

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
VAZIRLAR MAHKAMASI HUZURIDAGI
O‘SIMLIKLAR KARANTINI DAVLAT INSPEKSIYASI
O‘SIMLIKLAR KARANTINI ILMIY MARKAZI**

**TOSHKENT VILOYATI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI**

«TASDIQLAYMAN»

O‘zR Vazirlar Mahkamasi huzuridagi
O‘simliklar karantini davlat inspeksiyasi,
O‘simliklar karantini ilmiy markazi
direktori O.A. Sulaymonov



**KARTOSHKA VIRUSLARINI IFA
YORDAMIDA ANIQLASH VA QARSHI
KURASH CHORALARI**

(tavsiyanoma)

Toshkent- 2019

«Kartoshka viruslarini IFA yordamida aniqlash va qarshi kurash choralari» nomli tavsiyanoma Toshkent viloyati Chirchiq davlat pedagogika instituti Biologiya kafedrasida, Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetining Mikrobiologiya va biotexnologiya kafedrasida va O'zR Vazirlar Mahkamasi huzuridagi O'simliklar karantini davlat inspeksiyasi va O'simliklar karantini ilmiy markazi xodimlari tomonidan tayyorlangan.

Tuzuvchilar:

- | | |
|-------------------------|---|
| V.B. Fayziyev | - Toshkent viloyati Chirchiq davlat pedagogika instituti Biologiya kafedrasida mudiri, b.f.n., dotsent |
| M.S. Baxtiyorova | - O'zR Vazirlar Mahkamasi huzuridagi O'simliklar karantini davlat inspeksiyasi virusologi |
| N.T. Botirova | - O'zR Vazirlar Mahkamasi huzuridagi O'simliklar karantini davlat inspeksiyasi bakteriologi |
| O.A. Sulaymonov | - O'zR Vazirlar Mahkamasi huzuridagi O'simliklar karantini davlat inspeksiyasi ilmiy markaz direktori, q.x.f.f.d. |
| A.X. Vahobov | - Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Mikrobiologiya va biotexnologiya kafedrasida professori, b.f.d. |

Mazkur tavsiyanoma kartoshka o'simligini kasallnatiruvchi fitopatogen viruslarni IFA yordamida aniqlash va qarshi kurash choralariga bag'ishlangan. Unda kartoshka viruslari va virusli kasalliklari, ularning umumiy xususiyatlari, IFA usuli yordamida kartoshka viruslarini diagnostika qilish, diagnostikada qo'llanilgan immunologik usullarning sezgirligini solishtirish orqali aniqlash, virusli kasalliklarga qarshi kurash chora tadbirlari bo'yicha ilmiy asoslangan holda ma'lumotlar keltirilgan.

Tavsiyanoma Toshkent viloyati Chirchiq davlat pedagogika instituti Biologiya kafedrasida hamda Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetining Mikrobiologiya va biotexnologiya kafedrasidagi Virusologiya laboratoriyasida so'ngi yillarda olingan ilmiy natijalar asosida tayyorlangan bo'lib, tavsiyanomdagi ma'lumotlardan fermer xo'jaliklari, o'simliklar karantini mutaxassislari va oliy o'quv yurtida soha bo'yicha tahsil olayotgan talabalar foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

- | | |
|-----------------------|---|
| X.T. Xasanov | - Toshkent Kimyo texnologiyalari instituti «Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi» kafedrasida dotsenti, b.f.d. |
| U.M. Jo'rayeva | - Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Mikrobiologiya va biotexnologiya kafedrasida dotsenti, b.f.n. |

Mazkur tavsiyanoma «O'simliklar karantini ilmiy markazi» Ilmiy kengashining 2019 yil 26 sentyabrdagi yig'ilishida muhokama qilingan va nashrga tavsiya qilingan.

KIRISH

Bugungi kunda o'simliklarni kasallantiruvchi 800 dan ortiq fitoviruslar aniqlangan bo'lib, ular qishloq xo'jalik o'simliklarini kasallantirib, turli darajada iqtisodiy zarar etkazadi. Jumladan, kartoshka o'simligini ham 50 dan ortiq viruslar butun dunyoda kasallantirishi aniqlangan bo'lib, ular bir-biridan o'simlikda keltirib chiqaradigan kasallik alomatlari va iqtisodiy zarari, biologik hamda fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan farqlanadi.

Bu viruslarni diagnostika qilishda indikator o'simliklar, tomchi usuli, ikkiyoqlama immunodiffuziya (IID), virobakterial agglutinatsiya kabi usullar qo'llanilib kelingan. Ammo bugungi kunda viruslarni diagnostika qilishda tezkor, sezgir va bir vaqtning o'zida bir qancha namunani tekshira oladigan usullar zarur. Xuddi shunday xususiyatga ega bo'lgan tezkor va sezgir usullardan biri bu immunoferment analizi (IFA) usuli hisoblanadi. Yuqori sezgirlikka asoslanganligi va bir vaqtning o'zida bir qancha namunani aniqlay olishi IFA ning boshqa analitik usullardan afzalligini ko'rsatib berdi. Shuning uchun bugungi kunda IFA meditsina, veterinariya, qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat sanoati va ilmiy tadqiqotning: biokimyo, hujayra fiziologiyasi, immunologiya, mikrobiologiya, virusologiya kabi bir qator yo'nalishlarida keng qo'llanilmoqda.

Meditsina sohasida bu usul miokard infarkt, allergik, infeksiyon va parazitlar kasalliklarni aniqlashda ishlatilmoqda. Miokard infarkti kreatinkinaza (KK) izofermenti miqdori asosida aniqlanadi. Sog'lom odam qonida bu ferment deyarli uchramaydi. Qon plazmasida ferment paydo bo'lishini ushbu usul yordamida aniqlab, miokard infarktining oldi olinmoqda. Shu bilan bir qatorda bu usul yordamida sifilis, OITS, gripp, virusli gepatit, herpes kabi infeksiyon kasalliklarni barvaqt fazalarda aniqlashga imkon yaratilmoqda. IFA usuli turli virusli kasalliklarning, jumladan, virusli gepatitning - A, B, C, D va G kabi turlarini differensial diagnostika qilish imkoniyatiga ega.

Veterinariyada infeksiyon kasalliklarni, hayvon mahsulotlari tarkibidan turli zaharli moddalarni aniqlashda hamda bir qator ilmiy tadqiqot yo'nalishlarida, jumladan, fitovirusologiyada IFA keng qo'llaniladi. Bundan tashqari, bugungi kunda turli qishloq xo'jalik ekinlarining, jumladan, kartoshka o'simligidan apikal meristema usuli yordamida «virussiz o'simlik» yaratilmoqda va keng miqyosda virussiz urug' sifatida tarqatilmoqda. Bu jarayon bir necha bosqichdan iborat bo'lib, bir muncha uzoq vaqtni talab etadi. Bu vaqt davomida yaratilgan virussiz o'simlik virus bilan ikkilamchi zararlanmaganligi hamda virus kasalliklarining tarqalish areali, rezervator o'simliklarini va tabiiy o'choqlari IFA yordamida nazorat qilib borish bir qator qulayliklarni yaratadi.

Shuning uchun kartoshka viruslarini immunodiagnostika qilishda IFA usuli qo'llanildi va bu haqda quyida ma'lumotlar keltirilgan.

1-BOB. KARTOSHKA VIRUSLARI VA VIRUSLI KASALLIKLARI

HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT

1.1. Kartoshka o'simligi viruslari va virusli kasalliklari

Butun dunyoda kartoshka o'simligini 20 dan ortiq, so'ngi yillardagi ma'lumotlarag qaraganada 50 dan ortiq viruslar kasallantirishi aniqlangan bo'lib (Файзиев, 2008; Рагозина, 2017), ularning nomlanishi turli lotin harflari bilan: X, S, M (K), A, Y, F (G), L, kartoshkaning sariq pakanaligi virusi (*Potato ellow dwarf nukleorhabdovirus*), kartoshkaning And xol-xolliги virusi (*Andean potato mottle virus*) – APMoV, kartoshkaning sarg'ayishi virusi (*Potato ellowing virus*) – PYV, kartoshkaning T virusi (*Potato virus T*) - PTV va boshqalar bilan belgilanadi. Bu viruslarning har biri yoki bir nechitasi o'simlikni kasallantirib, turli xil xarakterli kasallik alomatlarini keltirib chiqaradi. O'zbekistonda kartoshka X, S, Y, L viruslarining, keyinchalik bular bilan bir qatorda M va A viruslarning tarqalishi va ayrimlarining ba'zi xususiyatlari o'rganilgan.

Kartoshkaning sariq pakanaligi virusi (*Potato ellow dwarf nukleorhabdovirus*), kartoshkaning And xol-xolliги virusi (*Andean potato mottle virus*) – APMoV, kartoshkaning sarg'ayishi virusi (*Potato ellowing virus*) – PYV, kartoshkaning T virusi (*Potato virus T*) - PTV kabi viruslar O'zbekistonda tashqi karantin obyektlari sifatida ro'yxatga kiritilgan viruslar hisoblanadi. Quyida kartoshka o'simligini kasallantirib, hosildorlik va mahsulot sifatiga ta'sir ko'rsatuvchi viruslar haqida ma'lumot keltirilgan (Зикин, 1976).

Kartoshkaning sariq pakanaligi virusi (*Potato ellow dwarf nukleorhabdovirus*). Virus AQSh, Kanadada keng tarqalgan bo'lib, boshqa mintaqalarda esa tor doirada tarqalgan (Аникина, 2015; Приходко и др., 2010).

Bu virus bilan kasallangan o'simlikning o'sishi sekinlashadi, nekrotik dog'lar paydo bo'ladi, bo'g'imlar orasining qisqarishi, o'sish nuqtasining qorayishi (1-rasm), gullarning to'kilishi, bargning kuchli sarg'ayishi, tuganakning deformatsiyalanishi, yorilishi, ichki dog'lanish kabi kasallik alomatlari paydo bo'ladi (2-rasm) (Власов, 1962; Макарова, 2017).



1-rasm. Kartoshkaning sariq pakanaligi virusining kartoshka o'simlikdagi kasallik alomatlari. <https://www.ipmimages.org>

KSPV mexanik usulda yuqmaydi, asosan sikadkalar yordamida tarqaladi. Sikadkaning *Aceratagallia sanguinolenta* (Prov.) turi virusning New York shtammini, *Agallia constricta* Van D. esa New Jersey shtammini tashiydi (Гнутова и др., 2002). Virus hashrot organizmida 150 kungacha saqlanadi, hashrot organizmidagi inkubasion davri 6-10 kungacha (Crosslin et al, 2005).

Nicotiana rustica o'simligi

KSPV bilan kasallantirilganda 25-30 kundan so'ng o'simlik bargida nekrotik dog'lar paydo bo'lib, vaqt

o'tgan sayin kasallik o'simlikning butun tanasi bo'ylab tarqaladi (Lin et al., 2000).

Trifolium incarnatum virusning New York shtammi bilan kasallantirilganda 20-30 kundan so'ng barg tomirlarining ochlashishi va keyinchalik barg etida xloritik dog'lar paydo bo'ladi, N. Jersey shtammi esa bu o'simlik bargida qoramtir jigarrang nekrozlarni keltirib chiqaradi (Зикин, 1976; Эргашев, 2007).

Lucopersicum esculentum bargida xloritik dog'lar paydo bo'lib, yuqori haroratda nekrozga aylanadi (Гнутова и др., 2000).

KSPVning keng tarqalgan shtamlari N. York va N. Jersey hisoblanadi. Bu shtammlar bir-biridan yuqumliligi va ba'zi bir biologik xossalari bilan farq qiladi (Зикин, 1976; Писецкая и др., 2005). Dastlab virus sferik ko'rinishda deb taxmin qilingan, ammo keyinchalik elektron mikroskop yordamida aniqlanganda, virus miksoviruslar ko'rinishida ya'ni batsillasimon ekanligi aniqlangan (Тальянский, 1987). Virionning 20% lipid tashkil etadi, oqsil va lipidning M_r $4,3 \times 10^6$ D. Siddementasiya koeffitsenti 810-950 S, CsCl da esa $1,17 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil etadi (Бахабов, 1991). Virioning o'lchami $375 \times 75 \text{ mk}$. Virus 50000 ayl./tez.da sentrifuga qilinganda cho'kmaga tushadi, optimal pH 6,0-8,0. HTFY $50-53^\circ\text{C}$, OSD $10^{-3}-10^{-4}$, muzlatilgan (-4°C) bargda bir oygacha saqlanishi mumkin (Одинец, 1986).

KSPV murakkabguldoshlar (*Compositae*) oilasi vakillaridan *Arthemis cotula* L., *Callistephus chinensis* Nees, butguldoshlar (*Sruciferae*) oilasi vakillaridan *Barbarea vulgaris* R. Br., *Brassica napus* L., *B. nigra* (L.) Koch, ituzumdoshlar (*Solanaceae*) oilasidan *Datura stramonium*, *Lucopersicum esculentum* kabi o'simliklar organlaridan aniqlangan (Николаева, 1986; Приходко и др., 2010). KSPV ning iqtisodiy zarari haqida yetarlicha ma'lumot yo'q, ammo A.L. Ambrosovning virus kartoshka hosildorligiga kuchli darajada ta'sir ko'rsatmasligini ta'kidlab o'tgan (Файзиев, 2008).



2-rasm. Kartoshka sariq pakanaligi virusining kartoshka tuganagidagi alomatlari. <https://gd.eppo.int>

Kartoshkaning X-virusining (KXB) kriptogrammasi [R/1:2,2/6:E/E:S/O], kartoshka etishtiriladigan barcha mamlakatlarda keng tarqalgan bo‘lib, birinchi marta Angliyada (1938) Solomon tomonidan aniqlangan, keyinchalik Germaniyada (1964) kengroq o‘rganilgan. Bu virus o‘simlik bargida xol-xol mozaika (krapchatost) va oddiy mozaika kabi kasallik alomatlarini keltirib chiqaradi (3-rasm). Virus *Flexviridae* oilasi, poteksviruslar avlodiga mansub bo‘lib, virioni ipsimon ko‘rinishda, o‘lchami 515×13 nm ni tashkil etadi. Virionning 6% ni RNK, 94% esa oqsildan iborat. RNK ning molekulyar massasi (m.m.) $2,1 \times 10^6$ D, oqsilining m.m. 30×10^3 D, $E_{260}^{0,1\%} 1\text{sm} \approx 2,97$ ni tashkil etadi. Virus xona haroratida quruq bargda 250 kundan 1 yilgacha, muzlatilgan bargda esa 4 yilgacha saqlanishi mumkin. KXVning oxirgi suyulish darajasi (OSD) 10^{-5} - 10^{-9} ni, harorat ta’sirida faolligini yo‘qotishi



3-rasm. Kartoshka X virusining kartoshka o‘simligidagi alomatlari.
<http://umsad.ru>

darajasi (HTFYD) esa virus shtammlariga bog‘liq holda $66 - 76^{\circ}\text{C}$ gacha bo‘ladi (Baxaџов, 1991).

Virus mexanik usulda *Gomphrena globosa* o‘simligini kasallantirilganda, 5-6 kundan so‘ng qizil halqali nekroz, *Datura stramonium* L., *D. tatula* L. o‘simliklarida 20-22 kundan so‘ng bargda sistemali mozaika, *D. metel* L.

o‘simligi bargida esa yashil mozaika belgilarini keltirib chiqaradi. KXVning (X-suroviy) (X_s), «X-kiyevskiy» (X_k), «X-poliskiy» (X_p) «X-xersonkiy» (X_x), «X-razmetiy» (X_r) kabi bir qator shtammlari ajratilgan bo‘lib, ularning ichida eng yuqumlilari X_s va X_r -shtammlari hisoblanadi va *D. stramonium* L. o‘simligida juda tez sistemali kasallik alomatlarini keltirib chiqaradi. KXVning X_k va X_p -shtammlari *D. stramonium* L. o‘simligida aniq mozaika kasallik alomatlarini namoyon qiladi (Файзиев, 2008).

Boudenning fikricha bu virus hosildorlikni 10%, L. Ambrosov va bir qator mualliflar ma'lumotiga qaraganda hosildorlikni 29,7-59% gacha, tugunak tarkibidagi kraxmalni esa 2,1% pasaytirishini keltirib o'tgan (Зикин, 1976).

Kartoshkaning A-virusining (KAV) kriptogrammasi [R/1:3,5/6:E/E:S/O], kartoshka etishtiriladigan barcha mintaqalarda tarqalgan bo'lib, birinchi marta Myorfi va Mak-Key tomonidan kartoshkaning simptomsiz "Ayrish Chifteyn" navidan ajratib olingan. Virus kartoshka o'simligida mozaika hamda barg plastinkasining to'liqsimon jingalaklanishi va kichrayishi kabi kasallik alomatlarini keltirib chiqaradi. Bu virus potiviruslar oilasiga mansub bo'lib, virioni ipsimon ko'rinishda, o'lchami 730×15 nm, virionning 6% ni RNK, 94% ni esa oqsil tashkil etadi. Virusning sidementatsiya ko'ffisienti 114S ni, HTFY kuchli shtammlarida 52°C , kuchsiz shtammlarida 40°C , OSD esa 10^{-1} - 10^{-2} ni tashki etadi. Virus xona haroratida 18-24 soatgacha saqlanishi mumkin. Bu virus tabiiy holda bir qator o'simlik bitlari, jumladan *Aphis rhamni* Fonse., *Aulacorthum circumfletus* Buckt., *Macrosiphum euphorbiae* Thomas., *Myzus persicae* Sulz kabi turlari yordamida tarqaladi, ammo mexanik usulda yuqmaydi (Maliogka, 2007).

Virus *Solanum demissum* Lindl., *Solanum demissum* A-6, *Lycopersicum pimpinellifolium* Mill o'simliklari bargining barcha qismida 6-8 kundan so'ng qoramtir dog'larni, *Petunia hybrida* o'simligida esa 20-23 kunda qoramtir dog'larni keltirib chiqaradi. Bu virusning "kuchsiz", "o'rtacha kuchli" va "o'ta kuchli" kabi shtammlari ajratilgan. Virusning alohida o'zi hosildorlikni qancha pasaytirishi haqida aniq ma'lumotlar uchramaydi, ammo KXV bilan birgalikda kelganda hosildorlikni 60-80% gacha pasaytirishi keltirilgan (Ergashev, 2005).

Kartoshkaning S-virusi (KSV) [R/*:*/6:E/E:S/Ap] kartoshka etishtiriladigan barcha mamlakatlarda tarqalgan bo'lib, ilk bor Gollandiyada 1948 yilda KAVga antizardob tayyorlash vaqtida Van Slogtern tomonidan aniqlangan, keyinchalik esa Mare de Broun Ouboter (1951) va Rozendal hamda D. Brustom (1954) toza holda ajratib olgan. Golland olimi Slogteren nomiga S harfi bilan belgilangan. Virus ko'pgina kartoshka navlarida kuchsiz kasallik alomatlarini namoyon qiladi, ayrim hollarda bargning rangsizlanishi va mozaika, kuchsiz burishish, bargning kichrayishi

kabi kasallik alomatlarini namoyon qiladi. Ko'pgina hollarda bu virus boshqa viruslar bilan aralash kelib, kasallikni kuchaytiradi va kartoshkachilikka katta zarar keltiradi (Гнүтова, 2005).

KSV karloviruslar oilasiga mansub bo'lib, viruoni ipsimon, o'lchami 650×12 nm ni, virionning 6% ni RNK, 94% ni esa oqsil tashkil etadi. HTFY $50-60^{\circ}\text{C}$, OSD 10^{-3} ni tashkil etadi. Virus kartoshka tuganagida saqlanadi. Tabiiy sharoitda kontakt usulida hamda bir qator o'simlik shira bitlari yordamida tarqaladi. Mexanik usulda yuqtirilganda *Chenopodium album*, *Nicotiana debney* kabi o'simliklarda 20 kundan so'ng barg yuzasida sariq xloritik dog'larni, *Caymopsis tetragonoloba* o'simligida 5-6 kunda, *Solanum demissum* va *Gomphrena globosa* o'simliklarida esa sariq nuqtali mozaika kabi kasallik alomatlarini keltirib chiqaradi. Adabiyotlarda bu virus kartoshka hosildorligini 10-20% gacha pasaytirishi haqida ma'lumotlar keltirilgan (Зикин, 1976).

Kartoshkaning M-virusi (KMV) [R/1:*/6:E/E:S/Ap] ham karloviruslar oilasiga mansub bo'lib, butun dunyoda tarqalgan. Virusni birinchi marta B.X. Nurmiste (1956) aniqlagan. Bu virus o'simlikda bargning mozaikali buralishi kabi kasallik belgilarini keltirib chiqaradi va uchki yosh barglarda vegetatsiyaning birinchi yarmida yaxshi namoyon bo'ladi. KMV kartoshka L-virusidan o'simlikda umumiy xloroz alomatlarini keltirib chiqarmasligi hamda barg elastikligini yo'qotmasligi bilan farqlanadi.

Virus ipsimon ko'rinishda bo'lib, o'lchami 660×13 nm ni tashkil etadi. Virioning 6% ni RNK, 94% ni esa oqsil tashkil etadi. Virusning «paraktinkl» shtammi 60°C da, tomirlar aro mozaika $65-70^{\circ}\text{C}$ da va mozaikali buralish shtammi esa $70-75^{\circ}\text{C}$ da o'z aktivligini yo'qotadi. Virusning OSD 10^{-4} bo'lib, xona haroratida 2-4 kungacha saqlanadi. KMV mexanik usulda oson yuqadi, tabiiy sharoitda esa o'simlik shiralarining *Myzus persicae* Sulz va *Myzus persicae* (38%), *Macrosiphum solanifolii* Ashm kabi turlari yordamida tarqaladi, ammo o'simlikning bir-biriga tegishi orqali yuqmasligi aniqlangan (Гнүтова, 1993).

Virus *D. metel* o'simligida 8-14 kunda, *D. tatula* o'simligida esa 3 kundan so'ng bargda xloritik dog'larni, *Vigna siensis* va *Nicotiana debnei* Domin kabi

o'simliklarda 10-14 kunda qoramtir doirasimon dog'larni, *Gomphrena globosa* o'simligida esa qizil halqali nekrozlarni keltirib chiqaradi (Эргашев, 1993).

Virus hosildorlikni 19,5%, tuganak tarkibidagi kraxmalni esa 0,9% gacha pasaytiradi (Gnutova et al., 2002).

Kartoshka bargining buralishi virusi (KLV) [R/1:2/28:S/S/S/Ap] birinchi marta 1967 yilda D. Peters shaftoli shirasi gemolimfasida aniqlangan, 1968 yilda esa M. Koxime *Physalis floridana* o'simligidan toza holda ajratib olishga muvaffaq bo'ldi. Virus o'simlikda barg rangining ochlashishi va dag'allashishi, hamda barg plastinkasining yuqoriga qayiqsimon buralishi kabi kasallik alomatlarini keltirib chiqaradi (4-rsm).



4-rasm. Kartoshka L virusining kartoshka o'simligidagi alomatlari. <http://umsad.ru>

Bu virus lutioviruslar oilasiga mansub bo'lib, virioni sharsimon shaklda, o'lchami 23-25 nm ni tashkil etadi. Virusning m.m. $28,3 \times 10^6$ D, virionning 28%ni RNK, 72% ni oqsil tashkil etadi. RNKning $2,0 \times 10^6$ D, oqsilning m.m. $26,3 \times 10^3$ D, sedimentatsiya 127 S, $E_{260}^{0,1\%}$ 1cm $\approx$ 5 ekanligi

keltirilgan. Virusning HTFY darajasi 80°C ni tashkil etadi, virus 42-43°C da 1-5 kun, 20°C da esa bir oydan ortiq saqlanadi (Lin et al., 2000; Рогозина, 2017).

KLV mexanik usulda yuqmaydi, ammo payvandlash orqali juda oson yuqadi. Tabiiy sharoitda esa bir qator o'simlik bitlari, *Myzus persicae* Sulz., *Myzus ascalonium*, *Myzus circum flexus* Buckt., *Myzus ornofus*, *Myzus convolvuli* Kalt., *Macrosiphum solanifolii* Ashm kabi turlari yordamida tarqaladi. Ularning ichida virusning eng yaxshi tashuvchisi *Myzus persicae* Sulz ekanligi bir qator mualliflar tomonidan isbotlangan.

Virus *Datura stramonium* L. o'simligida 20-30 kun o'tgandan so'ng barg tomirlari orasida xloritik dog'larni, *Phisalis angulata* L. o'simligida ham xuddi shuncha muddatda o'simlik o'sishining sekinlashishi, barg buralishi va atrofida qizg'ish dog'larni, *Ph. floridana* Rubd o'simligida esa 8-15 kundan so'ng o'simlik o'sishining sekinlashishi, bargning sarg'ayishi va xloroz kabi kasallik alomatarini keltirib chiqaradi. Bu virus tabiiy sharoitda *Solanaceae* oilasi vakillaridan pomidor (*Lycopersicon esculentum*), bangidevona (*Datura stramonium*), tik o'sivchi bangidevona (*D. tatula*), ituzum (*Solanum dulcamara*), bolg'or qalampiri (*Capsicum annuum*), baqlajon (*S. melongena*), *Physalis floridana*, *Ph. angulata* kabi o'simliklarni kasallnatiradi. Kartoshka hosildorligini 38-74%, kasallik kuchli tarqalgan hollarda esa 80% gacha pasaytiradi (Эргашев, 2007).

Kasallikning Y-virusi (KYV) [R/1:3,1/6:E/E:S/Ap] kartoshka yetishtiriladigan mintaqalarda keng tarqalgan bo'lib, o'simlikda chiziqli (poloschataya) mozaika va mozaikali burishish (morshinishtaya) kabi kasallik alomatlarini keltirib chiqaradi (5-rasm).



5-rasm. Kartoshka Y virusining kartoshka o'simligidagi alomatlari. <http://umsad.ru>

Bu virus potiviruslar oilasiga mansub bo'lib, ipsimon ko'rinishga ega, o'lchami 760×13 nm ni tashkil etadi. Virionning 6% ni RNK, 94% ni esa oqsil tashkil etadi. RNKning m.m. $3,1 \times 10^6$ D, oqsilining m.m. esa 34×10^3 D. Sedimentatsiya koeffitsienti 0,1 M li tris-HCl (pH 9,0) da 145 S, CsCl da Y_o shtamminiki $1,323 \text{ g/sm}^3$, Y_N shtamminiki esa $1,326 \text{ g/sm}^3$ ni

tashkil etadi. $E_{260}0,1\%, 1\text{sm} \approx 2,3$ da $2,9$ ni namoyon qiladi. Virusning OSD $10^{-2} - 10^{-3}$ ni, HTFY darajasi esa $50-70^\circ\text{C}$ ni tashkil etadi. Virus xona qaroratida o'simlikdan ajratilgan shirada 1-2 kun, ayrim qollarda 20 kungacha, yashil bargda esa

(eksikatorada, tseziy xlorda, 4°C) virus 6 oy, muzlatilgan holatda 1 yilgacha, quritilgan holatda 11 oygacha saqlanishi mumkin (Эпрашев, 1998).

KYB mexanik usulda yuqib kartoshka tuganagida saqlanadi, tabiiy sharoitda esa o'simlik organlarining bir-biriga tegishi natijasida va bir qator o'simlik bitlari, jumladan: *Aujacortume ciroumflexum* Buckt., *Masrosiphum cuphorbiae* Thomas., *Myzus persicae* Sulz., *Myzus ornafus* Laing., *Aulacorthum pseudosolani* Theob., *Masrosiphum solanifolii* Ashm., *Aphis nastirtii* yordamida tarqaladi. Ularning ichida KYBni aktiv tashuvchisi *Myzus persicae* Sulz ekanligi bir qator mualliflar tomonidan ta'kidlab o'tilgan (Crosslin et al, 2005; Приходко и др., 2010).

Virus *Nicotiana tabacum* L. o'simligi bargida sistemali mozaika, *Nicotiana glutinosa* L. o'simligida esa barg eti mozaikasi va plastinka chetlarining buralishi, *Chenopodium amaranticolor* o'simligi bargida och-yashil dog'larni, *Nicandra physaloides* Caerthn bargida esa 7 kundan so'ng kichkina doirasimon nekrozlarni keltirib chiqaradi. Virusning Y₁, Y₂, Y₃, Y₄, Y₅, Y₇ kabi shtammlari ajratilgan bo'lib, ular har xil virulentlikga ega. Ularning ichida Y₇ shtammi kuchsiz, Y₃ va Y₅-shtammlari esa juda kuchli yuqumlilik xususiyatiga ega. Keyingi paytlarda ko'pgina mualliflar ishlarida virusning juda kuchli yuqumlilikka ega bo'lgan, kartoshkada nekrotik doqlarni keltirib chiqaradigan Y_N-shtammi ajratib olinganligi haqida ma'lumotlar mavjud.

KYB kartoshka hosildorligini 3,8-80% gacha pasaytiradi, A.L. Ambrosov esa o'z tajribalarida bu virus hosildorlikni 60,4%, kartoshka tuganagi tarkibidagi kraxmalni 1,8% pasaytirishini isbotlab berdi (Crosslin et al, 2005).

Kartoshkaning And xol-xolligi virusi (*Andean potato mottle virus*) – APMoV. Asosan Amerikada: Boliviya, Braziliya, Gonduras, Kolumbiya, Nikaragua, Peru, Chili, Ekvador kabi davlatlarda tarqalgan.

Virusning asosiy xo'jayinlari kartoshka (*Solanum tuberosum*) bo'lsa, ayrim shtammlari baqlajon (*Solanum melongena*) va qalampirdan (*Capsicum frutescence*) ajratilgan.

APMoV kartoshkaning Peru navlarida mozaika va dog'lanish kabi alomatlarini keltirib chiqaradi. Sezgir navlarda uchki barglar sistemali nekroz, o'sishning

sustlashishi va bargning deformatsiyalanishi kabi alomatlarni keltirib chiqaradi. Sovuq vaqtda kasallanganda o'simlikda sariq dog'lar yoki bargining sarg'ayishi kabi alomatlar kelib chiqadi.

Virusning asosiy tarqalishi ekish materiali ya'ni kartoshka tunganagi hisoblanadi, o'simlik changi orqali ham tarqalishi mumkin. Virus apikal meristema orqali ham tarqalish xususiyati mavjud, shuning uchun in vitro usulida ham bu virusdan xoli sog'lom o'simlik olish imkoniyati juda kam. Urug' orqali yuqishi hali aniqlanmagan bo'lib, to'liq inkor etib ham bo'lmaydi (Приходько, 2010).

Virusni aniqlashda bugungi kungacha immunoferment analizi, TT-PZR, TT-PZR real time kabi usullar samaraliroq hisoblanadi. Kartoshkaning And dog'lanishli komovirusini PZR yordamida diagnostika qilish uchun virusning RNKga bog'liq bo'lgan RNK-polimeraza sinteziga javobgar genga komplementar bo'lgan uchastkasidan foydalaniladi (Приходько, 2010):

-Apmv-Rpol-up 5'-AAA GCA CTG AGG GAT TTG CCG T-3';

- Apmv-Rpol-low 5'-AGA ACC TGG TGT CCA GCA CAA T-3'.

Kartoshkaning T virusi (*Potato virus T*) – KTV. Bu virus asosan Janubiy Amerikada hisobga olingan bo'lib, asosan Peru va Boliviya hamda Janubiy Amerikaning And qismida keng tarqalgan. Asosiy xo'jayini bo'lib kartoshka (*Solanum tuberosum*) o'simligi xizmat qiladi. Virus *Flexviridae* oilasiga mansub bo'lib, virioni ipsimon ko'rinishda (6-rasm).

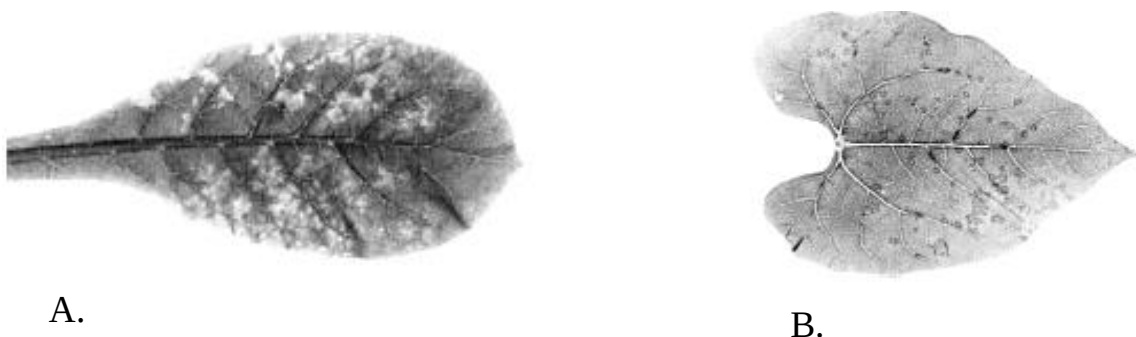


6-rasm. KTVning virioni

(Salazar L.F., Harrison B.D., 1978b)

Virus kartoshkaning ko'pgina navlarida latent holatda bo'ladi. Kartoshkaning *King Edward* navida barg eti kuchsiz nekrozi va xloritik dog'lanish alomatini keltirib chiqarsa, *Cara* navida esa inokulyatsiyadan 12 kun o'tgandan so'ng uchki burglar nekrozi sifatida paydo bo'ladi. *Superior* navida esa kuchsiz mozaika va bargda nekrotik naqshlar hamda o'sish nuqtasining qurishi kabi alomatlarni keltirib chiqaradi (Зикин, 1976).

Virus urug' va gul changi orqali tarqaladi. Xalqaro savdoda kartoshka tunganagi yoki urug' orqali tarqaladi. Tamakining *Nicotiana debney* navida barg eti bo'ylab sistemali mozaik alomatlarini keltirib chiqarsa (6-rasm, A), loviya (*Phasolus vulgaris*) o'simligida esa mahalliy nekrozlarni keltirib chiqaradi (7-rasm, B).



A.

B.

7-rasm. KTVning *Nicotiana debney* (A) va *Phasolus vulgaris* (B) o'simliklaridagi kasallik alomatlari (Salazar L.F., Harrison B.D., 1978b).

Asosiy identifikatsiya qilish yo'li bu - immunoferment analizi va TT-PZR usullarini keltirish mumkin (Гнута, 1993).

Kartoshkaning sarg'ayish virusi (*Potato yellowing virus*) – PYV. Bu virusning tarqalishi chegaralangan bo'lib, Janubiy Amerikaning Peru, Chili, Ekvadorning ma'lum hududlarida tarqalgan.

Asosiy xo'jayini kartoshka (*Solanum tuberosum*) va kartoshkaning yovvoyi turi (*Solanum* spp.) hisoblanadi.

Kasallik alomatlari ko'pgina navlarda o'simlikning sarg'ayishi sifatida paydo bo'lib, ayrim hollarda bu reaksiya juda kuchli darajada namoyon bo'ladi. Kartoshkaning boshqa navlarida va ba'zi yovvoyi navlari, masalan *S. fernandezianum* kabilarda kasallik alomatlari umuman namoyon bo'lmaydi.

Asosiy diagnostika usuli bu – immunoferment analizi va TT-PZR hisoblanadi. PZR Bromoviridae oilasi uchun universal bo'lgan xelikaza (RNK1)ga tayyorlangan praymerlar - Ilar1F5/Ilar1R7, yordamida amalga oshiriladi. Praymenlar quyida keltirib o'tilgan:

Bromoviridae 300 n.o.	Ilar1F5	5'-GCNGGWTGYGGDAARWCNAC-3'
	Ilar1R7	5'-AMDGGWAYYTGYTYNGTRTCACC-3'

Asosiy tarqalish yoʻli oʻsimlik shira bitlari yordamida amalga oshadi. Xalqaro darajada kartoshak tuganagi va urugʻ orqali tarqaladi (Maliogka, 2007).

1.2. Immunoferment analizi va uning turlari

Fitopatogen viruslarni diagnostika qilishda qoʻllaniladigan usullar ichida immunologik usullar bir vaqtning oʻzida bir qancha namunani tekshirishi, kam mehnat va vaqt talab qilishi bilan alohida oʻrin tutadi. Bu usullar antigen (AG) va antitananing (AT) oʻzaro taʼsiriga asoslangan boʻlib, agglutinatsiya, pretsipitatsiya, immunodiffuziya va nishonlangan moddalarga asoslangan usullarga boʻlinadi va oʻzining sezgirligi bilan bir-biridan farq qiladi. Usullarning sezgirlik darajasi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Turli immunologik usullar sezgirligini solishtirish (Baxaʼbov, 1991)

T.r.	Usullar nomi	Aniqlangan virus	Uslu sezgirligi	Namunani tekshirish vaqti
1	TY	TMB	1-10 мкг/мл	30-60 min
2	МПП	KXB	0,5 мкг/мл	24 soat
3	ЛЮ	KXB, KSB	0,1-0,5 мкг/мл	10-60 min
4	Pallas - test	KYV	0,01-0,5 mkg/ml	4-10 min
5	Indikator oʻsim.	TMV	0,5 mkg/ml	Bir necha kun
6	RID	KXV	1 mkg/ml	24-48 soat
7	IID	KXV	1-10 mkg/ml	24-48 soat
8	IEF	VTM	0,1-4 mkg/ml	48 soat
9	TGAR	XVK	0,075mkg/ml	-
10	BFU	TMV	0,1-0,5 mkg/ml	10-20 min
11	VBA	JPMV	0,2 mkg/ml	1-2 min
12	RIA	GKMV	10-300 ng/ml	1-2 soat
13	IFA	KXV	0,1-1 ng/ml	12-14 soat

Ularning ichida oxirgi yillarda nishonlangan moddalarga asoslangan usullar virusologiyada keng qoʻllanilamoqda. Bu usullar AT yoki AGni birorta modda (ferment yoki radioaktiv moddalar) bilan nishonlashga asoslangan boʻlib, virus miqdori oʻta kam boʻlgan hollarda (0,1-1 ng/ml) ham aniqlay oladi. Bunday usullarga IFA ni kiritishimiz mumkin (Тальянский, 1987).

IFA viruslarni, ayniqsa fitoviruslarni aniqlaydigan eng qulay immunologik usullardan biri hisoblanadi. Bu usulni 70 yillarning boshlarida Shvetsiyalik olim Engvell va Perlmann, Gollandiyalik Schuur va van Weemen, AQSH lik olimlar Rubensteinlar hamkorlikda ishlab chiqishgan bo'lib, AG va AT orasidagi munosabatga asoslangan. Keyinchalik (1976) Adams va Klark o'simlik viruslarini aniqlashda birinchi bo'lib qo'llagan. Usulning sezgirligi juda yuqori, ya'ni viruslarni juda kam miqdorda ham aniqlash imkoniyatiga ega. IFA RIA usuliga o'xshash, lekin bunda radioaktiv izotop o'rniga ferment ishlatiladi.

Hozir IFAning gomogen va geterogen turlari yaratilgan bo'lib, gomogen turi yordamida kichik molekulali moddalarni, ya'ni gaptenlarni aniqlash mumkin. Unda bu moddalarning fermentlar bilan birikishi natijasida bunday moddalar neytrallanadi. Ammo, eritma ichidan erkin yoki birikkan AGni ajratib olish qiyin. Bundan farqli ravishda IFAning geterogen turida AG yoki AT qattiq fazaga fiksirlanadi, reaksiyaga xalaqt qiluvchi komponentlar yuvish orqali yo'qotiladi (Фремель, 1987).

IFAning geterogen turining ham ikkita, ya'ni raqobatga asoslangan va asoslanmagan turlari mavjud. Raqobatga asoslangan turining bir nechta variantlari mavjud bo'lib, bunda IFA quyidagi tartibda olib boriladi:

A) Dastlab AT qattiq fazaga adsorbtsiyalanadi hamda ortiqcha AT yuvib tashlangandan so'ng AG va ferment solinib inkubatsiyalanadi. Undan so'ng reaksiyaga xalaqt beruvchi moddalar yuvib tashlanib, ustidan substrat solinadi va reaksiyaning borish jarayoni kuzatiladi.

B) Ikkinchi variantida esa dastlab AG qattiq fazaga adsorbtsiyalanadi va ma'lum muddatdan so'ng ortiqcha AG yuvib tashlanib ustidan AT va ferment bilan birgalikda standart yoki o'rganilayotgan AG aralashtirib solinib inkubatsiyalanadi, hamda yuvilib ustidan substrat solinadi. IFA ning raqobatga asoslanmagan turining ham to'qri, noto'qri va «sendvich» kabi turlari mavjud bo'lib, ular quyidagi tartibda olib boriladi:

«Sendvich» variantida dastlab AT qattiq fazaga adsorbtsiyalangandan so'ng ortiqcha AT yuvib tashlanadi. Uning ustiga AG immobillanadi, ma'lum muddat saqlangandan so'ng ortiqcha AG yuvib tashlanadi va ustidan kon'yugat solinib, 3-4

soat davomida immobillanadi. Ortiqcha kon'yugat ham yuvib tashlangandan so'ng, substrat solinib, reaksiyaning borish jarayoni kuzatib boriladi. Bu usul buterbrodni eslatgani uchun «sendvich» usuli deb ataladi. IFAning «to'g'ri» variantida dastlab qattiq fazaga AG 3-4 soat 37°C da immobillanadi. Ortiqcha AG yuvib tashlangandan so'ng ustiga kon'yugat solinib xuddi yuqoridagidek immobillanadi va ma'lum muddatdan so'ng ortiqcha kon'yugat yuvib tashlanib, substrat solinadi va reaksiya borishi 30-60 daqiqa davomida kuzatib boriladi.

«Noto'g'ri» variantda AG dastlab qattiq fazaga immobillanadi, ortiqcha AG yuvib tashlangandan so'ng ustidan AT immobillanadi, uning ham ortiqchasi yuvib tashlanib ustidan kon'yugat solinib 3-4 soat davomida 37°C da inkubatsiya qilinadi va undan keyin ortiqcha kon'yugat yuvib tashlanib, ustidan substrat solinadi va reaksiyaning borishi kuzatib boriladi.

Bu usullarda AT yoki AGni tashuvchisi sifatida organik tabiatli polistirol, polivinilxlorid, polipropilen kabi moddalar ishlatiladi. Shu bilan bir qatorda kon'yugat (lot. coniugatio - birlashish) va substrat ham ishlatiladi. Kon'yugat AT va ferment birikmasi bo'lib, unda fermentga spetsifik substrat ishlatiladi. Masalan, peroksidaza fermentiga H_2O_2 orto-dianizidin yoki ortofenilendiamin, 2,2-azino-dietilbenztiazolinsulfat (ABTS), ishqoriy fosfataza fermentiga p-nitrofenilfosfat, glyukozooksidaza fermentiga H_2O_2 orto-dianizidin, D-q-galaktozidaza fermentiga esa p-nitrofenilfosfat yoki D-q-galaktozid ishlatiladi.

Umuman olganda, bu usul o'zining tezkorligi, sezgirliги va bir vaqtning o'zida bir qancha namunani aniqlay olish kabi afzalliklarga zga. Shuning uchun bu usul bugungi kunda meditsina, xalq xo'jaligining turli jabhalarida va ilmiy tadqiqotning ko'pgina sohalarida keng qo'llanilmoqda.

2-BOB. IFA USULI YORDAMIDA KARTOSHKKA VIRUSLARINI DIAGNOSTIKA QILISH

2.1. IFA usuli yordamida kartoshka viruslarini diagnostika qilish uchun zarur reaktiv va asbob-uskunalar

Tadqiqot uchun asosiy materiallar kartoshka viruslari antitelalari (AT (IgG)), konyugat (IgG+ferment), polistirol platalar va kimyoviy reaktivlar “International Centre of Potato” CIP tashkilotidan olindi.

IFA yordamida kartoshka viruslarini diagnostika qilish uchun quyidagilar ishlatiladi:

- kartoshkaning X, M, A, L (KBBV), Y va S-viruslariga tayyorlangan spetsifik antizardoblar (IgG);

- polistirol platalar;

- konyugat (IgG+ferment);

- buferlar (fosfat buferi (1 l distillangan suv uchun tarkibi, 8 g NaCl, 0,2 g KH_2PO_4 , 1,15 g Na_2HPO_4 , 0,2 g KCl, 0,195 g NaN_3), tvnli fosfat buferi (PVS-T), namunani maydalash uchun bufer (0,4 g PVP-40.000, 2,0 g tuxum albumini), konyugat buferi (4,0 g PVP-40.000, 0,04 g. tuxum albumini), substrat buferi);

- toza idishlar;

- namunalar uchun polietilen xaltachalar;

2.2. IFA uchun namuna yig'ish va o'simliklarning kasallanish darajasini aniqlash

Buning uchun kartoshka ekilgan maydonning 20 nuqtasidan, har bir nuqtadan 4 tadan o'simlik bargi bitta polietilen xaltachalarga joylandi va IFA tekshirishlari uchun laboratoriya sharoitida sovutgichda (+4°C), dala sharoitida esa termos muzlatgichda saqlandi. Yig'ilgan namunalar IFA yordamida tekshirilib o'simliklarning kasallanish darajasi aniqlandi. Kasallanish darajasi Yu.I. Vlasov usulida, ya'ni quyidagi formula asosida hisoblandi.

$$P = \frac{n \times 100}{N}$$

Formuladagi: P – kasallanish darajasi (%); n - kasal o'simliklar soni; N- umumiy tekshirilgan o'simliklar sonini anglatadi.

2.3. Kartoshka viruslarini IFA usuli yordamida diagnostika qilish

IFA yordamida o'simlik viruslarini diagnostika qilishda asosan usulning uchta varianti ishlatildi. Ular quyidagicha bajarildi:

a) IFAning «sendvich» varianti yordamida viruslarni diagnostika qilish uchun dastlab AT (IgG) tarkibida Na_2CO_3 (0,2g), NaHCO_3 (0,44g), NaN_3 (0,03g) bo'lgan 2 ml suyultirish uchun ishlatiladigan bufer (№1) (bitta planshet uchun) va 8 ml distillangan suv bilan tayyorlangan aralashmaga 35 mkl dan solinib, suyultirildi va polistirol planshetlarning har bir chuqurchasiga 100 mkl dan solinib, polietilen xaltachalarga joylangandan so'ng, 37°C da 3-4 soat davomida immobillandi. Ortiqcha ATni yuvish uchun ishlatiladigan, 1l uchun tarkibida NaCl (8,0g), KH_2PO_4 (0,2g), Na_2HPO_4 (1,15g), KCl (0,2g), NaN_3 (0,195g), distillangan suv va 0,5 ml (20 tomchi) tvn bo'lgan bufer (№2) yordamida yuvib tashlandi. Undan so'ng yig'ilgan namunalar yuvish uchun ajratilgan buferning 200 ml da tayyorlangan, tarkibida polivinilpirrolidin (PVP) (2,0g) va tuxum albumini bo'lgan ekstraktsiya buferi (№3) (4:1) solinib, yaxshilab maydalanib o'simlik shirasi chiqarildi va bu shiradan 100 mkl dan olib polistirol planshetlarning chuqurchalariga solib, yuqoridagi kabi immobillandi. Ortiqcha AG yuvish uchun ajratilgan bufer (PVS-tvn) bilan uch marta yuvib tashlandi. So'ngra kon'yugat buferi (№4) yuvish uchun tayyorlangan tarkibida PVP (0,4g) va tuxum albumini (0,04g) bo'lgan 20 ml buferda eritilib tayyorlandi hamda unga har bir virus uchun alohida 35 mkl kon'yugat (IgG+ishqoriy fosfataza) solinib suyultirildi va polistirol planshetlarning har bir chuqurchasiga 90 mkl dan solinib, AT va AG kabi immobillandi. Ortiqcha kon'yugat ham yuvish uchun tayyorlangan bufer yordamida uch marta yuvib tashlandi.

So'nggi bosqichda tarkibida dietanolamin (17,46 ml), 9,6 ml distillangan suv, HCl (2,4 ml) bo'lgan substrat buferi (№5) dan har bir planshet uchun 2 ml va 8 ml distillangan suv aralashmasiga substrat tabletkasi (p-nitrofenilfosfat) solinib

tayyorlangan substrat planshetlarning har bir chuqurchasiga 80 mkl dan quyilib 30-60 daqiqa davomida kuzatib borildi.

b) IFAning «to'g'ri» varianti yordamida kartoshka viruslarini diagnostika qilish uchun dastlab tekshiriladigan o'simlik shirasi, ya'ni AG polistirol planshetlarga 3-4 soat davomida 37°C da immobillandi. So'ngra ortiqcha AG yuvish uchun tayyorlangan bufer (№2) yordamida yuvib tashlanib, ustidan kon'yugat solib xuddi yuqoridagidek sharoitda immobillandi. Ortiqcha kon'yugat ham yuvib tashlanib ustidan substrat solinib, 30-60 daqiqa davomida kuzatib borildi.

c) Usulning «noto'g'ri» varianti yordamida viruslarni diagnostika qilish uchun dastlab polistirol planshetlarga tekshirilayotgan o'simlik shirasi (AG) immobillandi. So'ngra ortiqcha AG yuvib tashlanib, ustidan AT 3-4 soat davomida 37°C da immobillandi, ortiqcha AT ham yuvib tashlanib, ustidan planshetlarga kon'yugat yuqoridagidek sharoitda immobillandi. Kon'yugatning ham ortiqchasi yuvib tashlanib, ustidan substrat solindi va 30-60 daqiqa davomida reaksiyaning borishi kuzatib boriladi va natijalar qayd etiladi.

2.4. IFA natijalarini qayd etish va viruslarning to'planish darajasini aniqlash

IFA natijalari ikki usulda qayd etib boriladi, ya'ni vizual bilan hamda «ELISA-reader» nomli maxsus qurilma yordamida. Natijalarning vizual bilan qayd etilishi asosan reaksiyaning rang o'zgarishi bilan aniqlandi. «ELISA-reader» yordamida natijalarning qayd etilishi planshetlarga substrat solingandan 60 daqiqa o'tgach aniqlandi. Bunda planshetlar qurilmaga qo'yiladi hamda planshet har bir chuqurchasining nur o'tkazish ko'rsatkichining son bilan ifodalanishiga qarab aniqlandi. Ular quyidagicha belgilanadi: D 0,300-0,500 - «+» ni; 0,501-1,0 - «++» ni; 1,01-1,500 - «+++» ni; D 1,501 va undan yuqori holatlar - «++++» ni; 0,299 dan past bo'lgan holatlar esa «-» ni, ya'ni namuda virus yo'qligini anglatadi.

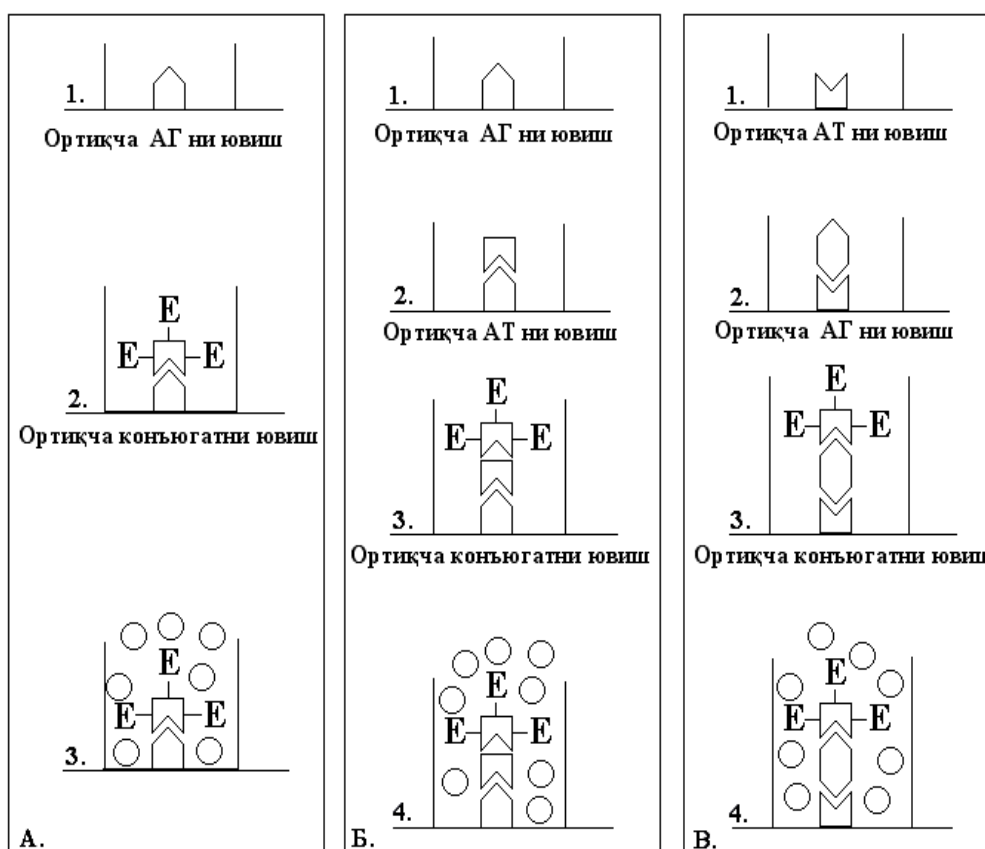
IFA usuli yordamida viruslarning to'planish darajasini aniqlash uchun dastlab bir xil miqdorda virusli namuna olinib undan bufersiz 1 ml yuqumli shira tayyorlab

olinib, 10^{-10} gacha suyultirilgan va AT immobillanib yuvilgan planshet chuqurchalariga probirkadagi namuna immobillanadi va «sendvich» varianti yordamida tekshiriladi. Bizga ma'lumki usulning bu varianti viruslarni 0,1 ng gacha aniqlay oladi. Shundan kelib chiqib eng oxirgi reaksiya bergan planshet chuqurchasidagi virus miqdorini 0,1 ng deb olinib, namuna suyulishiga teskari yo'nalishda 10 martadan ko'paytirilib, virus miqdori hisoblab topiladi, chunki namuna har suyultirilganda 10 martadan suyulgan. Uni quyidagicha tasvirlash mumkin: 10^{-1} da 0,1 ng; 10^{-2} da 1 ng; 10^{-3} da 10 ng; 10^{-4} da 100 ng; 10^{-5} da 1 mkg; 10^{-6} da 10 mkg; 10^{-7} da 100 mkg; 10^{-8} da 1 mg; 10^{-9} da 10 mg; 10^{-10} da esa 100 mg virus bor deb hisoblanadi.

3-BOB. TURLI IMMUNOLOGIK USULLAR SEZGIRLIGINI ANIQLASH

3.1. IFA variantlari va boshqa immunologik usullar sezgirligini solishtirish

IFAning «togʻri», «notogʻri», «sendvich» variantlari hamda IID va tomchi usullari yordamida KXVni diagnostika qilinib, ushbu usullar sezgirligi taqqoslandi. IFA variantlari yordamida diagnostika qilish bosqichlari 8-rasmda keltirilgan.



Shartli belgilar: - qattiq faza (polistirol), - AG, - AT, - konyugat (IgG+ishqoriy fosfataza), - substrat, E – ferment (ishqoriy fosfataza).

8-rasm. Viruslarni IFA usulining turli variantlari yordamida diagnostika qilish sxemasi. A - «togʻri» variant: 1 – AGni immobillaash, 2 – konyugatni immobillash, 3 – substrat solish; B – «notogʻri» variant: 1 - AGni immobillash, 2 - ATni immobillash, 3 – konyugatni immobillash, 4 – substrat solish; C - «sendvich» varianti: 1 – ATni immobillash, 2 – AGni immobillash, 3 – konyugatni immobillash, 4 – substrat solish.

KXVni diagnostika qilishda qoʻllanilgan turli immunologik usullar va IFA variantlarining sezgirlik darajasi 2-jadvalda keltirilgan.

IFA variantlari va boshqa immunologik usullar sezgirligini solishtirish

IFA variantlari va usullar	Suyultirish darajalari, marta										
	N	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰
	Reaksiya ko'rsatkichlari										
Tomchi usuli	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IID	++++	+++	++	+	+	-	-	-	-	-	-
IFAning noto'g'ri	++++	+++	++	+	+	-	-	-	-	-	-
To'g'ri	++++	++++	+++	+++	++	++	+	+	-	-	-
Sendvich	++++	++++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	-

Izoh: jadvaldagi N- nazorat, ya'ni suyultirilmagan o'simlik shirasini; reaksiya ko'rsatkichlari: «+» - kuchsiz, «++» - o'rtacha, «+++» - kuchli, «++++» - juda kuchli reaksiyani, «-» - esa reaksiyani yo'qligini anglatadi.

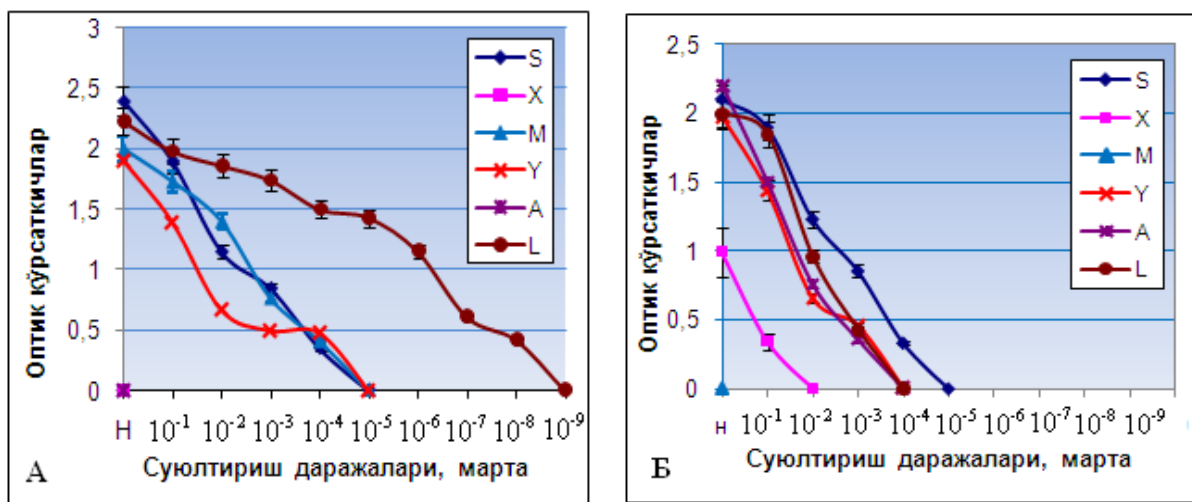
Jadvaldan ko'rinib turibdiki, KXVni diagnostika qilishda qo'llanilgan usullar ichida IFAning «sendvich» varianti eng sezgir, ya'ni virusni 10⁻⁹ gacha, keyingi o'rinda «to'g'ri» variant, virusni 10⁻⁷ gacha aniqlay olishi, qolgan IFAning «noto'g'ri» varianti va IIDning sezgirligi ancha past bo'lib, virusni 10⁻⁴ gacha aniqlay olishi ma'lum bo'ldi. Shuningdek, IID usulining bir qator qulaylik tomonlari ham mavjud bo'lib, AZning titrini aniqlash, viruslarning serologik yaqinligini aniqlashda juda yaxshi samara beradi.

Demak, kartoshka viruslarini aniqlashda IFAning «sendvich» varianti qo'llanilsa samarali natijalarga erishish muqarrardir.

3.2. IFAning «sendvich» varianti yordamida kartoshka o'simligi viruslarini miqdoriy aniqlash

Olib borilgan tajribalar va bir qator mualliflarning (Bobkova A.F., 1983; Gnutova R.V., 2005) ta'kidlashicha bu variant fitopatogen viruslarni aniqlashda yaxshi samara beradi. Shuning uchun virus bilan kasallangan kartoshkaning To'yimli va Sante navlaridan namuna olinib viruslar aniqlandi. Buning uchun kasallangan o'simliklar bargidan tayyorlangan shiradan dastlab har bir virus ATsi immobillangan polistirol planshet chuqurchalariga suyultirilmagan nazorat immobillangandan so'ng, qolgan chuqurchalarga esa 10⁻¹⁰ gacha suyultirilgan namunalardan suyultirish

darajasining ortishi yo'nalishida quyib chiqildi. Virussiz nazorat sifatida esa O'zbekiston Milliy universitetining (O'zMU) «Bioorganik kimyo» kafedrasida apikal meristemadan biotexnologik usul yordamida yetishtirilayotgan kartoshka mikrotuganaklaridan tayyorlangan namunalardan foydalanildi. O'simliklardagi virus esa A.F. Bobkova va A.M. Adams ishlab chiqqan usullardan foydalanib, IFA natijalari asosida aniqlab chiqildi (Одинец,1986; Николаева., 1985) va natijalar 9-rasmda keltirildi.



Izoh: D 0,300-0,500 nm - «+» ni; 0,501-1,0 nm - «++» ni; 1,01-1,500 nm - «+++» ni; 1,501 nm va undan yuqori holatlar - «++++» ni; 0,299 dan past bo'lgan holatlar esa «-» ni, ya'ni namunada virus yo'qligini anglatadi.

9-rasm. Kartoshkaning To'yimli (A) va Sante (B) navlarida aniqlangan viruslarning to'planish darajasi

Rasmdan ko'rinib turibdiki, kartoshkaning To'yimli navida S, M va Y-viruslar 1mkg/ml, L-virus esa juda yuqori kontsentratsiyada, ya'ni 10 mg/ml to'planganligi aniqlangan bo'lsa, X va A-viruslar esa o'simlikda umuman yo'qligi aniqlandi (2-rasm, A). Sante navida S-virus 1 mkg/ml, L va A-viruslari 10 ng/ml, Y-virus 100 mkg/ml, X-virus 1 ng/ml to'planganligi, M-virusi esa aniqlanmadi (2-rasm, B).

Demak, olingan natijalar asosida IFA usulining «sendvich» varianti yordamida o'simlikda to'plangan fitopatogen viruslarni aniqlash mumkin. Bu o'z navbatida virusologiyaning bir qator nazariy va amaliy muammolarini hal qilishga yordam beradi.

4-BOB. VIRUSLI KASALLIKLARGA QARSHI KURASH CHORA TADBIRLARI

4.1. Viruslarga qarshi kurash choralari bo'yicha

umumiy ma'lumotlar

Virusli kasalliklarning zararini pasaytirish bo'yicha ishlab chiqiladigan chora tadbirlar har bir hududning agroiklim sharoitiga bog'liq ravishda ishlab chiqilishi zarur va viruslarni o'rganish hamda identifikatsiya qilishning zamonaviy usullariga tayangan bo'lishi lozim.

Profilaktik choralarga dastlab chidamli navlarni seleksiya qilishni talab etadi. Bu virusli kasalliklardan o'simliklarni himoya qilishning radikal (lotincha radix – «ildiz») usullaridan biri sifatida juda muhim hisoblanadi. O'simliklarning viruslarga chidamliligi maxsus genlar yordamida boshqariladi, shuning uchun o'simliklarning viruslardan himoyalaniş reaksiyalarining bir nechta tipi uchraydi. Birinchidan, ma'lum bir virusga nisbatan chidamli bo'lgan navlar. Viruslar bunday o'simlikda ko'paya olmaydi va bunday o'simliklar immun navlar deb yuritiladi. Immun namunalar chidamli navlar orasida juda kam hollarda uchraydi (Бахабов, 2004).

Viruslarga chidamli navlar seleksiyasida yuqori sezgirlikka ega bo'lgan, kasallangan hujayralarda nekrotik kasallik alomatlarini namoyon qiluvchi navlar juda muhim ahamiyat kasb etadi. Bunday holatda markazdagi kasallangan hujayralar nobud bo'ladi va virus zarralari qo'shni hujayralarga o'tish imkoniyatini yo'qotadi. Tashqaridan bu lokal nekroz sifatida paydo bo'ladi va bu xo'jayin o'simlik navi, virus shtami va tashqi muhit sharoitiga bog'liq bo'ladi. Viruslarga yuqori sezgirlikka ega bo'lgan xususiyati mavjud o'simliklar juda ko'pgina nav va namunalar ichida uchraydi va bu seleksiyada keng qo'llaniladi, masalan, yuqori sezgirlikka ega bo'lgan navlar kartoshka va poliz ekinlari ichida juda ko'p uchraydi. Chidamlilikning bunday turida shtammga xos bo'lgan spesifiklikni e'tiborga olishni talab etadi, chunki bunday chidamlilik reaksiyasi virulent shtamlarda yo'qolishi mumkin (Писецкая, 2005).

O'simlikning virusga nisbatan tolerantligi (bag'rikengligi) muhim ahamiyat kasb etadi. Tolerant o'simlik virus kasallikga nisbatan kuchli kasallik alomatini

namoyon qilmaydi va shu bilan bir qatorda hosildorlikni ham kuchli darajada pasayishiga olib kelmaydi. Chidamlilikning bunday turi seleksiyada keng mashstabda qo'llaniladi.

Bundan tashqari, seleksiyada chidamlilikning kasallanishga yoki infeksiyaga chidamliligidan foydalaniladi. Bunday holatda, bir xil himoya vositalari qo'llanilganda, turli shtammlar bilan kasallanishning eng past darajasi belgilab olinadi. Seleksiyaning asosiy vazifalaridan biri shuki, yetishtirilayotgan navlar ichidan yuqori immun va mahsuldorlikka ega bo'lgan o'simliklarni aniqlashdan iborat. O'simliklarni viruslarga chidamliligini aniqlashda tabiiy sharoitda ularning viruslar bilan kasallanish darajasini aniqlash muhim hisoblanadi, seleksiya ishlarini olib borishda esa o'simliklarni sun'iy kasallantirishdan foydalaniladi (Николаева и др., 1985).

Qishloq xo'jaligi ekinlarini virusli kasalliklardan himoya qilishning eng samarali usullaridan biri bu sog'lom urug' va ekish mahsulotlaridan foydalanish muhim hisoblanadi. Buning uchun dastlab, urug', ekish materiallari, ko'chatlarni visual nazoratdan o'tkazish juda muhim bo'lib, ammo latent infeksiyalarda bu yaxshi samara bermasligi mumkin. Aniq natijalarni nazoratning zamonaviy diagnostika metodlari, elektron-mikroskopik, serologik, indikator o'simliklar, PZR va boshqa usullarni qo'llash orqali olish mumkin.

Virusli kasalliklarni oldini olishda, virusga qarshi tozalash, jumladan, infeksiya manbalaridan madaniy o'simlikni izolyatsiyalash, yovvoyi rezervator-o'simliklarni yo'q qilish, virus tashuvchi hasharotlar va boshqa tashuvchilardan kimyoviy vositalar yordamida himoyalash, o'simliklarni kontakt usulida infeksiya yuqishidan himoyalash, o'simliklarni yetishtirishning optimal sharoitini yaratish kabilarni qo'llash muhim hisoblanadi.

Ishlab chiqiladigan virusga qarshi kurash chora-tadbirlari u yoki bu patogenning tabiiy sirkulyatsiyasini va ularning tabiiy-o'choqlari bilan aloqadorligini bilgan holda amalga oshirilishi maqsadga muvofiq bo'ladi, aks holda ishlab chiqilgan chora-tadbirlar ahamiyat kasb etmay qoladi (Эпрашев, 1998).

4.2. Virusli kasalliklar terapiyasi

Past harorat ta'sirida o'z aktivligini yo'qotuvchi o'simlik viruslariga qarshi virus inaktivasiyaga uchraydigan, ammo o'simlik to'qimasi hayotchanligiga ta'sir etmaydigan darajadagi haroratda amalga oshirish maxsus amaliyotini qo'llash mumkin. Termoterapiya amaliyotini virusli kasalliklarga qarshi birinchi marta XIX asrda, shaqarqamishning Sere kasalligidan xoli qilish maqsadida qo'llanilgan. Bugungi kunda malina, uzum kabi bir qator mevali daraxtlar ko'chatlarini 35-40 °C li suvga bir necha kun saqlash orqali termoterapiya qo'llanilib kelinmoqda. Qulupnay o'simligida uchraydigan kompleks viruslarga qarshi 43°C haroratda o'simlikni 30 daqiqa davomida saqlash tavsiya qilinadi (Файзиев, 2008).

Termoterapiyaga yaqin ta'sir darajasiga ega bo'lgan usullarga bir qator fizikaviy omillar, masalan, gamma- va rengen nurlari, turli zarralar – neyron va elektronlar oqimlari, shu bilan bir qatorda ultrabinafsha nurlarining ham ta'siri yaxshi samara beradi.

Virus kasalliklarining terapiyasida bir qator antivirus ta'sirga ega bo'lgan moddalar (ingibitorlar), antibiotiklar va bir qator kimyoviy moddalarni ham qo'llash mumkin. Viruslar ingibitorlari qatoriga proteinlar, glikoproteinlar, polisaxaridlar, nuklein kislotalar (RNK) va kichik molekulali birikmalar, o'simlik tabiatiga mansub antibiotiklar aminin va arenarin, zamburug' antibiotiki trilotesin kabilarni sanab o'tish mumkin. Bugungi kunda o'simlik hujayrasining ichida virus ko'payishiga to'sqinlik qiluvchi yangi antivirus preparatlari yaratildi. Xuddi shunday yangi keng antivirus ta'sirga ega bo'lgan preparatlardan biri bu - amiksin (tiloron) hisoblanadi. U turli sharoitda (laboratoriya tadqiqotlarida in vitro, in ovo, in vivo; klinik tadqiqotlarda va ambulatoriya tadqiqotlarida hamda stasionar sharoitlarda) 15 oilaga mansub viruslarning, identifikatsiya qilinmagan nafas olish organlari o'tkir respirator infeksiyalar va pirionlar reproduksiyasini ingibirlaydi. Amiksinning viruslarga qarshi ta'sir mexanizmining bir nechta mexanizmlari keltirilgan: interferon induksiyasi, viruslar replikatsiyasiga hujayralar aro va hujayra ichki signalizatsiyasi orqali ta'sir qilish, interferonni proteolitik degradatsiyadan himoyalash; nuklein kislota replikatsiyasi, transkripsiya va translyatsiyasini to'xtatish. I.S. Zambriborsh, L.S.

Shepellarning isbotlashicha, amiksinning 0,1% solingan MS – ozuqa muhiti x mell (*Húmulus*) eksplantlariga ijobiy ta'sir etib, uning regeneratsiyasini oshirgan va shu bilan bir qatorda normal o'simlik shakllanishini tezlashtirgan (Умарова, 2009).

Antibiotiklar tamakidagi va pomidordagi TMV ga, pomidorning shaldirashi, KXV kabilarga qarshi qo'llanilgan. Ma'lumotlarning keltirilishicha X va Y-viruslarning eng past reproduksiyasi kartoshka tuganagining tiomochevina va gibberlin aralashmasi bilan ishlav berilganda kuzatilgan.

O'simliklar vaksinatsiyasi (ajoyib himoya, sun'iy immunizatsiya, preimmunizatsiya). Fitovirusologiyada effektiv vaksinatsiya bu – virusning kuchsiz shtammning virulent shtammga nisbatan interferensiyasiga asoslaniladi.

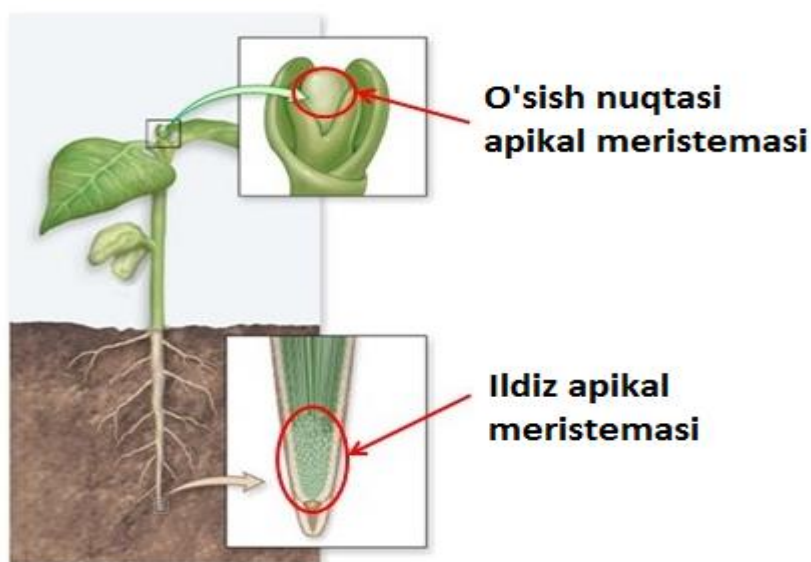
Vaksinatsiya virusning ekin maydoni bo'ylab tarqalishini oldini oladi, kasallik alomatlarini sustlashtiradi va yetarlicha mahsulot olish imkonini beradi. Vaksinatsiya uchun zarur shtammlar asosan tabiiy sharoitda o'suvchi o'simliklardan ajratiladi. Chunki ular doim tabiiy sharoitda bo'ladi, shu muhit uchun yangi hisoblanamaydi, shuning uchun tabiiy senozlardagi barqarorlikning buzilish ehtimoli mavjud emas. Y.I. Vlasovning (1982) ta'kidlashicha, viruslarning tabiiy shtammlari o'simliklarning tabiiy vaksinasilanishiga yordam beradi, masalan, kartoshkaning bir qator navlari X virus bilan tabiiy holda kuchsiz shtammi bilan kasallangan bo'ladi (Эграшев, 1998).

Vaksina shtammlarini viruslarga turli haroratni ta'sir ettirish, yoki, bir qator kimyoviy moddalarni ta'sir ettirish sharti bilan ham olish mumkin, masalan, A.D. Boyko (1990)ning ta'kidlashicha, azot kislotasinining in vitro usulida olingan pomidor barg shirasiga ta'sir ettirib va atirguldin γ -nur ta'sir ettirib olingan TMVning kuchsiz shtammini olishga erishilgan. Y.I. Vlasov va T.N. Yakutina ilk bor pomidor vaksinatsiyasi uchun TMVning shatrli-57 deb nomlanuvchi shtammini olishga erishdi. K.S.Suxorukova jamoasi bilan pomidor o'simligidan TMVning TMV - Y-69 deb nomlanuvchi kuchsiz shtammini olishga erishgan. Ikkala shtamm ham pomidorni TMVning kuchli shtammlaridan himoya qilishda ishlatiladi (Власов и др., 1962).

4.3. Apikal meristema usuli

Vegetativ usulda ko'paytirilgan o'simliklardan virussiz material olish uchun apikal meristema usulining qo'llanilishi juda muhim hisoblanadi. Apikal meristema – ya'ni meristematik (hosil qiluvchi) hujayralar guruhi, o'sish konusi markazini hosil qiluvchi hujayralar o'simlikning uchi yoki ildizida terminal holatda joylashadi va o'simlikning birlamchi to'qimalarini va boshqa organlarini hosil qiladi. Apikal meristemaning yuqori qismi initsial hujayralar (ko'pgina qirqbo'g'inlar, poporotniksimonlarda yagona, urug'li o'simliklarda esa ko'p hujayrali) bo'ladi. Yaqin hosil qiluvchi initsial hujayralar protomeristema zonasida ajratiladi. Buning asosida qisman differensiyalashgan ammo hali meristematik holatdagi, qisman determinat birlamchi meristema holatiga mansub bo'lgan to'qimalar yotadi. Uning to'qima hosil qilish xususiyatiga bog'liq holda, determinant meristema quyidagi hujayra komplekslar: keyinchalik o'simlikning birlamchi qoplovchi to'qima (epidermis) va po'stloqni hosil qiluvchi – tunika hamda doimiy o'tkazuvchi sistemani (markaziy silindr) hosil qiluvchi korpus hujayralardan iborat. Ildizda – birlamchi qoplovchi to'qimani (rizodermis) hosil qiluvchi - dermatogen; birlamchi po'stloq – periblema; markaziy silindr – pleromadan tashkil topgan. Shunday qilib, meristematik hujayralarning keyingi rivojlanish darajasi o'simlik apeksi va ildizning o'sish nuqtasida taqsimlanadi (10-rasm).

Ichki qatlamlarda differensiyalanuvchi meristema hujayralari dastlabki o'tkazuvchi sistema vazifasini bajaruvchi prokambiyini hosil qiladi. Bugungi kunda virus infeksiyasining apikal meristemada bo'lmasligi sababi tog'risida bir nechta gepotezani taklif qilishgan:



10-rasm. Apikal meristema (<https://www.macmillanhighered.com>)

- apeksda o'tkazuvchi sistemaning mavjud emasligi, viruslarning hujayradan-hujayraga o'tib tarqalishini sekinlashtiradi. Apikal meristemaning o'shishi viruslar harakatidan tez amalga oshadi;

- auksinlarning yuqori konsentratsiyasi viruslarning replikatsiyasiga yo'l qo'ymaydi;

- virus infeksiyasining meristematik zona orqali harakatlanishiga qarshilik ko'rsatuvchi plazmadesmalardan kichik bo'lgan mexanik to'siqning mavjudligi. O'sish nuqtasiga tuganak metabolitlarining ta'sir etib, uning regeneratsiyasini tezlashtirishini oldini olish uchun tuganakning o'rta qismidagi kurtaklardan (1,5 x 1,5) parenxima olinadi. Kurtaklar quruq issiq yordamida ishlov berilgan qumda o'stiriladi. Etiolirlangan o'simtalar qorong'u sharoitda, 25-27°C haroratda, havo namligi 70-80% bo'lgan sharoitda o'stiriladi. Qum kuniga ikki marta namlanib turiladi, 7-10 kundan so'ng Knop eritmasi yordamida oziqlantiriladi. O'simtaning apikal meristemasi 12-13 ta bo'lakka ajratiladi (ajratish kattaligi ikki bo'g'im oralig'i olinadi). Ajartilgan o'simtalar makro -, mikro- elementlarga boyitilgan, sitokininlar konsentratsiyasi oshirilgan ozuqa muhitlarda o'stiriladi. Kulturalar o'stirilayotgan xona harorati konditsioner yordamida 25°C da uchlab turiladi, havo namligi 70%, yoritilish 16 soatni ta'min etishi kerak. Odatda ozuqa muhitiga meristemaning 0,15 dan 0,5 mm gacha bo'lgan o'lchamdagi bo'lagi ekiladi. Buning ma'lum darajadagi qonuniyati

mavjud bo'lib, meristema qancha kichik bo'lsa virussiz o'simlik olish ehtimoli shuncha yo'qori bo'ladi. Meristemani ajratib olish sterill sharoitda, laminar boksda, binokulyar mikroskopdan foydalangan holda olinadi (Аникина, 2015).

Meristema oziq muhitda ekilgandan so'ng 3-5 bargli bo'lishigacha o'rtacha 40-45 kun o'tadi, ba'zi hollarda 2-8 oy o'tib ketishi mumkin. Muhitning kamg'allashishini e'tiborga olib, vaqti-vaqti bilan o'simtalar yangi ozuqa muhitiga o'tkazib turiladi.

O'simliklarni virusdan xoli qilish uchun ko'p hollarda kompleks metodlar, ya'ni bir nechta usullar, jumladan termoterapiya va xemoterapiya hamda nurlar va magnit maydon ta'sir ettirish orqali boshlang'ich materialni davolash va sog'lom urug'lik olish imkoniyatini oshirishiga olib keladi. Fiziologlar tomonidan ishlab chiqilgan o'simliklarni sog'aytirish usullari faqat kartoshkachilikda balki boshqa o'simliklarda, masalan, qulupnay, malina, sabzavot va manzarali o'simliklarni sog'lomlashtirishda qo'llaniladi. Fransiyada apikal meristema usuli georgina, gvozdika, orxideya kabi gullarni sog'aytirishda qo'llanilib kelingan. Ko'pgina mamlakatlarda apikal meristema usuli yordamida o'simliklarni sog'lomlashtirish eksport materiali sifatida muhim o'rin egalladi (Фримель, 1987).

4.4. Kartoshka o'simligini virus va virusli kasalliklardan himoya qilish

Kartoshka o'simligini viruslar va viroid kasalliklardan himoya qilishning eng samarali usullari quyidagilar hisoblanadi:

- Virusdan xoli bo'lgan sog'lom urug'ni ekish;
- Urug'lik super elita ekilgan uchastkalar orasidagi oraliq masofani 1,5-2 km masofada hamda imkoni boricha o'simlik shira bitlarining qishlash makonlaridan yiroqda ekish;
- Ekiladigan tuganaklarni ekish oldidan turli kimyoviy moddalar bilan ishlov berish;
- Ekishni barvaqt amalga oshirish;
- O'simlik shira bitlariga qarshi turli insektisidlar bilan ishlov berish;

- Issiqxonalar va oranjireyalar atrofidagi yovvoyi oʻsimliklarni bartaraf etish;
- Urugʻlik kartoshka ekilgan maydonlarda tez-tez va oʻz vaqtida fitosanitar tozalash ishlarini olib borish;

- Hosil yigʻish oldi kartoshka yer ustki poya va barglarini olib tashlanishi;
- Hosil terib olingandan soʻng, qolgan tuganaklardan yerni tozalash;
- Ekish materialini sogʻaytirish;
- Ekishda chidamli navlarni ekish.

Kartoshkani turli viruslar tashuvchilaridan himoya qilish uchun oʻsimlik rivojlanishining barvaqt fenofazalarida kasallik alomatlarini aniqlash imkonini beruvchi bir qator kompleks agrotexnik usullarni qoʻllaniladi. Bunday kompleks usullarga ekish oldidan tuganakni nurlar yordamida va harorat taʼsirida ishlov berish, barvaqt va yuza ekish, shu bilan bir qatorda kartoshka oʻsimligi yer ustki qismlarini barvaqt yoki kimyoviy moddalar yordamida yoʻqotish kabilarni oʻz ichiga oladi.

Avvaldan kartoshkaning virus kasalliklariga qarshi maʼlum kurash choralari mavjudki, urugʻlik tuganak olish uchun sogʻlom oʻsimlikni tanlab olishda, virusli kasallik alomatlari mavjud bolgan oʻsimliklar yaroqsiz hisoblanadi.

Bugungi kunda viruslardan xoli bolgan urugʻlik materiallar olish uchun eng keng tarqalgan usullarga, klonlarni vizual tanlash va X, S va M viruslarga diagnostika qilish samarali qoʻllanib kelunmoqda. Pitomniklarda oʻtkazilgan tajribalar shuni koʻrsatdiki, birinchi yildan boshlab toʻrtinchi yilgacha ekilgan klonlar sogʻlom tuganak urugʻlik olish imkonini beradi. Bugungi kunda olimlar tomonidan viruslar va boshqa kasalliklardan xoli boʻlgan sogʻlom urugʻlik olish uchun xemoterapiya va termoterapiya usullari bilan birgalikda apikal meristama usuli qoʻllanilib kelinmoqda (Makapova, 2017).

Kartoshkani kontak usulida viruslar bilan kasallanishini oldini olish uchun, oʻsimliklarning bir – biriga tegishi oldini olish hamda ish qurollari hamda ishlov texnikalari tegib tarqalishining oldini olish zarur. Bu oʻsimliklarni mexanik ishlov berishni kamaytiradi. Gerbisidlarni qoʻllash orqali mexanik ishlov berishning kamayishi natijasida kartoshka oʻsimligining X, S, M, Y viruslar bilan kamayishini odatiy agrotexnologiyaga nisbatan 2-2,5 baravar kamayishiga olib keladi. Agar

tuganaklarni ekish oldidan kesish zarur bo'lsa, har bir kesishdan so'ng ishlatilgan pichoq lizol yoki trinatriyfosfat eritmasi bilan dizinfeksiya qilishni talab etiladi, bu kartoshka X va S viruslarining tarqalishini oldini olishga sabab bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Аникина И.Н., Сейтжанова Д.Д. Фитовирусология: учебное пособие / И. Н. Аникина, Д. Д. Сейтжанова. - Павлодар : Кереку, 2015. - 104 с.
2. Вахобов А.Х. Ўсимлик вирусларини аниқлашда иммунология усулларини қўллаш. – Тошкент: 1991. – 5–11 б.
3. Вахабов А.Х. Характеристика наиболее распространенных фитовирусов в экологических условиях Узбекистана: Дис....доктор биол. наук. – Киев: Институт Микробиологии АН УР, 1989. – 52–54 с.
4. Власов Ю.И., Лантас Е.С. Методические указания по обследованию сельскохозяйственных растений на поражаемость вирусными болезнями. – Л.: Визр., 1962. – 8 с .
5. Гнутова Р.В. Серология и иммунохимия вирусов растений. - М.: Изд. Наука, 1993. – 301 с.
6. Зыкин А.Г. Вирусные болезни картофеля. – Ленинград.: Изд. Колос, 1976. – 152 с.
7. Макарова С.С., Макаров В.В., Тальянский М.Э.. Устойчивость картофеля к вирусам: современное состояние и перспективы// Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017; 21(1):62-73
8. Николаева О.В. Диагностика вирусов S и М картофеля методами ИФА и молекулярной гибридизации. Автореф. дис. кан. биол. наук. - Москва, 1985. - 21 с.
9. Одинец А.Г. Разработка и применение иммуноферментного анализа для диагностики вирусных болезней цветочных культур. Дис.... кан. биол. наук. – М.: 1986. - 125 с.
10. Писецкая Н.Ф., Гафицкая И. В. Биотехнологические методы в семеноводстве картофеля на безвирусной основе. // Аграрная наука-сельскохозяйственному производству Дальнего Востока: К 75 летию образования Россельхоз академии. – Владивосток, 2005. - С. 46-48.
11. Приходко Ю.Н., Шнейдер Ю.А., Живаева Т.С., Мазурин Е.С., Шероколава Н.А., Магомедов У.Ш., Усков А.И., Варицев Ю.А., Анисимов Б.В.

Совершенствование фитопатологического контроля объектов карантинного значения // Защита и карантин растений. 2010. № 11. С. 31-38.

12. Рогозина Е.В. и др. Широко распространённые и потенциально опасные для Российского Агропроизводства возбудители вирусных болезней картофеля.//Вестник защиты растений 4(90), 2016, -С. 24–33

13. Тальянский М.Э. Биотехнология и безвирусное растениеводство. // Биология наших дней. –М.: Знание, 1987. - 94. с.

14. Умарова Г.М. Ғалла ўсимликларини ажратиш, тозалаш ва уларни иммунодипгностикаси. Биол. фан. ном. дис. – Тошкент: ЎзФА Микробиология институти, 2009. -22 б.

15. Фримель Г., Тарасова А.П. Иммунологические методы. –М.: Медицина, 1987. - 472 с.

16. Файзиев В.Б. Изучение распространение вирусов картофеля в Ташкентской области с методом иммуноферментного анализа//Узбекский биологической журнал, –Ташкент, 2008. -№5. –С. 24-25.

17. Эргашев И.Т. Резерваторы вирусов //Сельское хозяйство Узбекистана. –Ташкент, 1993, №3. –С. 22-23.

18. Эргашев И.Т. Роль биологических факторов в безвирусном семеноводстве картофеля.// Узбекский биологической журнал, –Ташкент, 1998, №6, -С. 14-16.

19. Эргашев И.Т. Абдукаримов Б.Т., Остонакулов Т.Э. Картошканинг вируссиз уруғчилигига оид тавсиялар. –Тошкент: Фан, 2005, - 19 б.

20. Эргашев И.Т. Безвирусное семеноводство картофеля. -Ташкент, Изд, Фан, 2007. -140 с.

21. Gnutova R.V., Kakareka N.N., Pleshakova T.I., Sibiryakova I.I. Far Eastern strains bean common mosaic virus and methods of their immunodiagnostic // Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz. 2000. - Vol. 33. - P. 207-217.

22. Gnutova R.V., Sibiryakova I.I., Kakareka N.N., Rubleva N.V., Kozlovskaya Z.N. Immunological characteristics of potex-, poty-and cartaviruses // VII International congress of virology: Abstr. - Edmontion. 2002. -P. 1055.

23. Crosslin J., Hamm P., Shiel P., Hane D., Brown C. and Berger P. Serological and Molecular Detection of Tobacco Veinal Necrosis Isolates of Potato Virus Y (PVY^N) from Potatoes Grown in the Western United States. *Amer. J. Pot. Res.*, 82: 2005. pp. 263-269
24. Lin Y.J., Rundell P.A. et. al. In situ immunoassay for detection of citrus tristeza virus. // *Plant Disease*. 84: – 2000. – P. 937–940.
25. Maliogka V., Dovas C., Katis N. 2007. Demarcation of ilarviruses based on the phylogeny of RNA2-encoded RdRp and a generic ramped annealing RT-PCR. *Arch. Virol.* 152: 1687-1698.
26. <http://umsad.ru>
27. <https://gd.eppo.int>
28. <https://www.ipmimages.org>

MUNDARIJA:

KIRISH.....	3
I-BOB. KARTOSHKA VIRUSLARI VA VIRUSLI KASALLIKLARI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT	4-17
1.1. Kartoshka o'simligi viruslari va virusli kasalliklari.....	4-15
1.2. Immunoferment analizi va uning turlari.....	15-17
2-BOB. IFA USULI YORDAMIDA KARTOSHKA VIRUSLARINI DIAGNOSTIKA QILISH.....	18-21
2.1. IFA usuli yordamida kartoshka viruslarini diagnostika qilish uchun zarur reaktiv va asbob-uskunalar.....	18
2.2. IFA uchun namuna yig'ish va o'simliklarning kasallanish darajasini aniqlash.....	18-19
2.3. Kartoshka viruslarini IFA usuli yordamida diagnostika qilish.....	19-20
2.4. IFA natijalarini qayd etish va viruslarning to'planish darajasini aniqlash.....	20-21
3-BOB. TURLI IMMUNOLOGIK USULLAR SEZGIRLIGINI ANIQLASH.....	22-24
3.1. IFA variantlari va boshqa immunologik usullar sezgiriligini solishtirish.....	22-23
3.2. IFAning «sendvich» varianti yordamida kartoshka o'simligi viruslarini miqdoriy aniqlash.....	23-24
4-BOB. VIRUSLI KASALLIKLARGA QARSHI KURASH CHORA TADBIRLARI.....	25-33
4.1. Viruslarga qarshi kurash choralari bo'yicha umumiy ma'lumotlar.....	25-26
4.2. Virusli kasalliklar terapiyasi.....	27-28
4.3. Apikal meristema usuli.....	29-31
4.4. Kartoshka o'simligini virus va virusli kasalliklardan himoya qilish.....	31-33
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	34-36

**KARTOSHKA VIRUSLARINI IFA
YORDAMIDA ANIQLASH VA QARSHI
KURASH CHORALARI**
(tavsiyanoma)

Qogʻoz bichimi: $60 \times 84 \frac{1}{16}$.

Times New Roman garniturasida terildi.

Shartli bosma tabogʻi: 2,5.

Buyurtma № 106. Adadi: 100 nusxa.

«ZUXRA BARAKA BIZNES» MChJ bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent shahri Bunyodkor shoh koʻchasi 27 A–uy.