

NO'XAT (CICER ARIENTINUM-L)DA LUTEOVIRUSLARNI ANIQLASH VA ULARNI IMMUNODIAGNOSTIKASI

Abdikarimov B. Q.

O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti

Qodirova Z. N.

O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti

Mahmudov T. X

O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7013825>

Annotatsiya. Ushbu maqola no'xatni kasallantiruvchi luteoviruslarni aniqlash, kasallik alomatlarini o'rganish, test o'simliklarga uyqtirish usullarini ishlab chiqish hamda nitrotsellyuloza membranasi immunobloting tahlillaridan iborat.

Kalit so'zlar: luteoviruslar, BWYV, CABYV, BLRV, NSM, immunodiagnostika, AT.

ВЫЯВЛЕНИЕ ЛУТЕОВИРУСОВ В НУТ (CICER ARIENTINUM-L) И ИХ ИММУНОДИАГНОСТИКА

Аннотация. В статье представлены данные о выявлении лутеовирусов из нута, симптомы на поражённых растениях, способы заражения на индикаторные растения и экспресс-иммунодиагностика на нитроцеллюлозной мембране.

Ключевые слова: лутеовирусы, BWYV, CABYV, BLRV, NSM, иммунодиагностика, AT.

DETECTION OF LUTEOVIRUS IN CHICKPEA (CICER ARIENTINUM-L) AND THEIR IMMUNODIAGNOSTICS

Abstract. This article consists of methods for the detection of luteoviruses infected chickpea plants, by symptoms, test indicator plants and the rapid and highly accurate diagnosis of viral diseases in plants, as well as immunological analyzes of nitrocellulose membranes

Keywords: luteoviruses, BWYV, CABYV, BLRV, NSM, immunodiagnosics, AT.

KIRISH

O'zbekistonda qishloq xo'jaligi ekinlarida bir qator luteoviruslar aniqlangan bo'lib, ular Ituzumdoshlar (*Solanaceae*) oilasi kartoshkada *Potato leaf roll virus (PLRV)*(1,2), Gulxayridoshlar (*Malvaceae*) oilasi g'o'zada (*Gossipium*) *Cotton leaf roll virus (CLRV)*(3), Bug'doydoshlar (*Gramineae*) oilasi bug'doyda (*Triticum*) *Barley yellow dwarf virus (BYDV-PAV, MAV, RPV, RMV, SGV* shtamlari(4), Dukkakdoshlar (*Leguminosae*) oilasi loviya (*Phaseolus*), Soya (*Glycine*), mosh (*Phaseolus aureus*), no'xat (*Cicer arientinum*) da *Bean leaf roll virus (BLRV)*, *Soybean dwarf virus (SbDV)*, *Cucurbit aphid-borne yellows virus (CABYV)*, *Beet western yellows virus (BWYV)*, *Chickpea chlorotic dwarf virus (CpCDV)*, *Pea seed-borne mosaic virus (PSBMV)* aniqlangan (5). Luteoviruslar asosan oqsil, uglevod va vitamin ko'p to'planadigan o'simliklarni kasallatirib qishloq ho'jaligiga katta zarar etkazadi(6). Luteoviridae oilasi 3 turkumga mansub 13 ta virus turini o'z ichiga oladi. Bu oilaga mansub viruslar sferasimon, diametri 25-30 nm, genomi 1 zanjirli +RNK, oqsil qobiqi 180 subbirligidan iborat, massasi 22 kDa, kontakt yo'lda, urug, gul changi orqali tarqalmaydi, shiralar (o'simlik bitlari) orqali sog'lom o'simliklarga "persistent usul" da yuqadi va ular tabiatda asosiy tarqatuvchilari hisoblanadi(7). Luteoviruslarni yuqtirib olgan o'simlik bitining hartumida, so'lak bezlarida,

oshqozonida umrining oxirigacha saqlanib qoladi, lekin avlodga o'tmaydi. Shiralar luteoviruslarni dalalarda keng arealda tarqalishida asosiy sababchi bo'lib, Bir shira turi tabiatda bir nechta luteovirusni tarqalishida asosiy vektor bo'lishi mumkin. Shuningdek bir virusni bir nechta shiralar tarqatadi(8). Luteoviruslar floemada to'planadi. Viruslarning hayot sikli - teskari transkripsiya, translatsiya, elongatsiya, terminatsiya boshqichlari floema hujayralarida kechadi(8).

Nitrotsellulosa membranasida immunoblotting usuli (NSM) bir vaqtning o'zida 100 ga yaqin namunalarda immunologik tahlillar o'tkazish imkonini beradi va tahlilni o'tkazish uchun 3-4 soat vaqt ketadi (9)

5G4 monoklonal antitana dukkakli ekinlarni kasalantiruvchi universal hamda o'ta specific antitana bo'lib, dukkakli ekinlardagi, jumladan no'xotda uchraydigan barcha luteoviruslarni aniqlash imkonini beradi (10).

TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI

Tadqiqot obekti bo'lib Respublikaning turli ecologic hududlarida joylashgan ilmiy tadqiqot institutlarida ekilgan no'xot nav va tizmalarini oldik. Toshkent viloyati Qibray tumani Yuqori yuz mahallasida joylashgan Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti "Do'rmon" va Zangi-ota tumaniga joylashgan "Zangi-ota" tajriba maydonlari. Institut Toshkent shahrining shimoli sharqida joylashgan, dengiz sathidan 450-550 metr balandlikda, tuprogi unumdor bo'z tuproq.

Qashqadaryo viloyati Janubiy dexqonchilik ilmiy tadqiqot institutining Qarshi va G'uzor tumanlarida joylashgan dala tajriba maydonlari, institut dengiz sathidan 524 metr balandlikda joylashgan, tuproqining sho'rlanish darajasi o'rtacha.

Jizzax viloyati G'allaorol tumani Don va dukkakli ekinlar ilmiy-tadqiqot instituti dala tajriba maydoni dengiz sathidan 580 metr balandlikda joylashgan, unumdor tuproq, lalmi.

Mexanik usulda virus yuqtirish: No'xat(*Cicer arietinum L.*), *Nicotiana tabacum Samsun navi*, *Datura stramonium*, *Chenopodium album*, *Ch. amaranticolor* kabi indikator o'simliklar gultuvaklarga ekilib, rivojlanishning 4-5 bargli fazasida test sinovlari o'tkazildi. Kasallangan no'xot barglari havonchada ezilib, gomogenatga 0,1M fosfat buferi pH 7,0 qo'shildi, gomogenat 10 daqiqa 7 000 ayl./daq. davomida sentrifuga qilindi. Virus yuqtiriladigan indakator o'simliklar bargi yuzasiga korund changlatildi va supernatantdan bir necha tomchi tomizildi, so'ng ohistalik bilan surkaldi. Yuqtirish jarayoni meditsina qo'lqopi kiyilib amalga oshirildi. Indikator o'simliklarda kasallik alomatlari paydo bo'lishi 2-15 kun davomida kuzatib borildi (11).

Payvandlash usulida virus yuqtirish Payvand uchun avval payvandtag payvandlash usuliga moslab tayyorlanib olindi. Payvandust ya'ni kasallik alomati mavjud bo'lgan no'xot o'simligining yangi shoxi kesib olinib payvandtagga moslab yaxshilab o'tkir tig'li asbob bilan tayyorlandi. Tayyor bo'lgan payvandustni payvandtagga yaxshilab yopishtirildi. Yopishtirish vaqtida payvandtag va payvandust to'qimalari bir-biriga jips tegib turishini ta'minlash uchun payvandlangan joy lenta orqali mahkam bog'landi. Payvand to'qimalar bir-biriga qo'shilib o'sib ketguncha namlab turildi. Kasallik alomatlari 7-20 kun davomida tekshirib turildi (12).

Nitrocelluza membranasida immunoblotting usuli yoriqnoma asosida olib borildi. Buferlar quyidagicha tayyorlanadi: 1. Fosfat buferi (PBS) pH-7.2 (KH_2PO_4 - 0.24 g, Na_2HPO_4 - 1.44 g + NaCl - 0.8g, KCl - 0.2 g, NaN_3 - 0.2 g, H_2O - 1 litr)

2. 1 l fosfat buferga (PBS) + 0.5 ml tween x 20 qo'shib, PBST buferga aylantiriladi.

3. PBST + 2% polivinilpirolidon “Sigma” + 0.2 % EGG Albumin (tuxum albumini) A5253 “Sigma” solib konyugat bufer tayyorlaniladi.

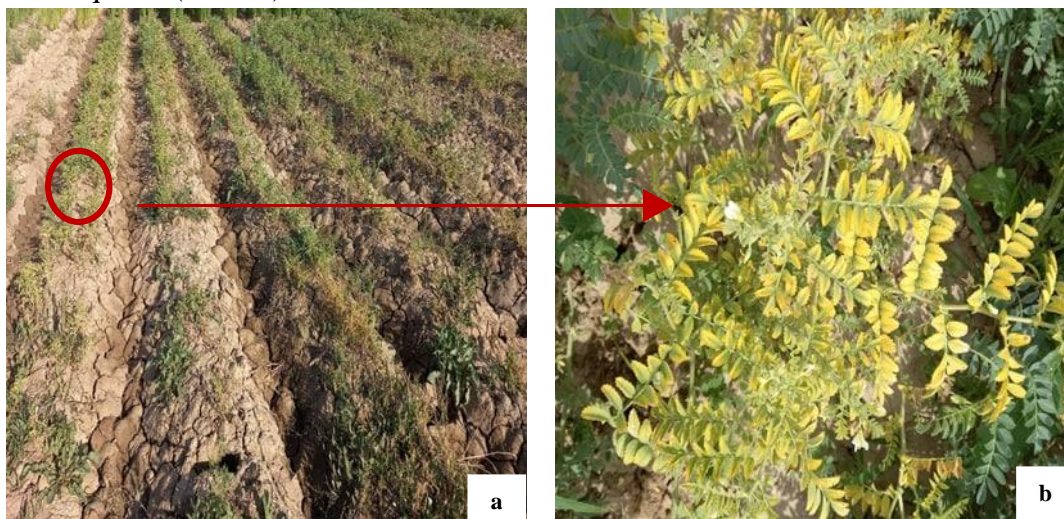
4. Spetsifik monoclonal antitana 1:500 nisbatda fosfat(PBS) buferda suyultiriladi

5. Nitro Blue Tetrazolium (NBT) va Bromo 4-chloro 3-Indolyl BCIP 1.5 µl qo‘shiladi.

Nitrocelluloza membranasi (5x10 sm) qalam bilan chizib olinib, unga qirqilgan namuna poyalari bosiladi. Namunalar raqam bilan yozib chiqiladi, namunalar bosilgan membranani xona xaroratida bir necha oy saqlash mumkin.

TADQIQOT NATIJALARI

O‘zbekistonning turli iqlim sharoitlarida kuzgi no‘xot oktyabr oyi o‘rtalarida, bahorgi no‘xot esa fevral boshlarida ekiladi. 2022 yil fevral, mart oylarida G va O‘EBI “Do‘rmon” tajriba maydoniga noyabr oyida ekilgan kuzgi no‘xatning CIEN -W- 19 (Chickpea International Elite Nursery for Winter) tizmalari nihollari vizual tekshirilganda viruslarga hos kasallik alomatlari mavjud ko‘chatlar aniqlandi. Kasallangan no‘xatlarda barglar chetki qismidan sargayishi, sariq xloroz, barg yuzasida mayda nekrozlar, o‘simlikning o‘shidan qolish alomatlar aniqlandi (1-rasm).



1-rasm: Tabiiy dala sharoitida virus bilan zararlangan no‘xatlardagi kasallik alomatlari

zararlangan no‘xat dalalasi, **b** - no‘xat o‘simligining sargayib quriyotgan barglari

Kuzgi no‘xatlarni rivonlanishining dastlabki bosqichlarida paydo bo‘lgan kasallik alomatlari aprel-may oylarida o‘simliklar sistemali zararlanishga o‘tib o‘simlikning barcha barglarida xloroz alomatlar kuzatildi, kasallangan o‘simliklar areali kengaygan, shu bilan birga kasallangan o‘simliklar o‘shish va rivojlanishdan ortda qolishi, pakanalik va qurib qolish holatlari kuzatildi. Shuningdek, Toshkent viloyati Zangi-ota tumani “Zangi-ota” tajriba maydonida ham no‘xot nixollarida barg xlorozi, o‘shishdan qolishi, sargaib qurish holatlari kuzatildi. O‘zbekistonning janubiy viloyati, yani Qashqadaryo viloyati Janubiy dexqonchilik ilmiy tadqiqot institutining Qarshi va G‘uzor tumanlaridagi dala tajriba maydoniga mart oyida (bahorgi ekin) no‘xotning Eroni navi ekilgan tajriba dalalarida olib borilgan vizual kuzatuvlar natijasida dalalarda barg chetki qismidan boshlab sargayishi, sariq xloroz, pakanalik kabi alomatlar aniqlandi. Jizzax viloyati G‘allaorol tumani Don va dukkakli ekinlar ilmiy-tadqiqot institutiga qarashli dala tajriba maydoniga ekilgan no‘xotning Eroni navlarida ham yuqorida qayd etilgan kasallik alomatlari aniqlandi (1- jadval).

1-jadval

Turli ekologik hududlarda joylashgan ilmiy tekshirish institutlari tajriba dalalarida no'xotdagi kasallik alomatlarini aniqlash

№	Tekshirilgan institut dalalari	xloroz	pakanalik	barg va o'simlik qurishi
1	G va O'EBI Toshkent viloyati Qibray tumani "Do'rmon" tajriba maydoni	+	+	+
2	G va O'EBI Toshkent viloyati Zangi-ota tumani "Zangi-ota" tajriba maydoni	+	+	+
3	Qashqadaryo viloyati Janubiy dexqonchilik ilmiy tadqiqot instituti	+	+	+
4	Jizzax viloyati G'allaorol tumani Don va dukkakli ekinlar ilmiy-tadqiqot instituti	+	+	+

Eslatma: + - kasallik alomatlarining mavjudligi

Monitoring natijasida, Respublikaning turli ekologik hududlarida yetishtirilayotgan no'xot ko'chatlarida deyarli bir hil kasallik alomatlari rivojlanganligi ma'lum bo'ldi. Kasallangan o'simliklarda mikologik tahlillar o'tkazilganda fitopatogen zamburug' turlari aniqlanmadi.

Kasallik alomatlari aniqlangan no'xat nihollaridagi kasallik belgilarini tahlil qilish maqsadida test indikator o'simliklar Bangidevona- *Datura stramonium*, Tamaki- *Nicotiana tabacum* Samsun navi kabi o'simliklarga toqimalarni jarohatlash usulida inokulyatsiya qilinganda indikator o'simliklarda viruslarga xos alomatlar kuzatilmadi(2-jadval),

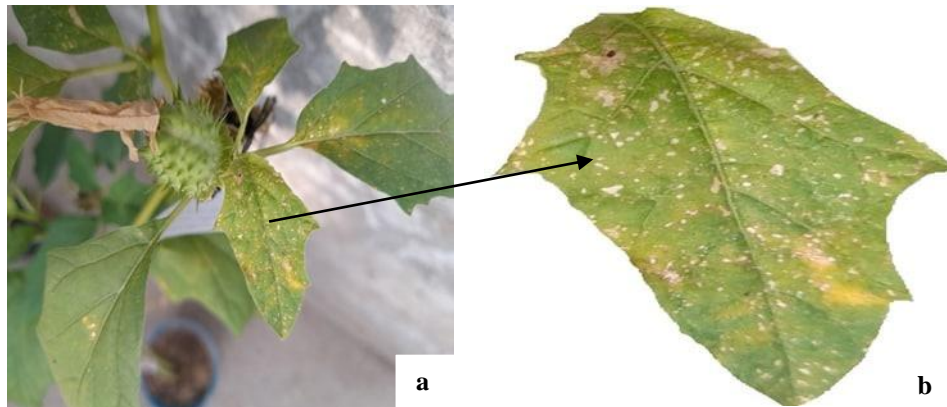
2- jadval

No'xotni kasallantiruvchi viruslarni test o'simliklar usulida aniqlash

№	Indikator o'simliklar nomi	Mexanik usuli	Payvantlash usuli	Belgilarni hosil bo'lish muddati
1.	No'xat CIEN -W- 19 Chickpea International Elite Nursery for Winter navi	0	ChL, N	14 kun
2.	<i>Nicotiana tabacum</i> Samsun navi	0		
3.	<i>Datura stramonium</i>	0	ChL,N	14 kun
4.	<i>Chenopodium album</i>	0		
5.	Ch. <i>Amaranticolor</i>	0		

Eslatma: 0- reaksiya sodir bo'lmagani, ChL- chloroz, N-nekroz

hamda yuqoridagi o'simliklarga payvandlash usuli orqali inokulyatsiya qilinganda, inokulyatsiya qilingan no'xot nihollarida barg plastinkasining sargayshi, so'ng to'qimalarning nekrozlanishi va qurishi kabi alomatlar hosil bo'ldi. *Datura stramonium* niholiga payvandlangandan so'ng 14 - kuni barg uyzasida nekrozlanish, yani to'qimalarning qurishi va sariq xloroz alomatlari paydo bo'ldi (2-rasm).



2- rasm: Kasallangan no'xot ko'chatini payvandlash usuli orqali inokulyatsiya qilingan Bangidevona (*Datura stramonium*) dagi kasallik alomatlari
a-barg plastinkasidagi nekro'z va sariq mosaika, b- kasallangan bargning kattalashtirilgan ko'rinishi

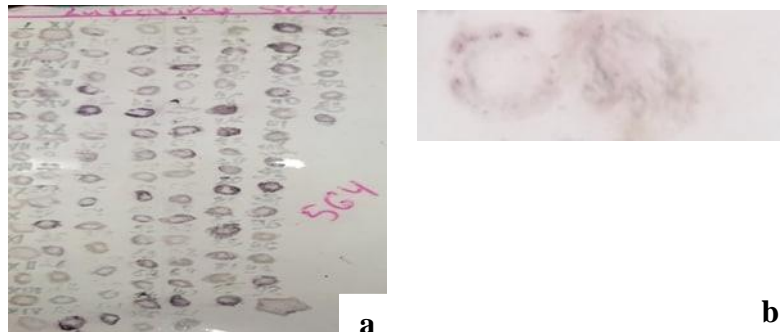
Monitoring o'tkazilgan dalalardan no'xotdagi kasallik alomatlariga asosan, yani bargning chlorozli sarg'ayishi, nekrozlanib qurishi, pakanalik rivojlangan ko'chatlardan immunologik tahlil uchun namunalar yigildi, kasallangan o'simlikning shohlaridan, barglari bilan birga 8-10 sm uzunlikda qirqib olindi. Filtr qog'ozga o'rab laboratoriyaga olib kelindi, jami 100 ta namuna yigildi. Laboratoriya sharoitida nitroselluloza membranasiga bosildi va ish uslublari qismida yozilgan tartibda membranaga ishlov berildi. NSM Livan davlati Bayrut shahrida joylashgan ICARDA xalqaro ilmiy tadqiqot markazi virusologiya laboratoriyasida olib borildi. Bunda dastlab namunalar bosilgan NSM PBST (pH-7.4) bufer bilan 3 marta yuvildi va NSM ustiga konyugat bufer PVA dan 15 ml solib 1 soatga tebratgich ustida qoldirildi. Konyugat bufer bilan ishlov berilgan NSM PBST bufer bilan 3 marta yuvib olindi. Keyingi bosqichda no'xatni kasallantiruvchi luteoviruslar virioni qobig'idagi oqsil retseptorlar (epitoplar) bilan bog'lanib reaksiyaga kirishadigan spetsifik 5G4 monoklonal antitana 1:500 nisbatda 15 ml PBS buferda suyultirilib NSM ustiga solib tebratgich ustida xona xaroratida 1 soatga qoldirildi. Monoklonal antitana 5G4 bilan ishlov berilgandan so'ng membrana PBST bilan 3 marta yuvib NSM ustiga 15 ml konyugat bufer solib reaksiyani to'xtatish uchun 1500 μ l dan NBT va BCIP qo'shib 5 daqiqaga qoldirildi. Reaksiya natijalarini o'rganish uchun NSM yoruglik mikroskopida (x 400) tahlil qilinadi (14).

NSM mikroskop ostida ko'rilganda namunalarning 50% da luteoviruslar infeksiyasi borligi aniqlandi (2-rasm,a).

MUHOKAMA

Respublikaning turli iqlim sharoitlarida etishtirilayotgan no'xot navlari nitrocelluloza membranasida immunoblotting reakcyasi tahliliga asosan *Loviya bargi buralishi virusi -Bean leaf roll virus (BLRV)*, *Soybean dwarf virus (SbDV)* – *Soyaning pakanalik virusi, Cucurbit*

aphid-borne yellows virus (CABYV) Qovoqning shira tarqatuvchi sargayishi virusi, Beet western yellows virus (BWYV)-lavlagining sargaishi virusi, Chickpea chlorotic dwarf virus (CpCDV)-no'xotning chlorotic pakanaligi virusi, Pea seed-borne mosaic virus (PSBMV)-no'xotning urug da saqlanuvchi mosaica virusi, Cotton leafroll virus- go'za bargaining buralishi viruslarining birortasi yoki bir nechtasi bilan kasalangan bo'lishi mumkin.



3-rasm: No'xot namunalari immunobloting qilingan nitrotseulluloza membranasiidagi reaksiyalar

a- namunalar bosilgan nitrotselluloza membranasiidagi reaksiyalar ko'rinishi **b-** reaksiyaning mikroskop ostida ko'rinishi (x-400), chapda virus mavjud namuna, o'ngda virusdan holi namuna, yani nazorat

Shunday qilib, no'xot (*Cicer arietinum*) da barg sarg'ayishi, nekrozlanib qurishi, pakanalik hamda qurib qolishi virus kasallik alomatlari ekanligi, virus kontakt usulda uyqmasligi, payvandlash usulda no'xotga va bangidevonaga uyqishi, immunologil usulda virus luteoviruslar guruhiga mansubligi aniqlandi. No'xotning luteovirus kasalligi Toshkent, Jizzax va Qashqadaryo viloyatlarida joylashgan ilmiy tekshirish institutlari tajriba dalalarida kuzgi va bahorgi no'xotlarda aniqlandi. Quruq va issiq sharoit, luteoviruslar tashuvchi o'simlik bitlarining (shira) tartibsiz ko'payishi luteoviruslarning keng arealda tarqalishiga zamin yaratadi. Luteoviruslarni tashuvchi shira populyatsiyasini ortishi bilan virus tarqalishi ham ortadi, luteoviruslar hashorat organizmida ko'paymasdan qisqa vaqt saqlanib qoladi. Qishgi tinim davrida BLRV, BWYV, FBNYV dukkaklilarda saqlanib yuqishi mumkin (14). Nitrotselluloza membranaga immunobloting qilingan namunalarda dukkakli ekinlarni kasallantiruvchi barcha luteoviruslar uchun umumiy bo'lgan 5G4 monoklonal antitana yordamida aniqlangan luteoviruslarni aniqlash, ajratish, biologik xususiyatlarini o'rganish, identifikatsiya qilish ham ilmiy hamda amaliy ahamiyatga egadir. NSMIB o'simliklardagi virus kasalliklarni tez va o'ta aniqlik bilan tashxis qilish imkonini beradi. Bu orqali viruslarni dalalarda keng tarqalishini oldi olinadi shuningdek hosildorlik va hosil sifatini saqlab qolinadi.

XULOSA

Yevropa va Osiyoning qator davlatlarida o'simliklarni kasallantiruvchi patogen viruslar muhim madaniy qishloq xo'jaligi ekinlarini kasallantirib hosildorlikni pasayishiga sabab bo'lmoqda, viruslarning kompleks tasiri kasallikni yanada og'irlashtirib hosilni 100% yoqotilishiga sabab bo'ladi. Jumladan luteoviruslar Misr, Iroq, Eron, Sudan, Iordaniya, Livan, Marokko, Pokiston, Tunis, Turkiya, Yaman kabi davlatlarda aniqlangan. Respublikamiz sharoitida no'xotdagi viruslarni aniqlash maqsadida turli ekologik hududlardan to'plangan namunalari immunobloting qilingan membranada luteoviruslar aniqlandi. Virusli kasalliklarga qarshi samarali choralarining yo'qligi patogen viruslarga qarshi kurashni yanada qiyinlashtiradi.

Ilmiy tadqiqotlarimiz davomida membranada aniqlangan luteoviruslarni ajratish, tashuvchi vektorlarni va rezervator o'simliklarni aniqlash, biologik xususiyatlarini o'rganish, identifikatsiya qilish, maqsad etib belgilandi.

REFERENCES

1. Makkouk, K.M., Kumari, S.G. (2009). Epidemiology and integrated management of persistently transmitted aphid-borne viruses of legume and cereal crops in West Asia and North Africa. *Virus Research*, 141.10, pp-209-218
2. Masarapu, H., Sreenivasulu, P., Basavaprabhu, L., Patil, P., Lava, K., Dodla, V.R. Reddy. (2004). Tropical Food Legumes. *Virus Diseases of Economic Importance and Their Control*, 11. 21, pp-41-420
3. Davis, T. S., Y. Wu, and Eigenbrode, S. D. (2013). The Effects of Bean Leafroll Virus on Life History Traits and Host Selection Behavior of Specialized Pea Aphid *Acyrtosiphon pisum* Hemiptera Aphididae Genotypes. *Environmental Entomology Advance Access published*, 18. 210, pp-410-430
4. Welsh, R. M., (2008). Luteoviruses. *Encyclopedia of Virology (Third Edition)*, 7.23, p-231-238
5. Safaa, G, K., Murray Sh, Moukahel, A., Ziyaev, Z., and Ahmed, S. (2012). First Report of Cotton Leafroll Dwarf Virus Affecting Chickpea (*Cicer arietinum*) in Uzbekistan, pp-1.
6. Lin, N.S., Y.H.Hsu., H.T.Hsu.1990 Immunological detection of plant viruses and Mycoplasmas-like organism by direct tissue blotting in Nitrocellulose membranes. *Phytopathology* 80: pp- 824-828
7. Makkouk K.M. A.Comeau.1994. Evaluation of various methods for the detection of barley yellow dwarf virus by the tissue immunoassay and its use for virus detection in cereals inoculated at different growth. *European Journal of plant pathology*, 100: pp-71-80
8. By LINA KATUL, VETTEN, H. J., EMAISS, K.M. MAKKOUK., D - E LESEMANN and CASPER., R. (1993). Characterisation and serology of virus-like particles associated with faba bean necrotic yellows. *Ann. appl. Biol*, 123, 629-647 Printed in Great Britain, pp-631
9. Махмудов Т., Адиллов В., Қодирова З. АРПАНИНГ САРИҚ ПАКАНАЛИК ВИРУСИ ШТАММЛАРИ ИДЕНТИФИКАЦИЯСИ ВА МОЛЕКУЛЯР ДИАГНОСТИКАСИ //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. D4. – С. 147-154.
10. Қодирова, З.Н., Файзиев, В.Б. (2010). Ғўза баргини бужмайиши вирусини юктириш усулларини оптималлаштириш ва унинг баъзи биологик хусусиятларини ўрганиш. / Илмий мақолалар тўплами конф."Ғўзанинг дунёвий хилма-хиллиги генофонди-фунд.ва амал.тад.асоси, 245-248 б.
11. Ваҳобов А.Ҳ. (2004). Умумий вирусологиядан амалий машғулотлар б-182. // Тошкент
12. Eshboyev, F.,Kadirova, Z.N.,Fayziev, V.B. (2016). Spreading of PLV over Samarkand and Tashkent Regions.Regional Conference of Young Scientists on Recent Trends in Physical & Biological Sciences. March 7-8, Bangalore, -P. 56.
13. Файзиев, В.Б., Қодирова, З.Н., Ваҳобов А.Х., Жавлиева, Д.Т., Жураева, У.М. (2019). Изучение распространения и определение растений резерваторов X и L вирусов методом иммуноферментного анализа//Научное обозрение: Биологическое науки. №2, - с-79-86.

14. Safaa, G. K., Murray Sh, Moukahel, A., Ziyaev, Z., and Ahmed, S. (2012). First Report of Cotton Leafroll Dwarf Virus Affecting Chickpea (*Cicer arietinum*) in Uzbekistan, p-1.
15. Abdikarimov, B.Q., Qodirova, Z.N., Maxmudov, T.X., (2022). No'xat (*cicer arietinum*)ni luteovirus kasalligini aniqlash. / Zahiriddin Muhammad Bobur nomidagi Andijon davlat universiteti Andijon mashinasozlik instituti, b- 146-148
16. Sherimbetov, A. G., ADILOV, B. S., Kadirova, Z. N., Makhmudov, T. X., Mambetnazarov, A. B., Ruzmetov, D. R., ... & Karimov, E. Y. (2020). Molecular verification of species identity of some isolates of the genus *Fusarium* deposited in the phytopathogen collection in Uzbekistan. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 94-98.
17. Gaybullaev B., Su-Chin C., Mahmudov T. An Ecological Disaster of the Aral Sea //Journal of Soil and Water Conservation. – 2009. – T. 41. – №. 3. – C. 325-338.