

Nugmanova Komila Isroiljon qizi

Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar
instituti tayanch doktoranti

komilanugmanova@gmail.com

Axmadaliyev Boburbek Jaxongir o'g'li

O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental
biologiyasi instituti katta ilmiy xodimi,
b.f.f.d., (PhD), ahmadaliyev_bobur@mail.ru

UO'K 578.42: 578.74: 578.85: 578.865

TOMATO BROWN RUGOSE FRUIT VIRUS MONITORINGI VA BIOLOGIYASI

Annotatsiya: So'nggi yillarda o'simlik viruslarining paydo bo'lishi va keng tarqalishi global oziq-ovqat xavfsizligiga jiddiy tahdid solmoqda. Xususan, Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) pomidor yetishtirish tizimlarida yuqori yuqumli va iqtisodiy zarar keltiruvchi fitopatogen sifatida e'tirof etilmoqda. Mazkur tadqiqot O'zbekiston sharoitida ToBRFV ning tarqalishi, biologik xususiyatlari hamda indikator o'simliklarda namoyon bo'ladigan kasallik alomatlarini o'rganishga qaratilgan. Olingan natijalar ToBRFV ning yuqori darajada barqaror, mexanik yo'l bilan oson yuqadigan hamda mavjud genetik chidamlilik manbalarini yenga olish qobiliyatiga ega ekanligini ko'rsatdi. Tadqiqot ToBRFV ga qarshi samarali nazorat choralari ishlab chiqish, bioxavfsizlik tizimini kuchaytirish va virusga chidamli pomidor navlarini yaratish zarurligini asoslaydi.

Kalit so'zlar: Tomato brown rugose fruit virus, ToBRFV, pomidor, indikator o'simliklar, virusli kasalliklar, monitoring, bioxavfsizlik.

Нугманова Комила Исроилжон кизи

докторант (PhD) Самаркандского
института агроинноваций и исследований

komilanugmanova@gmail.com

Ахмадалиев Бобурбек Жахонгир ўғли

Старший научный сотрудник Института
генетики и экспериментальной биологии

растений АН Узбекистан,

кандидат биологических наук (PhD)

ВИРУС КОРИЧНЕВОЙ МОРЩИНИСТОСТИ ПЛОДОВ ТОМАТА: МОНИТОРИНГ И БИОЛОГИЯ

Аннотация: В последние годы появление и широкое распространение растительных вирусов представляет серьёзную угрозу глобальной продовольственной безопасности. В частности, вирус коричневой морщинистости плодов томата (*Tomato brown rugose fruit virus, ToBRFV*) признан высококонтагиозным и экономически опасным фитопатогеном в системах выращивания томата. Настоящее исследование направлено на изучение распространения ToBRFV в условиях Узбекистана, его биологических особенностей, а также симптомов заболевания, проявляющихся на индикаторных растениях. Полученные результаты показали, что ToBRFV обладает высокой устойчивостью, легко передаётся механическим путём и способен преодолевать существующие источники генетической устойчивости. Проведённое исследование обосновывает необходимость разработки эффективных мер контроля ToBRFV, усиления системы биобезопасности и создания устойчивых к вирусу сортов томата.

Ключевые слова: Вирус коричневой морщинистости плодов томата (ToBRFV), томат, индикаторные растения, вирусные заболевания, мониторинг, биобезопасность.

Nugmanova Komila Isroiljon qizi
PhD student Samarkand Institute of
Agro-Innovations and Research
komilanugmanova@gmail.com

Akhmadaliev Boburbek Jakhongir ugli
Senior Researcher at the Institute of
Genetics and Experimental Plant Biology,
Uzbekistan Academy of Sciences, PhD in Biology,

MONITORING AND BIOLOGY OF TOMATO BROWN RUGOSE FRUIT

Abstract: In recent years, the emergence and widespread distribution of plant viruses have posed a serious threat to global food security. In particular, *Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)* has been recognized as a highly contagious and economically damaging phytopathogen in tomato production

systems. This study aimed to investigate the spread of ToBRFV in Uzbekistan, its biological characteristics, and the disease symptoms manifested on indicator plants. The results showed that ToBRFV is highly stable, easily transmitted mechanically, and capable of overcoming existing sources of genetic resistance. The findings highlight the need to develop effective ToBRFV control measures, strengthen biosecurity systems, and create tomato cultivars resistant to this virus.

Key words: *Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV), tomato, indicator plants, viral diseases, monitoring, biosecurity*

Kirish. So‘nggi davrlarda o‘simliklar orasida paydo bo‘layotgan yangi viruslar butun dunyo bo‘ylab oziq-ovqat xavfsizligiga jiddiy tahdid solmoqda. Ushbu viruslarning tarqalishi asosiy oziq-ovqat ekinlarining hosildorligi va mahsulot sifati pasayishiga olib kelib, global miqyosda oziq-ovqat ta‘minotiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmoqda.

Pomidor (*Solanum lycopersicum*) dunyo miqyosida, shuningdek Markaziy Osiyoda, jumladan O‘zbekistonda ham muhim agroiqtisodiy ahamiyatga ega sabzavot ekini hisoblanadi. Pomidor, bulg‘or qalampiri, achchiq qalampir, baqlajon va kartoshka kabi ekinlar *Solanaceae* oilasiga mansub bo‘lib, ushbu oila vakillari virusli kasalliklarga yuqori darajada moyilligi bilan ajralib turadi.

2025-yilda Sabzavot poliz ekinlari va kartoshkachilik ilmiy taqdiqot institutining kolleksiyasida o‘tkazilgan monitoring natijasida kuzatuv olib borilgan pomidor navlarida viruslarga xos kasallik alomatlari mavjudligi aniqlandi. Bu holat patogen viruslarni nazorat qilishda issiqxonalarda bioxavfsizlik choralarining muhimligini zarur ekanligini anglatadi.

Adabiyotlar tahlili.

Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) 2014-yilda birinchi marta Isroil va Iordaniyada aniqlanganidan buyon butun dunyo bo‘ylab pomidor yetishtirish uchun jiddiy xavf bo‘lib kelmoqda [5]. *Virgaviridae* oilasi *Tobamovirus* avlodiga mansub ToBRFV uzoq yillar davomida samarali bo‘lib kelgan viruslarga chidamli pomidor navlarini kasallantirganligi hamda mexanik va urug‘ orqali oson yuqishi sababli butun dunyo bo‘ylab tez sur‘atlarda tarqalmoqda. So‘nggi yillarda

ToBRFV global miqyosda - Amerika, Osiyo, Afrika va Yevropa qit'alaridagi ko'plab mamlakatlarda aniqlanib, sezilarli hosil yo'qotishlariga sabab bo'lmoqda [6, 7]. ToBRFV ning muhitga nisbatan chidamliligi yuqori bo'lib, u tuproqda, ishchilar kiyimlarida, qishloq xo'jaligi asbob-uskunolari, hatto issiqxona devor va konstruktsiyalarida ham uzoq muddat saqlanib qoladi [4]. ToBRFV ning biror hududda tarqalgach, uni butunlay yo'q qilish deyarli imkonsiz bo'lib qoladi, bu esa virusga qarshi kurashishda oldini olish choralari birlamchi strategiya sifatida ko'rib chiqishni taqozo etadi.

Virusning yuqori yuqumli xususiyati, shuningdek, urug' orqali ham oson tarqalishi xalqaro miqyosda fitosanitar choralarni kuchaytirish va virusdan himoyalashning muqobil strategiyalarini ishlab chiqishni dolzarb vazifaga aylantirmoqda.

O'zbekistonda ToBRFV ning tarqalish darajasi va genomik xilma-xilligi haqida ma'lumotlar kam bo'lishiga qaramay, ushbu virus mamlakat bo'ylab pomidor yetishtirishiga katta salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. O'zbekistonda pomidor 60 ming gektar maydonda yetishtirilib yillik ishlab chiqarish hajmi taxminan 2,2 million tonnani tashkil etadi [3]. ToBRFV virusi O'zbekiston hududida pomidor va bulg'or qalampirida aniqlangan [1, 2], biroq hozirgi kunga qadar aniqlangan birorta ham ToBRFV izolatining biologik xususiyatlari tavsiflanmagan. Bu esa virusning tarqalishi, patogenligini to'liq anglash hamda samarali nazorat strategiyalarini ishlab chiqish imkoniyatini cheklamoqda. ToBRFV ning mamlakatimizda tarqalgan izolyatlarining biologik va molekulyar-genetik xususiyatlari, shuningdek, ushbu virusga chidamli va barqaror pomidor navlari aniqlanmaguncha ToBRFV pomidor yetishtirish uchun asosiy xavf omili bo'lib qolaveradi.

Material va ish uslublari.

Namunalardan virusli shira tayyorlash va mexanik inokulatsiya qilish.

Virusli namunadan virusli shira ajratish uchun virus bilan kasallangan o'simlik bargidan namuna olindi va chinni havonchada bufer qo'shib (1:1) ezib maydalandi. Ko'p miqdordagi namunani maydalash uchun gomogenizatoridan

foydalanildi. Gomogenizatoridan olingandan keyin o'simlik qoldiqlaridan tozalash uchun to'rt qavatli dokadan o'tkazildi. O'simlik qoldiqlaridan tozalangan virusli shira olingan 1 minutda 6000-8000 aylanish tezligida sentrofuga qilindi. Tayyor bo'lgan virusli shirani o'simliklarga yuqtirish uchun barg satxi korund bilan changlatilib 2-3 tomchi shira sog'lom indikator o'simliklarning bargiga tomizildi va steril tibbiyot qo'lqopi bilan yordamida oxistalik bilan surtildi. O'simlikni 1-2 kun salqin joyda saqlandi va kuzatib borildi.

Olingan natijalar va ularning tahlili.

Fitopatogen viruslarning biologik xususiyatlarini o'rganishda muhim mezonlardan biri - bu viruslarning indikator o'simliklarda qanday kasallik alomatlarini yuzaga keltirishi va bu belgilar orqali virusning tabiatini aniqlashdir. Indikator o'simliklar, odatda, viruslarga yuqori sezuvchanlik xususiyatiga ega bo'lib, ular bilan infeksiyalanganda aniq, o'ziga xos va barqaror simptomlar bilan javob qaytaradi. Ushbu o'simliklar har xil virus shtammlariga sezgir bo'lib, simptomlarning shakli, tarqalishi va og'irligiga qarab ularni bir-biridan ajratishga imkon beradi. Shu sababli, indikator o'simliklar yordamida virusning tashxisini aniqlash, ularning differensial diagnostikasi, biologik tasnifi va patogenligini baholash mumkin. Fitovirusologik tadqiqotlarda indikator o'simliklar usuli virusli kasalliklarni aniqlashning universal, oddiy va ishonchli yo'li sifatida keng qo'llanilib, ayniqsa madaniy o'simliklarga zarar yetkazuvchi viruslar ustida olib borilayotgan ilmiy izlanishlarda katta ahamiyat kasb etadi. Bundan tashqari, indikator o'simliklar viruslarning tarqalish yo'llarini aniqlash, ularning rezervuarlarini o'rganish va profilaktik choralarni ishlab chiqishda ham muhim rol o'ynaydi.

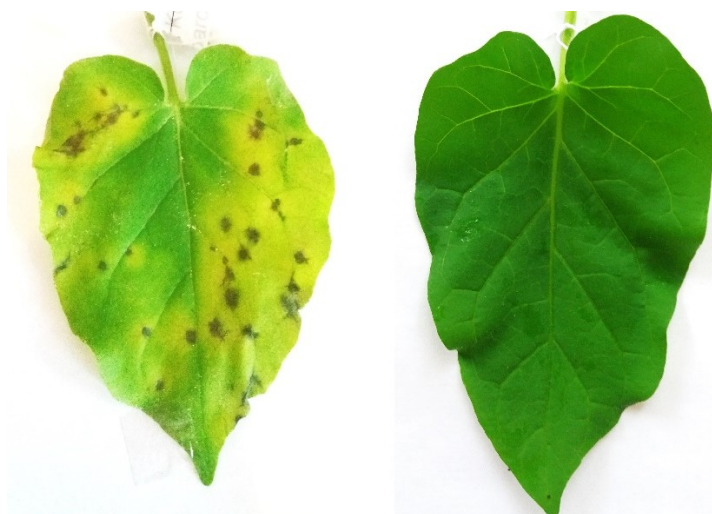
2025-yil avgust oyida Sabzavot poliz ekinlari va kartoshkachilik ilmiy taqdiqot institutida mavjud bo'lgan kolleksiyasidagi pomidorning "Marvarid" va "Universal" navlari, "AVTO2033", "AVTO2130", "AVTO1725", "AVTO1916" va "AVTO2011", achchiq qalampirning "Sharq gavxari" va "Marg'ilon" navlari, "AVPP1339", "AVPP1344", "AVPP1107" namunalari hamda shirin qalampirning

“Zumrad”, “Dar Tashkenta”, “AVPP2021”, “AVPP1516”, “AVPP2021” navlari monitoring qilindi va namunalar yig‘ildi (1-rasm).



1-rasm. Namunalar yig‘ilgan o‘simliklarda viruslarga xos kasallik alomatlari

ToBRFV indikator o‘simliklarda keltirib chiqaradigan kasallik alomatlarini aniqlash maqsadida, u maxsus izolyatsiya qilingan virus namunasi yordamida bir qator indikator o‘simliklarni laboratoriya sharoitida mexanik usulda kasallantirildi va kasallik belgilarining paydo bo‘lishini kuzatildi. ToBRFV esa indikator o‘simliklarda, xususan *Nicotiana tabacum* va *Nicotiana glutinosa* turlarida, kattaligi 2-3 mm keladigan nekroz alomatlari inokulatsiyadan 48 soat o‘tib paydo bo‘lganligi kuzatildi (2-rasm). *Capsicum annuum* va *Lycopersicum esculentum* (pomidor) kabi o‘simliklarda esa barglarda mozaika, xloroz va deformatsiya, shuningdek mevalarda burishish hamda jigarrang dog‘lar kuzatildi (3-rasm).



2-rasm. ToBRFV ga xos kasallik belgisiga ega namuna inokulatsiya qilingan *N.glutinosa* bargidagi nekrozlar; chapda-tajriba; o'ngda nazorat



3-rasm. ToBRFV ga xos kasallik belgisiga ega namuna inokulatsiya qilingan *C.annuum* o'simligi

Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) yuqori darajada barqaror, tez tarqalish xususiyatiga ega hamda iqtisodiy jihatdan katta zarar keltiradi. Ushbu virus pomidor yetishtirish tizimlariga jiddiy tahdid solib, issiqxona va ochiq maydon sharoitlarida hosildorlik va mahsulot sifatining keskin pasayishiga olib kelmoqda. ToBRFV ning mexanik yo'l bilan oson yuqishi tajribalar davomida isbotlandi. Shuningdek yig'ilgan barcha pomidor, bulg'or va achchiq qalampir o'simliklaridan tayyorlangan yuqumli shira yuqtirilgan indikatorlarda kasallik belgilarining kuzatilganligi mavjud genetik chidamlilik manbalarini yenga olish qobiliyatini namoyon qilishini isbotlaydi bu esa turli agrosenozda virusni nazorat qilishni murakkablashtiradi.

Xulosa. Virusga qarshi samarali kurashishda integratsiyalashgan himoya strategiyalarini qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday yondashuv ToBRFV ga chidamli yangi nav va gibridlarni seleksiya qilish va yangi navlarini yaratishni o'z ichiga oladi. Pomidor ekilgan maydonlarda muntazam monitoring ishlarini olib borib ToBRFV ning erta va oson aniqlanishda test o'simliklar usuli muhim o'rin egallaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Akhmadaliev, B., Abduvaliev, B., Adilov, B., Sherimbetov, A., Abdikarimov, B., & Ruzmetov, D. (2025). First Report of Tomato Brown Rugose

Fruit Virus Infecting Sweet Pepper (*Capsicum annuum*) in Open Fields in Uzbekistan. Plant Disease, 109(9).

2. Bakhtiyorova, M., Norov, T., Khodjaeva, S., Botirova, N., Cillo, F., & Abou Kubaa, R. (2024). First report of tomato brown rugose fruit virus on tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in Uzbekistan. Journal of Plant Pathology, 106(2), 779-779.

3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Available online: <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (2023).

4. Levitzky N, Smith E, Lachman O, Luria N, Mizrahi Y, Bakelman H, Sela N, Laskar O, Milrot E, Dombrovsky A (2019) The bumblebee *Bombus terrestris* carries a primary inoculum of Tomato brown rugose fruit virus contributing to disease spread in tomatoes. PLoS ONE 14:e0210871

5. Salem N, Mansour A, Ciuffo M, Falk BW, Turina M (2016) A new tobamovirus infecting tomato crops in Jordan. Adv Virol 161:503–5064.

6. Vucurovic A, Brodaric J, Jakomin T, Pecman A, Benko Beloglavec A, Mehle N (2022) First report of tomato brown rugose fruit virus in tomato in Slovenia. New Dis Rep 45:e12079

7. Zhi-yong Y, Mei-sheng Z, Hua-yu M, Ling-zhi L, Guang-ling Y, Chao G, Yanping T, Xiang-dong L (2021) Biological and molecular characterization of tomato brown rugose fruit virus and development of quadruplex RT–PCR detection. J Integr Agric 20:1871–1879