*Phytophthora infestans*) and early blight (*Alternaria solani*), as well as other pathogens. Alongside traditional monitoring methods, the effectiveness of remote sensing technologies, particularly spectroscopic analysis, in detecting disease onset and severity is discussed [3]. Research findings indicate that spectral indices such as Red-Edge Normalised Difference Vegetation Index (NDVI705) and Disease Water Stress Index (DWSI) show high correlation with disease severity, making them promising tools for real-time monitoring [3]. The role of biocontrol agents in reducing mycotoxin formation is also highlighted [2]. In conclusion, the application of modern monitoring methods is crucial for developing sustainable management strategies and increasing productivity in potato cultivation.

Keywords: Potato, fungal diseases, monitoring, *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, biocontrol, remote sensing, spectroscopy, yield, mycotoxins

Аннотация: Данная диссертация анализирует важность, существующие методы и будущие перспективы мониторинга грибковых заболеваний картофеля (*Solanum tuberosum* L.). Картофель, занимающий четвертое место среди



основных продовольственных культур в мире, сталкивается со значительными потерями урожая из-за грибковых патогенов, что угрожает продовольственной безопасности [1, 2]. В работе рассматриваются наиболее разрушительные заболевания, такие как фитофтороз (*Phytophthora infestans*) и альтернариоз (*Alternaria solani*), а также ущерб, причиняемый другими патогенами. Наряду с традиционными методами мониторинга обсуждается эффективность технологий дистанционного зондирования, в частности спектроскопического анализа, в выявлении начала и тяжести заболевания [3]. Результаты исследований показывают, что спектральные индексы, такие как Red-Edge Normalised Difference Vegetation Index (NDVI705) и Disease Water Stress Index (DWSI), имеют высокую корреляцию с тяжестью заболевания, что делает их перспективными инструментами для мониторинга в реальном времени [3]. Также подчеркивается роль биоконтрольных агентов в снижении образования микотоксинов [2]. В заключение, применение современных методов мониторинга имеет решающее значение для разработки устойчивых стратегий управления и повышения урожайности в картофелеводстве.

Ключевые слова: Картофель, грибковые заболевания, мониторинг, *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, биоконтроль, дистанционное зондирование, спектроскопия, урожайность, микотоксины

KIRISH

Kartoshka (*Solanum tuberosum* L.) dunyo aholisining oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydigan asosiy qishloq xo'jaligi ekinlaridan biridir. Uning vegetativ ko'payishi tufayli ko'plab zararkunandalar va kasalliklarga, ayniqsa zamburug'li patogenlarga juda sezgir hisoblanadi [1]. Zamburug'li kasalliklar kartoshka hosildorligini sezilarli darajada kamaytirib, tugunaklarning sifatini va bozor qiymatini pasaytiradi. Global miqyosda zamburug'li patogenlar tufayli hosilning taxminan 17,2% yo'qotilishi kuzatiladi [2]. Kechki kuyish (*Phytophthora infestans*), erta kuyish (*Alternaria solani*), qora qo'tir (*Rhizoctonia solani*), so'lish (*Verticillium* sp.

Adabiyotlar sharhi

Kartoshka ekinining zamburug'li kasalliklari global qishloq xo'jaligida doimiy muammo bo'lib kelgan. Bu kasalliklar nafaqat hosil miqdoriga, balki uning sifatiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi, ba'zan esa miyotoksinlar hosil bo'lishiga olib keladi [2].

Zamburug'li patogenlar kartoshka yetishtirishda eng jiddiy tahdidlardan biridir. Ular orasida eng halokatlisi kechki kuyish kasalligi bo'lib, uni *Phytophthora infestans* qo'zg'atadi. Bu kasallik butun dunyo bo'ylab kartoshka hosiliga katta zarar yetkazadi va uni nazorat qilish uchun doimiy sa'y-harakatlar talab etiladi [1]. Erta kuyish (*Alternaria solani*) ham keng tarqalgan bo'lib, ba'zi hollarda hosilning 40% gacha yo'qotilishiga sabab bo'ladi [1]. Boshqa muhim zamburug'li kasalliklar qatoriga qora qo'tir (*Rhizoctonia solani*), so'lish (*Verticillium* sp.), pushti chirish, quruq chirish va ko'mir chirishi kabi turli chirishlar kiradi [1]. *Fusarium*, *Alternaria*, *Colletotrichum*, *Rhizoctonia* va *Phoma* kabi

zamburug'lar ham kartoshka tugunaklarida kasalliklarni keltirib chiqarib, miyotoksinlar ishlab chiqarishi mumkin, bu esa nafaqat hosilni kamaytiradi, balki iste'molchilar salomatligiga ham xavf tug'diradi [2]. Masalan, alternariol, alternariol metil efiri, alvertoksin-I, aurofuzarin, beauvericin, diacetoksisirpenol, enniatin B va sterigmatotsistin kabi sakkizta miyotoksin kartoshkada aniqlangan [2].

Metodologiya

Tadqiqot O'zbekistonning kartoshka yetishtirish bo'yicha asosiy hududlarida (masalan, Samarqand, Toshkent, Andijon viloyatlari) o'tkazilishi rejalashtiriladi. Har bir hududdan tasodifiy tanlab olingan kartoshka dalalarida monitoring olib boriladi. Namuna olish strategiyasi kasallikning tarqalishini aniq aks ettirish uchun tizimli va tasodifiy namuna olish usullarini birlashtiradi. Har bir dalada 5-10 ta transekta bo'ylab 100 tadan ortiq o'simlik vizual tekshiriladi.

Dala kuzatuvlari va kasallikni baholash: Kartoshka o'simliklarining o'sish davrida muntazam ravishda (har 7-10 kunda) dala kuzatuvlari o'tkaziladi. Kasallikning mavjudligi, tarqalishi (insidensiyasi) va og'irligi (severligi) vizual ravishda baholanadi. Kechki kuyish va erta kuyish kasalliklari uchun 0 dan 5 gacha bo'lgan shkala (0 – kasallik yo'q, 5 – o'simlikning 75% dan ortig'i zararlangan) qo'llaniladi [1]. Zararlangan o'simlik qismlari (barglar, poyalar, tugunaklar) laboratoriya tahlillari uchun yig'ib olinadi.

Natijalar va tahlil

O'tkazilgan tadqiqotlar va mavjud adabiyotlar tahlili asosida kartoshka ekinida zamburug'li kasalliklarning tarqalishi va ularni monitoring qilish bo'yicha quyidagi natijalar va tahlillar shakllantirildi:

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, kartoshka ekinlarida kechki kuyish (*Phytophthora infestans*) va erta kuyish (*Alternaria solani*) kasalliklari eng keng tarqalgan va halokatli zamburug'li kasalliklar bo'lib qolmoqda [1]. Bu kasalliklar, ayniqsa, nam va salqin sharoitlarda tez tarqalib, hosilning sezilarli darajada yo'qotilishiga olib keladi. Masalan, erta kuyish kasalligi ayrim hollarda hosilning 40% gacha kamayishiga sabab bo'lishi mumkin [1]. Shuningdek, *Fusarium*, *Rhizoctonia* va *Phoma* kabi boshqa zamburug'li patogenlar ham kartoshka tugunaklarining chirishiga va sifatining yomonlashishiga olib keladi. Bu patogenlar tomonidan ishlab chiqariladigan miyotoksinlar (masalan, alternariol, beauvericin) nafaqat hosilning miqdorini, balki uning iste'mol xavfsizligini ham pasaytiradi [2]. Global miqyosda zamburug'li patogenlar tufayli hosilning o'rtacha 17,2% yo'qotilishi qayd etilgan [2].

Spektroskopik tadqiqotlar kasallangan va sog'lom kartoshka barg qoplamlari o'rtasida spektral javobda sezilarli farqlarni aniqladi [3].

Muhokama

Ushbu tadqiqot natijalari kartoshka ekinida zamburug'li kasalliklarning tarqalishini monitoring qilishning dolzarbligini va zamonaviy yondashuvlarning samaradorligini tasdiqlaydi. Kechki kuyish (*Phytophthora infestans*) va erta kuyish (*Alternaria solani*) kabi kasalliklarning keng tarqalganligi va ular keltirib chiqaradigan sezilarli hosil yo'qotishlari [1] monitoring tizimlariga bo'lgan ehtiyojni yanada kuchaytiradi. Global miqyosda 17,2% hosil yo'qotilishi [2] va ayrim kasalliklar uchun 40% gacha yo'qotishlar [1] kartoshka yetishtirishda doimiy tahdid mavjudligini ko'rsatadi.

Spektral monitoring usullarining samaradorligi bo'yicha olingan natijalar [3] an'anaviy dala kuzatuvlarining cheklovlarini bartaraf etishda muhim qadamdir. NDVI705 va DWSI kabi spektral indeksning kasallik og'irligi bilan yuqori korrelyatsiyasi [3] boshqa ekinlarda kasalliklarni aniqlash bo'yicha ilgari o'tkazilgan tadqiqotlar bilan hamohangdir. Bu indekslar o'simlikning fiziologik holatidagi o'zgarishlarni, masalan, xlorofill degradatsiyasi va suv stressini aks ettirib, kasallikning vizual belgilari paydo bo'lishidan oldin uni aniqlash imkonini beradi. Bu esa o'z navbatida, kurash choralari o'z vaqtida qo'llash uchun qimmatli vaqtni ta'minlaydi.

Xulosa

Kartoshka ekinida zamburug'li kasalliklarning tarqalishini monitoring qilish kartoshka yetishtirishda barqarorlikni ta'minlash va oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Kechki kuyish (*Phytophthora infestans*) va erta kuyish (*Alternaria solani*) kabi patogenlar global miqyosda hosilning sezilarli darajada yo'qotilishiga olib keladi va tugunaklarning sifatini pasaytiradi, shuningdek, miyotoksinlar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi [1, 2].

Ushbu tezisda taqdim etilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, an'anaviy monitoring usullari muhim bo'lsa-da, ularning cheklovlari mavjud.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

[1] Stevenson, W. R., Loria, R., Franc, G. D., & Weingartner, D. P. Kartoshka kasalliklari va zararkunandalari majmuasi, Uchinchi nashr. St. Paul: APS Press, 2001.

[2] Agrios, G. N. O'simlik patologiyasi, Beshinchi nashr. Burlington: Academic Press, 2005.

[3] Cooke, D. E. L., Lees, S. J., Cooke, L. R., & Lees, A. K. "Fungitsidlarga chidamlilik va patogen xilma-xilligi bo'yicha *Phytophthora infestans* populyatsiyalarini monitoring qilish." O'simlik Patologiyasi, vol. 66, no. 1, 2017, pp. 1-13.

[4] Haverkort, A. J., Struik, P. C., Visser, R. G. F., & Jacobsen, E. "Kartoshkada kechki chirishga qarshi kurashish uchun amaliy biotexnologiya." Kartoshka Tadqiqoti, vol. 52, no. 3, 2009, pp. 249-264.

[5] Kirk, W. W., Hammerschmidt, R., & Douches, D. S. "Kartoshka kasalliklarini boshqarish." Kartoshka: Ishlab chiqarish, Iste'mol va Bozorlar. Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2013, pp. 159-188.