

QISHLOQ XO‘JALIGIDA BILIM VA INNOVATSIYALAR MILLIY MARKAZI
O‘SIMLIKLAR GENETIK RESURSLARI ILMIY-TADQIQOT INSTITUTI
O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI
GENETIKA VA O‘SIMLIKLAR EKSPERIMENTAL BIOLOGIYASI INSTITUTI

MAXMUDOV T.X., QODIROVA Z.N., ZIYAYEV.Z.M

**BUG‘DOY (*TRITICUM AESTIVUM* L.)
O‘SIMLIGINI KASALLANTIRUVCHI
ARPANING SARIQ PAKANALIK
VIRUSINING TARQALISHI VA
DIAGNOSTIKASI**

MONOGRAFIYA



Toshkent – 2025

UO‘K: 632:633.11

KBK: 44+42.112

M 32

T.X.Maxmudov, Z.N.Qodirova, Z.M.Ziyayev. Bug‘doy (*Triticum aestivum* L.) o‘simligini kasallantiruvchi arpaning sariq pakanalik virusining tarqalishi va diagnostikasi. –T.: “ILM-MA’RIFAT” nashriyoti, 2025-122 bet.

Monografiya bu'gdoy o‘simligini taksonomiyasi va umumiy tavsifi, uni kasallantiruvchi viruslarning xususiyatlari, arpaning sariq pakanalik virusining kasallik alomatlari, tabiatda tarqalishi, yuqish yo‘llari, tarqatuvchi vektorlar va diagnostika usullari haqida ma’lumotlar keltirilgan.

Monografiya qishloq xo‘jaligi, biologiya, mikrobiologiya va virusologiya, biotexnologiya, o‘simliklar himoyasi va karantini, molekulyar biologiya yo‘nalishlari bo‘yicha izlanishlar olib borayotgan tadqiqotchilar, mutaxassislar, qishloq xo‘jaligi xodimlari, bakalavr va magistr talabalari foydalanishlari uchun mo‘ljallangan.

Ma’sul muharrir: V.B. Fayziyev – biologiya fanlari doktori, professor.

Taqrizchilar:

U. Sh. Bahodirov – katta ilmiy xodim; biologiya.f.d.

D.E Qulmamatova – katta ilmiy xodim; biologiya.f.d.

O‘simliklar genetik resurslari ilmiy-tadqiqot instituti ilmiy kengashining 2025-yil 28-avgustdagi 14-sonli qaroriga asosan nashrga tavsiya etildi.

ISBN: 978-9910-8110-4-3

© **T.X.Maxmudov, 2025.**

©**Z.N.Qodirova, 2025.**

© **Z.M.Ziyayev, 2025.**

© **“ILM-MA’RIFAT” nashriyoti, 2025.**

MUNDARIJA

KIRISH	4
I BOB. ARPANING SARIQ PAKANALIGI VIRUSI, TARQATUVCHI SHIRALAR VA ULAR DIAGNOSTIKASI	
1.1. Bug`doy ( <i>Triticum Aestivum</i> L.) o`simligini kasallantiruvchi viruslar tavsifi.	8
1.2. Luteoviruslar avlodiga tavsif	15
1.3. ASPV shtamlari tavsifi	21
1.4. ASPVning tashuvchisi va rezervator o`simliklari	26
1.5. Fitopatogen viruslar diagnostikasida qo`llaniladigan usullar	32
1.6. ASPVning iqtisodiy zarari va virusdan bug`doy o`simligini himoyalash chora- tadbirlari.....	38
II BOB. ARPANING SARIQ PAKANALIK VIRUSINI IDENTIFIKATSIYA QILISH VA XUSUSIYATLARINI O`RGANISHDA QO`LLANILADIGAN USULLAR	
2.1. ASPVni shiralar yordamida yuqtirish usuli	43
2.2. G`alla dalarida ASPVni tarqalish darajasini o`rganishda Yu.I.Vlasov usuli	44
2.3. G`alla ekinlarida ASPVni tarqatuvchi shira ( <i>Aphididae</i> ) larni yig`ish va turlarini aniqlash	44
2.4. Nitrotsellyuloza membranasida immunobloting usuli	45
2.5. O`simlik namunalaridan umumiy RNK ajratish	46
2.6. Teskari transkripsiya va polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) usuli.....	47
2.7. Gel-elektroforez usuli	50
III BOB. ARPANING SARIQ PAKANALIK VIRUSINING KASALLIK ALOMATLARINI O`RGANISH, TARQATUVCHI VEKTORARINI ANIQLASH VA MOLEKULYAR-GENETIK IDENTIFIKATSIYA QILISH	
3.1. ASPVni kasallik alomatlarini o`rganish va yuqtirish usulini ishlab chiqish	51
3.2. G`alla dalalarida ASPVni tarqalishini o`rganish	53
3.3. Bug`doy va arpa o`simligidan yig`ilgan namunalarda ASPV ni tashuvchi shira turlarini aniqlash	61
3.4. ASPVni nitrotsellyuloza membranasida immunobloting analizi.....	67
3.5. ASPV-PAV, MAV, SGV, RMV, RPV shtamlarini QT-PZR reaksiya usulida molekulyar identifikatsiya qilish	70
3.6. ASPVning rezervator o`simliklarini PZR usulida aniqlash	76
IV BOB. G`ALLA EKINLARINI VIRUSNI TARQATUVCHI VEKTORLARDAN HIMOYALASH CHORALARI	
4.1. G`alla maydonlarida ASPVni tarqatuvchi shiralarga qarshi kimyoviy kurash choralari	80
4.2. G`alla maydonlarida ASPVni tarqatuvchi shiralarga qarshi qo`llanilgan preparatlarning iqtisodiy samaradorligi	82
XULOSA.....	85
ATAMALARNING IZOHLI LUG`ATI.....	86
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO`YXATI	100

KIRISH

Hozirgi kunda jahon miqyosida qishloq xo‘jaligi ekinlarini yetishtirish jarayonida turli xil hasharotlar, zararkunandalar va o‘simlik kasalliklari tufayli ekinlarning nobud bo‘lishi hamda hosil miqdorining keskin kamayishi ko‘plab mamlakatlarga iqtisodiy yo‘qotishlar keltirib chiqarmoqda.

Butun dunyoda oziq-ovqat, yem-xashak, texnik va dekorativ o‘simlik sifatida yetishtirilayotgan ekinlarning aksariyati fitopatogen viruslar bilan zararlanib, hosilning sezilarli darajada kamayishiga va qishloq xo‘jaligi mahsulotlari sifatining buzilishiga olib kelmoqda. So‘nggi o‘n yil ichida o‘simliklarda aniqlangan yangi kasalliklarning deyarli yarmi virus kasalliklari ekani qayd etilgan. Bugungi kunda qishloq xo‘jaligida o‘simliklarni kasallantiruvchi 1500 dan ortiq fitopatogen viruslar aniqlangan. Boshhoqli ekinlarda virus kasalliklarining tarqalishi oqibatida yuzaga keladigan iqtisodiy zarar turli hududlarda turlicha bo‘lib, bu holat hududning geografik-ekologik sharoiti hamda biotik va abiotik omillariga bevosita bog‘liqdir. Boshhoqli va dukkakli ekinlarni zararlovchi viruslar belgilari ko‘pincha bir-biriga o‘xshash bo‘lgani, shuningdek biotik va abiotik ta’sirlarning ham kasallik alomatlariga o‘xshashligi sababli, iqlim omillari bilan birga, viruslarga o‘z vaqtida va aniq tashxis qo‘yish imkoniyatini cheklaydi. FAO (2021) ma’lumotlariga ko‘ra, dunyoning ko‘plab mintaqalarida abiotik va biotik omillar tufayli yuzaga keladigan o‘simlik kasalliklari jahon iqtisodiyotiga har yili taxminan 220 milliard AQSh dollari miqdorida zarar yetkazmoqda. Qishloq xo‘jaligi o‘simliklarini kasallantiradigan fitopatogen viruslarning iqtisodiy zarari yiliga qariyb 60 milliard AQSh dollarini tashkil etadi. O‘zbekiston Respublikasining iqlimi boshhoqli ekinlarni yetishtirish uchun qulay sharoit hisoblanadi. Shu bilan birga, mamlakatning turli hududlarida boshhoqli ekinlarda kasalliklar va zararkunandalarning uchrashi kuzatilmoqda.

Boshhoqli ekinlarni zararlovchi viruslar va ular keltirib chiqaradigan kasallik alomatlari, virusning rezervuar manbalari hamda tashuvchi

vektorlari kabi parametrlarni o'rganish, tezkor diagnostika usullarini ishlab chiqish bugungi kunda virusologiyaning dolzarb muammolaridan biri sanaladi. Jumladan, arpaning sariq pakanlik virusini (ASPV) molekulyar-genetik jihatdan tadqiq etish hamda virus kasalliklarining oldini olish choralarini takomillashtirish muhim ahamiyatga ega. ASPVning ekologik va ob-havo sharoitiga mos xususiyatlari ularning qishloq xo'jaligiga katta zarar yetkazishiga va hosildorlikning sezilarli darajada kamayishiga sabab bo'lmoqda. Boshqali ekinlarda viruslar populyatsiyasi dinamikasining o'zgarishini o'rganish viruslarga chidamli navlar yoki genetik modifikatsiyalangan o'simliklarni yaratish, virusli kasalliklarga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish va ularni amaliyotga joriy etish imkonini beradi. Bu esa bioekologik xavfni kamaytirish, ishlab chiqarish rentabelligini oshirish, milliy oziq-ovqat xavfsizligi strategiyasini amalga oshirish hamda biologik xavfsizlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi¹ PF-60-son qarorida yuqori mahsuldorlikka ega, kasallik va zararkunandalarga chidamli, turli tuproq-iqlim va ekologik sharoitlarga moslashgan qishloq xo'jalik ekinlarining yangi seleksiya navlarini yaratish va ishlab chiqarishga joriy etish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini kengaytirish vazifalari belgilangan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 25-noyabrdagi PQ-4899-son "Biotexnologiyalarni rivojlantirish va mamlakatning biologik xavfsizligini ta'minlash tizimini takomillashtirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar to'g'risida"gi² qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirish

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son qarori [// lex.uz/docs/5841063](https://lex.uz/docs/5841063).

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 25-noyabrdagi PQ-4899-son "Biotexnologiyalarni rivojlantirish va mamlakatning biologik xavfsizligini ta'minlash tizimini takomillashtirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori [//https://lex.uz/uz/docs/5123682](https://lex.uz/uz/docs/5123682)

borasida ushbu monografiyada bug‘doy o‘simligining virusli kasalliklari haqidagi ilmiy ma’lumotlar, mazkur yo‘nalishda olib borilgan ilmiy tadqiqot natijalari hamda bug‘doyni fitopatogen viruslardan himoyalash bo‘yicha amaliy tavsiyalar keltirilgan.

Dunyo miqyosida g‘alla o‘simliklarini kasallantiruvchi viruslar soni keskin ortmoqda. Arpaning sariq pakanlik virusi (ASPV) keng tarqalgan va g‘alla ekinlari uchun o‘ta xavfli hisoblanadi. ASPV birinchi marta 1951-yilda AQShning Kaliforniya shtatida donli ekinlarda yangi virus sifatida tavsiflangan (Oswald J.W., Houston B.R., 1951). Adabiyotlarda qayd etilishicha, ASPV qishloq xo‘jaligi uchun muhim bo‘lgan asosiy g‘alla ekinlaridan tashqari, bir yillik va ko‘p yillik begona o‘tlar hamda ayrim madaniy o‘simliklarni ham zararlashi mumkin (Kastaleva T.B., 1994). ASPV Luteovirus avlodiga kiradi (D’Arcy, 2008; Miller A., 2002) va uning bir nechta shtammlari aniqlangan. Virus shtammlari biologik, fizik-kimyoviy va genetik xususiyatlari, shuningdek, tashuvchi hasharotlariga ko‘ra farqlanishi ilmiy tadqiqotlarda o‘rganilgan. ASPV shtammlarining biologik va kimyoviy xususiyatlari, uni tarqatuvchi shiralar hamda virusning tabiatdagi sirkulyatsiyasi bo‘yicha bir qator ilmiy izlanishlar olib borilgan.

O‘zbekistonda o‘simlik viruslarini aniqlash, ularning xususiyatlari va tarqalish darajasini o‘rganish borasida bir qator olimlar – Yu.I. Vlasov (1961), A.H. Vahobov (1974), V. Mirzaaxmedov (1964), M.Z. Isamuxamedov (1969), Q.S. Davronov (1984), J. Yuldashev (1991), Z.N. Dehqonova (1992), U.M. Jurayeva (1997), I.T. Ergashev (2007), G.M. Umarova (2009), Z.A. Qodirova (2020), V.B. Fayziyev (2011, 2020), T.S. Xusanov (2020) tomonidan tadqiqotlar olib borilgan. Umarova G.M. 2004–2009-yillarda “G‘alla o‘simliklari viruslarini ajratish, tozalash va ularni immunodiagnostikasi” mavzusida ASPVning xususiyatlari va tarqalishini o‘rgangan. Biroq, mamlakatimizda ASPV va uning shtammlarini molekulyar-genetik diagnostika qilish ishlari hali amalga oshirilmagan. Shu sababli sug‘oriladigan va lalmi maydonlarda

ekilayotgan donli ekinlarda ASPVni molekulyar-genetik usullar bilan aniqlash va uning xususiyatlarini o'rganish dolzarb bo'lib, bu yo'nalishdagi tadqiqotlar virusga chidamli navlar yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi.

I BOB. ARPANING SARIQ PAKANALIGI VIRUSI, TARQATUVCHI SHIRALAR VA ULAR DIAGNOSTIKASI

1.1. Bug`doy (*Triticum Aestivum* L.) o`simligini kasallantiruvchi viruslar tavsifi

Bug`doy (*Triticum aestivum*) — g`alladoshlar oilasiga mansub, dunyo bo`ylab yetishtiriladigan eng qadimiy va asosiy don ekinlaridan biridir. Hozirgi kunda u deyarli barcha qit`alarda ekilib, qishloq xo`jaligida muhim o`rin tutadi. Amaliy dehqonchilikda asosan ikki turi keng qo`llaniladi: yumshoq bug`doy (*Triticum aestivum*, *Triticum vulgare*) — non va un mahsulotlari ishlab chiqarishda, qattiq bug`doy (*Triticum durum*) esa ko`proq makaron, yorma va boshqa mahsulotlar tayyorlashda ishlatiladi.

Bug`doy ildiz tizimi popuk ildizdan iborat bo`lib, asosan tuproqning haydaladigan qatlamida rivojlanadi, ayrim ildizlari esa 180 sm chuqurlikkacha kirib boradi. Poyasi bo`g`im-bo`g`im bo`lib o`sadi va balandligi 40 dan 130 sm gacha yetadi. Hosildorlik hamda yerga yotib qolishga chidamlilik ko`pincha poyaning uzunligi va mustahkamligiga bog`liqdir. Bug`doy doni ozuqaviy moddalarga boy: oqsil miqdori odatda 10–12%, seleksiya qilingan navlarda 20-25%, yovvoyi turlarida esa 30% gacha bo`lishi mumkin; kraxmal 60-64%, yog` -2% gacha. Shuningdek, unda vitaminlar, fermentlar va foydali minerallar mavjud. Bug`doy nafaqat oziq-ovqat, balki sanoat va chorvachilikda ham muhim xomashyo hisoblanadi. Donidan asosan un, yorma, kraxmal va spirt kabi mahsulotlar ishlab chiqariladi.

Bug`doy yetishtirish jarayoniga turli omillar ta`sir ko`rsatadi. Global iqlim o`zgarishi natijasida abiotik va biotik stress omillari kuchaymoqda. O`sish mavsumida iqlim sharoitlari, xususan harorat va yog`ingarchilik miqdori o`simlikning metabolik jarayonlariga sezilarli ta`sir qilib, don sifatini belgilaydi. Donli ekinlarga ta`sir qiluvchi ko`plab kasalliklar, jumladan, tuproq orqali yuqadigan patogenlar va shira orqali tarqaladigan viruslar, tashqi muhit omillari bilan chambarchas bog`liq. Virusli kasalliklar bug`doy hosildorligi va sifatiga jiddiy zarar yetkazadi. Ular payvandlash,

shira bitlari, urug‘, chang, zamburug‘ va hasharotlar orqali yuqishi mumkin.

Bug‘doyni zararlantiruvchi zamburug‘, bakteriya, nematoda va boshqa zararkunandalardan tashqari, dunyo bo‘ylab 66 dan ortiq virus don ekinlari va ularning yovvoyi turlarini kasallantirishi aniqlangan. Bu viruslar hosilning sezilarli iqtisodiy yo‘qotishlariga sabab bo‘ladi. Eng muhim bug‘doy viruslaridan ba‘zilar quyidagilardir:

- Barley yellow dwarf virus (BYDV),
- Wheat streak mosaic virus (WSMV),
- Wheat spindle streak mosaic virus (WSSMV),
- Soil-borne wheat mosaic virus (SBWMV),
- Barley yellow striate mosaic virus (BYSMV),
- Brome mosaic virus (BMV),
- Barley stripe mosaic virus (BSMV),
- European wheat striate mosaic virus (EWSMV),
- Wheat yellow mosaic virus (WYMV),
- Wheat American striate mosaic virus (WASMV)

[91; 359–375-betlar].

Arpaning sariq pakanaligi virusi (ASPV), Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV) — dunyo miqyosida donli ekinlarga katta iqtisodiy zarar yetkazuvchi va keng tarqalgan viruslardan biri hisoblanadi. Ushbu viruslar bug‘doy, arpa, sulini hamda Poaceae oilasiga mansub turli o‘t o‘simliklariga yuqadi. “Barley yellow dwarf virus” birinchi marta 1951–1953-yillarda Oswald va Houston tomonidan aniqlangan [138; 309–313-betlar].

ASPV infeksiyasining asosiy belgilari o‘simlik turiga qarab farqlanadi: barglarning sarg‘ayishi yoki qizarishi, o‘shining sustlashishi, boshqalashning kechikishi hamda hosildorlikning kamayishi bilan tavsiflanadi (1-rasm). BYDVning muhim xususiyatlaridan biri shundaki, u o‘simlikning bo‘yi qisqarishiga olib keladi, chunki virus bo‘g‘inlararo uzunlikni qisqartiradi. Bundan tashqari, kasallangan o‘simliklarning dastlabki barglarida rang o‘zgarishi aniq kuzatiladi [130; 121–141-betlar; 131; 769–773-betlar]. Bug‘doy va javdar barglari odatda sarg‘ayadi, ba‘zan

qizg'ish tusga kiradi. Tadqiqotlarga ko'ra, BYDV bilan zararlangan bug'doy va suli barglari qirrali bo'lishi bilan birga, ildizlarning o'sishi ham sustlashadi.

ASPV infeksiyasi hosildorlikka sezilarli ta'sir ko'rsatadi: boshqalash jarayonini kechiktiradi, boshqadagi poyalar va donlar sonini kamaytiradi. Zararning darajasi virus shtammiga, bug'doy naviga, iqlim sharoitlariga va uni tashuvchi shira populyatsiyasiga bog'liqdir. Ushbu viruslarning 25 dan ortiq turi shira orqali yuqib, bug'doy, arpa va sulida hosildorlikni 15–25% gacha kamaytirishi mumkin. Ba'zi tadqiqotlarda bu ko'rsatkich yanada yuqori ekani qayd etilgan: masalan, Buyuk Britaniyada bug'doy hosilining 30% gacha, Turkiyada esa erta ekilgan qishki bug'doy hosilining 84% gacha yo'qolishiga sabab bo'lgan.

Bugungi kunda g'alla ekinlarini kasallantiruvchi viruslar bo'yicha respublikamizda bir qator ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. ASPV bug'doy o'simligida 2001-yilda nitrotsellyuloza membrana immunoblotting usuli bilan aniqlangan [132; 1122-bet]. ASPVning PAV shtammi molekulyar-genetik jihatdan identifikatsiya qilingan. Ilk bor O'zbekistonda bug'doy va tariq o'simliklaridan T-UZB1, T-UZB2, T-UZB3, BBYDV-IGPEB-K1, CBYDV-RPV Kibray T1, IGPEB-MTKH1 izolyatlari ajratib olinib, Milliy biotexnologiya axborot markazi (NCBI) bazasiga joylashtirilgan (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>) [133; 127–135-betlar]. BYDV-PAV shtammi aniqlanib, uning genetik xususiyatlari o'rganilgan.

BYDV murakkab viruslar guruhiga kiradi. Ilgari u ASPV va donli ekinlar sariq pakanaligi viruslari (CYDV) sifatida tasniflangan. So'nggi virus taksonomiyasi bo'yicha ushbu viruslar aniqroq guruhlariga ajratilgan: BYDV-PAV, BYDV-MAV, BYDV-PAS, BYDV-Kerl II va BYDV-Kerl III hozirda Luteovirus turkumiga va Tombusviridae oilasiga (avval Luteoviridae oilasiga) mansubdir. Shu bilan birga, CYDV-RPV, CYDV-RPS hamda Maize Yellow Dwarf Virus-RMV (MYDV-RMV) esa Polerovirus turkumiga va Solemoviridae oilasiga (ilgari Luteoviridae oilasiga) o'tkazilgan (Virus Taxonomy: 2021 Release, ICTVonline.org).

BYDV infeksiyasini samarali boshqarish uchun quyidagi strategiyalar taklif etilgan: Shira hujumini kamaytirish uchun ekish vaqtini o'zgartirish; Shiralarni nazorat qilish uchun insektitsidlarni qo'llash; Maxsus haydash va ekish texnologiyalaridan foydalanish; Virusga chidamli navlarni yaratish va ekish [99; 249–262-betlar].

Wheat Streak Mosaic Virus (WSMV), ya'ni bug'doyning yo'l-yo'l mozaika virusi (BYMV), birinchi marta Nebraska shtatida aniqlangan va keyinchalik 1956-yilda McKinney, Staples va Allington tomonidan "sariq mozaika" kasalligi sifatida tavsiflangan. Bugungi kunda BYMV dunyoning asosiy bug'doy yetishtiruvchi hududlarida keng tarqalgan.

Virus aniqlangandan so'ng, *Triticum* turkumiga mansub kamida 17 ta tur va nav, jumladan qishki bug'doy (*T. aestivum*), ushbu virusga sezgir ekinlar qatorida qayd etilgan. BYMV ayniqsa Shimoliy Amerika, Yevropa va Yaqin Sharqda keng tarqalgan. Dastlab, BYMV Tritimovirus turkumiga kiritilgan bo'lib, u Potyviridae oilasiga mansub, mayda oq akarilar orqali yuqadigan viruslar guruhiga kiradi.

BYMV o'simlik barglarida sariq-yashil chiziqlar, och yashil rang o'zgarishlari va mozaika shakllarini yuzaga keltiradi. Bu kasallik barg to'qimalarida yirik xlorotik dog'lar paydo bo'lishi, to'qimalarning nobud bo'lishi va o'simlikning qurib qolishi bilan tavsiflanadi (2-rasm). BYMV virionlari egiluvchan, filamentli va tayoqchasimon bo'lib, uzunligi 13 nm dan 700 nm gacha yetadi [89; 359–375-betlar]. Virus infeksiyasi jiddiy simptomlarga olib kelib, hosildorlikning keskin pasayishiga sabab bo'lishi mumkin.

Ushbu virusga qarshi kurash choralarida uning vektori *Aceria tosichella*ni nazorat qilish muhim o'rin tutadi. Eng samarali usullardan biri dalalarda virus va *Aceria tosichella* uchun asosiy rezervuar hisoblangan yovvoyi o'simliklarni yo'q qilishdir [91; 359–375-betlar]. Zararkunandalarni boshqarishda ekish vaqtini to'g'ri rejalashtirish muhim ahamiyatga ega: erta ekish tavsiya etilmaydi. Shuningdek, moyli va dukkakli ekinlar

bilan almashlab ekish (*sideratsiya*) WSMVning tarqalishini kamaytirishga yordam beradi.

Qo'shimcha profilaktik chora-tadbirlar qatoriga bug'doy dalalaridagi yovvoyi o'tlar va begona o'simliklarni yo'q qilish uchun gerbitsidlardan foydalanish kiradi, chunki ular virus va uning vektorlari uchun muqobil xo'jayin bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, qishki va bahorgi bug'doy dalalarini ajratish maqsadida yer taqsimoti dasturlarini joriy etish tavsiya qilinadi. BYMV va uning vektoriga chidamli yoki tolerant bug'doy navlarini yetishtirish ham samarali kurash usuli sifatida muhim ahamiyatga ega [156; 2193–2206-betlar].

Bug'doy pakanaligi virusi (BPV) — Wheat Dwarf Virus (WDV) birinchi marta 1960-yilda Chexoslovakiyada Vacke tomonidan aniqlangan [91; 359–375-betlar]. Keyinchalik BPV infeksiyalari Shvetsiya, Chexiya, Vengriya, Germaniya, Fransiya, Finlyandiya, Eron, Turkiya va Xitoy kabi mamlakatlarda ham qayd etilgan. Bugungi kunda BPV don ekinlari yetishtiriladigan hududlarda jiddiy muammo tug'dirib, Yevropa, Yaqin Sharq, Afrika va Osiyoning ko'plab mamlakatlarida keng tarqalgan [43; 12–34-betlar].

BPV asosan bug'doyga ta'sir qiladi, biroq arpa, javdar, sulii, tritikale va Poaceae oilasiga mansub ayrim yovvoyi o'simliklarga ham yuqishi mumkin. Kasallikning asosiy belgilari o'sishning sekinlashishi, barglarning sarg'ayishi va bo'sh yoki yetilmagan boshhoqlarning hosil bo'lishidir. Bunday boshhoqlar ko'pincha qisman yoki butunlay qobig'i ichida qoladi (3-rasm). BPV Geminiviridae oilasiga mansub Mastrevirus turkumiga kiradi (Virus Taxonomy: ICTVonline.org). Uning genomida hajmi taxminan 2,75 kb bo'lgan doira shaklidagi bir zanjirli DNK (ssDNA) mavjud. U to'rtta asosiy oqsilni kodlaydi: harakat oqsili (MP), qobiq oqsili (CP) va replikatsiyaga aloqador ikkita oqsil (Rep va RepA) [131; 769–773-betlar].

BPVning asosiy vektori — chigirtkalar (leafhoppers). Ularning erta paydo bo'lishi va ko'payish davrining uzayishi yiliga ikki yoki undan ortiq

avlod hosil bo'lishiga olib keladi. Kuzda Psammotettix alienus populyatsiyasining yuqori bo'lishi yil davomida uchinchi avlodning paydo bo'lishidan dalolat beradi [159; 54–57-betlar]. WDV tarqalishini kamaytirishda chigirtkalarga qarshi kimyoviy vositalar qo'llanilgan, biroq qishloq xo'jaligi amaliyotlari virusga qarshi eng samarali nazorat usuli hisoblanadi. Bularga don ekinlari bilan almashlab ekish, qishki bug'doy ekishdan oldin yer haydash kabi tadbirlar kiradi. Shuningdek, yumshoq qishki bug'doy navlari mazkur virusga qattiq qishki navlarga qaraganda chidamlir oq ekani aniqlangan [159; 54–57-betlar].

Tuproq orqali tarqaluvchi bug'doy mozaikasi virusi (TOTBMV)

— Soil-borne Wheat Mosaic Virus (SBWMV) birinchi marta 1919-yilda AQShda ayrim qishki bug'doy navlarida virusga xos kasallik sifatida aniqlangan. SBWMV bilan zararlangan o'simliklarda tipik alomatlar barg mozaikasi, o'sishning sustlashishi va ortiqcha shoxlanishdan iborat bo'ladi (4-rasm). Qishki bug'doy o'simliklarida xol-xol mozaika, barglar bo'ylab yashil, qizil yoki sariq chiziqlar paydo bo'lishi kuzatiladi. Og'ir holatlarda o'simlik bo'yi qisqarib, hatto nobud bo'lishi mumkin. O'xshash alomatlar Osiyoda keng tarqalgan Chinese Wheat Mosaic Virus (CWMV) va Yevropada uchraydigan Soil-borne Cereal Mosaic Virus (SBCMV) bilan zararlangan bug'doyda ham qayd etilgan.

Ushbu viruslar qishki bug'doy va boshqa kuzda ekiladigan donli ekinlarda parazitlik qiluvchi Polymyxa graminis tuproq protozoyasi orqali tarqaladi. SBWMV erta zararlangan ko'chatlar va yosh o'simliklarning nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin. Kasallik ayniqsa past va nam hududlarda keng tarqalib, belgilar notekis namoyon bo'ladi [91; 359–375-betlar]. Alomatlar odatda bahorda seziladi, ammo harorat ko'tarilganda yo'qolishi mumkin. Tadqiqotlarga ko'ra, ildiz infeksiyasi va virus yuqishi asosan kuz va erta qishda sodir bo'ladi. SBWMV bug'doy hosili va don sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatib, shoxlanishning 25% ga kamayishi, hosildorlikning 7–56% gacha pasayishi hamda ming don og'irligining 7–26% gacha kamayishiga olib kelishi mumkin [14; 15].

SBWMV Virgaviridae oilasiga mansub Furovirus turkumiga kiradi (Virus Taxonomy: ICTVonline.org). Virus zarralari diametri taxminan 20 nm bo'lib, ikki xil shaklda uchraydi: uzun zarralar 140–160 nm va 260–300 nm oralig'ida, qisqa zarralar esa 80–160 nm uzunlikda bo'lib, ular o'zgarish mutantlari natijasida hosil bo'lgan. Virus *P. graminis* orqali tarqaladi; bu zamburug' o'simlik ildizlarida parazitlik qilib, turli o'simlik viruslarini o'zlashtirib tarqata oladi. Virus *P. graminis* ning dam oluvchi sporalarida ("kistalarida") himoyalangan holda saqlanib, o'nlab yillar davomida faol holatda qolishi mumkin [131; 769–773-betlar].

SBWMV tarqalishiga harorat sezilarli ta'sir ko'rsatadi: *P. graminis* 6°C dan past va 30°C dan yuqori haroratlarda virusni tarqata olmaydi. Kasallik sovuq va nam ob-havo sharoitida, taxminan 15°C atrofida eng faol rivojlanadi. Kasallikni nazorat qilishning eng samarali va ekologik xavfsiz usuli virusga chidamli bug'doy navlarini yetishtirishdir. *P. graminis* ga qarshi kimyoviy tuproq fumigatsiyasi amaliy jihatdan imkonsiz. Shu bois virus va uning vektorining tarqalishini cheklash uchun qat'iy sanitariya choralarini qo'llash muhimdir. Tuproq tayyorlash, urug' ekish va hosil yig'ishda foydalaniladigan texnikalarni tozalash va dezinfeksiya qilish virusning daladan-dalaga tarqalishini oldini olishda samarali bo'lishi mumkin. Biroq shamol orqali sporalarga boy changning tarqalishi tufayli kasallikni to'liq nazorat qilish qiyinligicha qolmoqda [98; 163–167-betlar].

Wheat Spindle Streak Mosaic Virus (WSSMV) — bug'doyning duksimon mozaika virusi (BDMV) birinchi marta Kanadada qishki bug'doyda aniqlangan (Sklyhuis, 1960). BDMV asosan qishki bug'doyga zarar yetkazadi, biroq arpa va javdar kabi don ekinlariga ham ta'sir qilishi mumkin. Eng keng tarqalgan xo'jayini esa bug'doy hisoblanadi. Virus bilan zararlangan o'simliklarning yosh barglarida och yashil yoki sariq ip shaklidagi chiziqlar, mozaika naqshlari, eski barglarida esa nekrotik dog'lar kuzatiladi(5-rasm). Bahor boshida kasallangan o'simliklar sog'lom ekinlarga nisbatan sekinroq yashil tusga kiradi. Agar alomatlar davom etsa, o'simliklar kaltalashib, siyraklashib ketishi mumkin. Nam va salqin bahor

ob-havosi kasallik rivojlanishini kuchaytirib, vegetatsiya oxirida kasallanish darajasi 40% gacha yetishi mumkin.

WSSMV Bymovirus turkumiga va Potyviridae oilasiga mansub (Virus Taxonomy: ICTVonline.org). Virus zarralari uzun, egiluvchan va tayoq shaklida bo'lib, uzunligi taxminan 600–925 nm, kengligi esa 14 nm ni tashkil etadi. Virus Polymyxa graminis orqali tarqaladi — bu tuproqda yuqadigan parazit bo'lib, mezbon o'simlik to'qimalarisiz ham uzoq vaqt yashay oladi. Infeksiya jarayoni P. graminis ning harakatchan sporalar (zoosporalar) virusni tuproqqa tarqatib, sezgir bug'doy ildiz to'qimalariga kirishi bilan boshlanadi. Infeksiya qish yoki bahor boshida yuz berishi mumkin, ammo ko'pincha kuzda sodir bo'ladi. Virusga xos alomatlar esa keyingi bahorgacha namoyon bo'lmaydi. P. graminis tuproqda dam oluvchi sporelar shaklida uzoq muddat saqlanib qolishi sababli, kasallik yillar davomida zararlangan maydonlarda saqlanib qoladi.

Ko'pgina Yevropa non bug'doyi navlari WSSMVga chidamli hisoblanadi. Kasallikni boshqarishning eng samarali usuli — virusga chidamli bug'doy navlarini yetishtirishdir. Biroq ekin almashinuvi va tuproqqa kimyoviy ishlov berish usullari BDMVga qarshi samarasiz bo'lgan. Shu sababli, fermerlar virusga chidamli navlarni zaif navlardan to'g'ri ajratib tanlashlari muhimdir. BDMVga chidamli navlarni yaratish uchun seleksiya dasturlarida ushbu virusga genetik qarshilik mexanizmini chuqur o'rganish zarur [59; 113–115-betlar; 90; 609–616-betlar; 168; 57–67-betlar].

1.2. Luteoviruslar avlodiga tavsif

Luteoviruslar geografik jihatdan keng tarqalgan bo'lib, butun dunyo bo'ylab ko'plab qishloq xo'jaligi ekinlarini kasallantiradi va katta iqtisodiy yo'qotishlarga sabab bo'ladi. Bu avlod vakillari bir va ikki pallali o'simliklarni, jumladan bug'doy, arpa, kartoshka, qand lavlagi va boshqa ekinlarni zararlaydi. Ayniqsa, oqsil, uglevod va vitaminlar ko'p to'planadigan o'simliklar ularga sezgir hisoblanadi. Epidemik yillarda

Luteoviruslar bilan zararlanish oqibatida qishloq xo'jaligi ekinlarida 30% gacha hosil yo'qotilishi kuzatilgan [104; 231–233-betlar].

Luteoviruslar bilan zararlangan o'simliklarda barglarning sarg'ayishi, xloroz, turli xil deformatsiyalar, qurish va o'sishdan ortda qolish — ya'ni pakanalik kuzatiladi. Bu kasallik alomatlari ko'pincha o'simliklarda abiotik omillarga, masalan, mineral moddalar yetishmasligi yoki tashqi muhitdagi stress sharoitlariga o'xshash bo'ladi [148; 302–305-betlar].

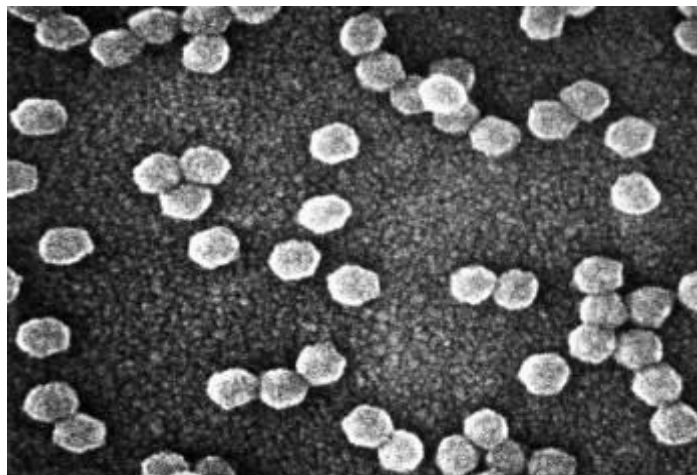
“Luteovirus” nomi lotincha “boletus” so'zidan olingan bo'lib, “sariq” degan ma'noni bildiradi. Bu nom virus bilan zararlangan o'simliklarda simptomatik sarg'ayish hodisasiga asoslangan [113; 2853–2860-betlar].

Lyuteoviruslar urug', gul changi, kontakt yo'l bilan yoki agrotexnik ishlov berish jarayonida tarqalmaydi. Ular sog'lom o'simliklarga shira (Aphididae) orqali “yarim persistent usul”da yuqadi va tabiatda asosiy tarqatuvchilari hisoblanadi [62; 29–62-betlar].

Hozirgacha viruslarning 300 ga yaqin turi aniqlangan bo'lib, ular 5 ta sinf, 8 ta tur, 21 ta oilaga birlashtirilgan. Har bir oila avlodlardan, avlodlar esa turkumlardan tashkil topgan. Luteoviridae oilasi Devid Baltimor tasnifiga ko'ra IV-guruhga kiradi va uch avlodga bo'linadi: Luteovirus, Polerovirus va Enomavirus [28; 519-bet]. Lyuteoviruslarning molekulyar-genetik xususiyatlari ham ularning ekologik ahamiyatini belgilaydi. Ularning genomlari odatda bir ipli RNKdan iborat bo'lib, taxminan 5,5–6 kb uzunlikka ega. Genom tarkibida ozuqa o'simliklarda ko'payish, kapsid oqsillari sintezi hamda vektor hasharotlarda saqlanish va ko'payishni ta'minlaydigan maxsus oqsillarni kodlovchi genlar mavjud. Shu tufayli lyuteoviruslar o'zbekistondagi bug'doy, arpa va boshqa don ekinlarida qishloq xo'jaligi uchun iqtisodiy zarar keltiruvchi muhim viruslar qatoriga kiradi.

Luteoviruslar o'zining kichik va ixcham tuzilishi bilan boshqa o'simlik viruslaridan ajralib turadi. Ularning sferasimon shakldagi kapsidi 25–30 nm diametriga ega bo'lib, yuqori darajada barqarorlikni ta'minlaydi. Genomi bir zanjirli musbat qutbli RNKdan iborat bo'lib, hajmi 5600 ta

nukleotidgacha yetadi va u 5–8 ta ORF genini kodlaydi. Ushbu genlar virusning strukturaviy oqsillari bilan bir qatorda uning replikatsiyasi, oʻsimlik hujayralarida tarqalishi va tashuvchi hasharotlar orqali yuqishini taʼminlovchi oqsillarni ham sintez qiladi. Oqsil qobigʻi 180 ta subbirlikdan tashkil topib, T=3 simmetriyaga ega 60 assimetrik birlik hosil qiladi. Bunda katta oqsil qismi 21–23 kD molekulyar massaga ega boʻlsa, kichik qismi 54–76 kD ni tashkil etadi(1.1-rasm).



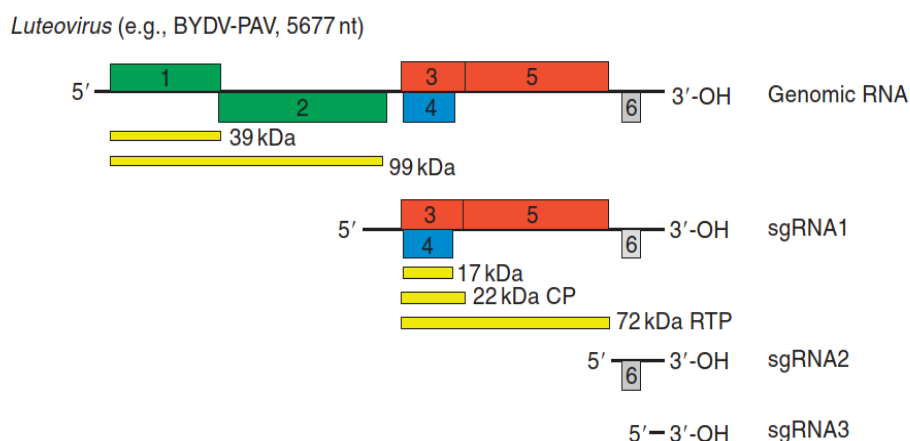
1.1-rasm. ASPV virionini elektron mikroskopdagi tasviri, diametri 25-28 nm (97; 231-p)

Luteoviridae oilasi avlodlari (Luteovirus, Polerovirus va Enamovirus) biologik va serologik xususiyatlari hamda genom tuzilishi bilan farqlanadi. Shu bilan birga, ularning barchasida umumiy belgilar ham mavjud: bir yoki bir nechta shira (*Aphididae*)lar orqali tarqalishi, oʻsimlikning floema qavatida koʻpayishi, zararlangan toʻqimalarda sargʻayish va qizarish, barglarning buralishi kabi alomatlarni keltirib chiqarishi. Luteoviridae oilasiga mansub viruslarning biologik, serologik va genom jihatidan farqlanishi, shuningdek ularning tarqatuvchi shiralari, xoʻjayin oʻsimliklari va boshqa viruslar bilan kompleks infeksiyalar hosil qilishi viruslar evolyutsiyasida muhim ahamiyatga ega [62; 145–161-betlar].

Luteoviridae oilasi vakillari 23 turdan iborat boʻlib, ular uch avlodga boʻlinadi: Luteovirus — 7 tur, Polerovirus — 15 tur, Enamovirus — 1 tur

[41; 255–260-betlar]. Ushbu oilaga mansub ayrim viruslar hali molekulyar identifikatsiya qilinmagan.

Luteoviridae oilasining virioni 5,3–5,9 kb uzunlikdagi musbat ipli RNK (+RNK)ni saqlaydi. Uch avlod genom tuzilishi va nukleotidlar ketma-ketligi asosida farqlanadi. Luteovirus avlodiga mansub viruslar genomi 6 ta ORF gen va 5360 nukleotiddan tashkil topgan [127; 167–190-betlar]. Umuman, luteoviruslarning genomida 5 tadan 8 tagacha gen mavjud (1.2-rasm).



1.2-rasm: Luteoviridae oilasi virus genomining xaritasi (104;231-p).

Genomning 1, 2, 3 va 5 genlari barcha Luteoviridae oilasiga mansub viruslarda uchraydi.

Luteoviruslar o‘simlik floemasida to‘planadi. Ularning hayot sikli translatsiya, elongatsiya va terminatsiya bosqichlarini o‘z ichiga olib, floema hujayralarida kechadi [94; 7–14-betlar].

Genomning 1, 2, 3 va 5 genlari barcha Luteoviridae oilasiga mansub viruslarda uchraydi. Luteoviruslar o‘simlik floemasida to‘planadi. Ularning hayot sikli translatsiya, elongatsiya va terminatsiya bosqichlarini o‘z ichiga olib, floema hujayralarida kechadi [94; 7–14-betlar].

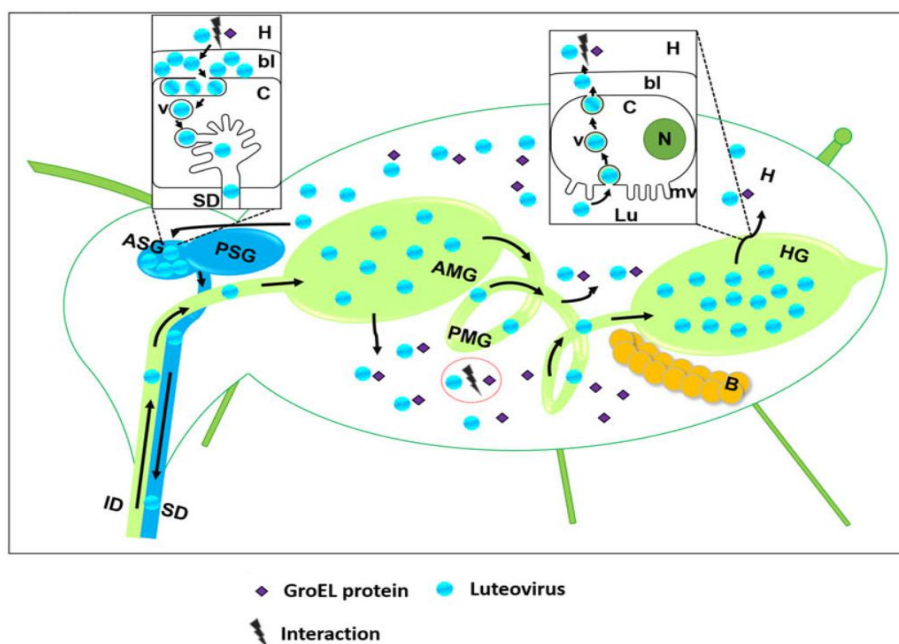
Alohida ORF lar ochiq intronlar bilan ko‘rsatilgan. Luteoviridae vakillarining har bir ORF egallagan turli o‘qish fragmentlarini ko‘rsatish

uchun genom vertikal ravishda joylashtiriladi. Sariq rang bilan belgilangan qismlar har bir virus uchun sintezlanadigan oqsillarni ifodalaydi.

Genomning 1, 2, 3 va 5 genlari barcha Luteoviridae oilasiga mansub viruslarda bir xil tuzilishga ega. Enamoviruslarda esa genomning 4-geni ham mavjud. Luteovirus va Polerovirus genomlarida bir yoki ikkita kichik ORF — 6 va 7 genlari aniqlangan. ORF 8 geni esa Potato Leaf Roll Virus (PLRV) da qayd etilgan [41; 255–260-betlar].

Shiralar (*Aphididae*) luteoviruslarning dala sharoitida keng arealda tarqalishining asosiy omilidir. Bir shira turi tabiatda bir nechta luteovirusni tarqatishi mumkin, shuningdek, bitta virusni bir nechta shira turlari tarqatishi mumkin.

Luteoviruslarni yuqtirgan o'simlik shiralarining (*Aphididae*) xartumida, so'lak bezlarida va oshqozonida virus ularning butun umri davomida saqlanib qoladi, biroq keyingi avlodga o'tmaydi. Virus shira (*Aphididae*)larning so'lak bezlari hujayralarida to'planadi. Shiralar infeksiyalangan o'simlikning floema qavatidagi elaksimon naychalardan oziqlanganda, virusni o'simlik shirasi bilan birga so'rib oladi (1.3-rasm).



1.3 -rasm. Luteovirus larni shira (*Aphididae*) organizmida sirkulyatsiyasi, (105; 824-p)

Virus ovqat hazm qilish organlari orqali oldingi ichakka tushadi. Virionlar orqa va oʻrta ichak hujayralari yoki retseptorlar orqali ichak devoridan oʻtib, qonga soʻriladi. Hashorat organizmiga tushgan virus gemolimfa qon plazmasi hujayralariga endotsitozlanadi. Soʻng virionlar gemolimfa orqali qoʻshimcha soʻlak bezlariga oʻtib, bez hujayralari va retseptorlar yordamida bezning gemolimfa hujayralarida toʻplanadi. Virionlar soʻlak bezining boʻshligʻiga kirgandan soʻng, soʻlak bezlari orqali oʻsimliklarning elaksimon nay toʻqimalarini zararlaydi.

Viruslarning shira organizmida bir necha hafta davomida saqlanib qolishi ularning shira (*Aphididae*)lar orqali keng arealda samarali tarqalishini taʼminlaydi. Orqa ichak membranalari odatda qoʻshimcha soʻlak bezlariga qaraganda kamroq endotsitozlanadi. Shu sababli, shiraning ayrim turlari tomonidan yuqtirilmaydigan viruslar koʻpincha gemolimfada toʻplanadi, biroq yordamchi soʻlak bezining membranalaridan oʻtolmaydi (1.1-jadval).

1.1-jadval

Luteoviruslar hayot sikli

Oila	Toʻqimalararo xarakatlanishi	Replikasiyasi	Koʻpayishi	Tarqatuvchisi
Luteoviridae	floema	sitoplazma	sitoplazma	shiralar (Aphid)

Luteoviridae oilasiga bir qancha oʻsimlik viruslari kiradi. Ularning asosiylari quyidagilardir:

Loviya bargi buralishi virusi (LBBV) — Bean leaf roll virus. Ushbu virus Yevropa va Osiyo davlatlarida, jumladan Misr, Efiopiya, Tunis, Xitoy, Eron, Iroq, Livan, Turkiya, Germaniya, Ispaniya hamda Avstraliyada aniqlangan [37; 2853–2856-betlar].

Soyaning pakanaligi virusi (SPV) — Soybean dwarf virus (SbDV). Dukkakli ekinlarni, ayniqsa soya oʻsimligini zararlab, katta iqtisodiy zarar

yetkazadi va hosildorlikni 40% gacha kamaytiradi. Yaponiyada bir-biridan farqlanuvchi ikki shtammi — SPV-D va SPV-Y aniqlangan [145; 28–33-betlar].

Gʻarbiy lavlagi sargʻayish virusi (GʻLSV) — Beet western yellows virus. Lavlagi, karam, soya, noʻxat (*Cicer arietinum* L.), kartoshka (*Solanum tuberosum*), sholgʻom (*Brassica*) va qovoq (*Cucurbita moshata*) kabi poliz ekinlarini, shuningdek toʻqqizdan ortiq oilaga mansub koʻplab oʻsimlik turlarini zararlaydi. Hosildorlikni 30% gacha kamaytirishi mumkin [69; 650–659-betlar; 70; 1045–1058-betlar].

Lavlagining sargʻayish virusi (LSV) — Beet mild yellows virus. Bu virus Polerovirus avlodiga mansub boʻlib, asosan lavlagini, shuningdek dukkakli ekinlarni kasallantiradi. Lavlagi koʻp yetishtiriladigan davlatlarda, jumladan AQSh va Germaniyada asosiy patogen sifatida qayd etilgan [136; 321–330-betlar]. Hosildorlikni 40% gacha kamaytirib, katta iqtisodiy zarar yetkazadi [37; 2853–2861-betlar]. LSV soʻnggi yillarda eng keng tarqalgan luteoviruslardan biri hisoblanadi [108; 597–600-betlar].

Gʻoʻza bargi buralishi va pakanaligi virusi (GʻBBPV) — Cotton leaf roll dwarf virus. Polerovirus avlodiga mansub boʻlib, gʻoʻzaning *Gossypium*, Karpas, *Sturtia* turkumlariga mansub oʻsimliklarni, shuningdek dukkakli ekinlarni keng koʻlamda zararlaydi [109; 22–25-betlar]. Bu virus dastlab Kamerunda aniqlangan, keyinchalik Yevropa va Osiyoning bir necha mamlakatlarida ham qayd etilgan.

1.3. ASPV shtamlari tavsifi

Luteoviruslar avlodining yer yuzida keng tarqalgan va yaxshi oʻrganilgan vakili ASPV hisoblanadi. ASPV birinchi marta 1951-yilda AQShning Kaliforniya shtatida donli ekinlarda aniqlangan va yangi virus sifatida tavsiflangan [126; 3312-bet, 120; 123–126-betlar]. Keyinchalik u dunyoning barcha mintaqalarida qayd etilgan boʻlib, ayrim mualliflar uni eng keng tarqalgan virus sifatida taʼriflashadi [11; 167–190-betlar]. Epidemiya yillarida ASPV taʼsirida gʻalla ekinlarining hosildorligi 80%

gacha kamayishi qayd etilgan. Virusning o'simlikka ta'siri uning shtamiga, agrotexnik tadbirlarga, o'simlikning zararlanish davriga va boshqa omillarga bog'liqdir [41; 255–260-betlar].

ASPV Poaceae oilasiga mansub ekinlarni, jumladan bug'doy, arpa, jo'xori, sholi kabi qishloq xo'jaligi uchun muhim ekinlarni hamda yaylov va yovvoyi o'tlarni zararlovchi iqtisodiy ahamiyatga ega virus hisoblanadi. ASPV Buyuk Britaniya, Germaniya, Italiya, Avstraliya, Kichik Osiyo, Kanada, Tasmaniya, AQSh, Rossiya, Xitoy va boshqa deyarli barcha g'alla yetishtiruvchi mamlakatlarda keng tarqalgan [22; 2–12-betlar]. Rossiyada ham qayd etilgan [21; 63–65-betlar]. O'zbekistonda ASPV birinchi marta 2001-yilda aniqlangan.

ASPV infeksiyasi bug'doy barglarida sariq dog'lar, uch tomondan sarg'ayish, ayrim navlarda qizg'ish yoki pushti rang paydo bo'lishi bilan tavsiflanadi. Barg plastinkasi dag'allashib, tik o'sishi, uch tomondan qurishi, o'simlikning o'sishdan orqada qolishi va pakanalikka olib kelishi kuzatiladi [61; 353–362-betlar; 142; 307–319-betlar]. ASPV sferasimon shaklga ega bo'lib, diametri 25–28 nm ni tashkil qiladi. Tozalangan preparatdagi sedimentatsiya koefitsienti 115–118 S, issiqlik ta'sirida inaktivatsiya nuqtasi esa +60°C–+75°C oralig'ida bo'ladi [23; 23–25-betlar].

ASPV virioni 72% oqsil va 28% nuklein kislotadan iborat. Uning genomi bir zanjirli RNKdan tashkil topgan bo'lib, nukleotidlar tarkibi quyidagicha: guanin – 24,6%, adenin – 29,6%, sitozi – 23,8%, urasil – 22% [46; 38–40-betlar]. ASPV-PAV shtamining to'liq genomi 5677 ta nukleotiddan iborat bo'lib, 6 ta gen uchastkasi (ORF) mavjud. Ularning uchinchi geni 22 kD molekulyar massaga ega oqsil qobig'ini, 4-geni esa 17 kD molekulyar massali oqsil qobig'ini kodlaydi [145; 223–232-betlar; 151; 17–20-betlar]. ASPVning to'liq genomi 1988-yilda A. Miller va hamkasblari tomonidan sekvens qilingan [111; 6097–60111-betlar].

Olimlar ASPVga chidamli genlar bo'yicha keng tadqiqotlar olib borishgan. Arpa o'simligida virusga chidamlilikni belgilovchi "Yd2" geni

aniqlangan. U quyidagi PZR–CAPS praymerlari yordamida identifikatsiya qilingan:

YLP–MF–AATACAGGAATCTGTTGAAAGAA;

YLP–MF–TCATCATGGCTCGGAGAAGGTGG

[113; 123–126-betlar].

ASPV mexanik usulda, gul changi yoki urug‘lar orqali yuqmaydi [53; 466-bet]. Faqatgina shira (*Aphididae*)lar uning vektorlari bo‘lib, 25 ga yaqin shira turi virus tashuvchisi ekanligi adabiyotlarda qayd etilgan. Ularning asosiylari: cheremuxa shirasi (*Rhopalosiphum padi*), katta g‘alla shirasi (*Sitobion avenae Fabr.*), oddiy g‘alla shirasi (*Schizaphis graminum*), makkajo‘xori shirasi (*Rhopalosiphum maidis*), atirgul shirasi (*Metopolophium dirhodum Walk.*) [55; 33–46-betlar; 54; 1439-bet]. Shiralar virus bilan kasallangan o‘simlikda 30 daqiqa oziqlansa, “viroforlik” xususiyatiga ega bo‘ladi. Tadqiqotlarda shiralar 12–30 soat davomida infeksiyalangan o‘simliklarda oziqlantirilganda, virus ularning organizmida butun umr saqlanib qolishi, ammo avlodga o‘tmasligi aniqlangan [68; 23–31-betlar; 137; 179–185-betlar; 59; 187–193-betlar].

ASPV shtammlari tashuvchi shira turlariga ko‘ra ham farqlanadi. Masalan:

- ASPV-PAV shtammini *Rhopalosiphum padi* va *Sitobion avenae* tarqatadi;
- ASPV-SGV shtammini *Schizaphis graminum*;
- ASPV-RMV shtammini *Rhopalosiphum maidis*;
- ASPV-RPV shtammini *Rhopalosiphum padi*;
- ASPV-MAV shtammini *Sitobion avenae* tarqatishi aniqlangan [46; 38–40-betlar].

ASPV serologik xususiyatlariga ko‘ra ikki guruhga bo‘linadi: 1-guruh — PAV, MAV, SGV shtammlari; 2-guruh — RPV va PMV shtammlari. So‘nggi yillarda ASPV–RPV shtammi qayta nomlanib, “g‘allaning sariq pakanaligi virusi (G‘SPV)-RPV” deb yuritila boshlandi. Bu virus

Poleroviruslar guruhiga kiritilgan va Luteoviruslarning 4 shtammidan ajratilgan [114; 177–183-betlar].

ASPV asosan Poaceae oilasiga mansub madaniy va yovvoyi o'simliklarni zararlaydi. U Yevropa va Osiyodagi 50 dan ortiq mamlakatlarda zamonaviy molekulyar-genetik usullar yordamida identifikatsiya qilingan [22; 19–21-betlar]. ASPV keltirib chiqaradigan alomatlar o'simlik turi, navi, infeksiya davridagi yoshi va fiziologik holati, shtammi hamda tashqi muhit sharoitlariga qarab farqlanadi. Ko'plab alomatlar mineral moddalar yetishmovchiligi va abiotik stress ta'sirida kuzatiladigan belgilar bilan o'xshash bo'lgani uchun ularni farqlash qiyin. ASPV bilan zararlangan bug'doy barglari uchki va chetki qismlaridan sarg'ayishni boshlaydi. O'simliklar pakana bo'lib qoladi, ekinlar soni va biomassasi kamayadi, ildiz tizimi zaiflashadi. Boshqalarda donlar kichrayib, puch bo'lib qoladi. Dalalarda tabiiy sharoitda belgilari ko'pincha o'simlikning past bo'yli bo'lishi va barglarda sariq yoki qizil dog'lar ko'rinishida namoyon bo'ladi.

Tajriba sharoitida bug'doy o'simliklari aeroponik usulda yetishtirilib, shiralar orqali mexanik inokulyatsiya qilinganda infeksiyalangan o'simliklarning ildiz va barglaridagi alomatlar o'rganilgan. Dastlab ASPV bilan kasallangan o'simliklarda ildiz tizimi poyaga nisbatan tezroq o'sgan. 8 kundan so'ng infeksiyalangan o'simliklarda bo'yning pasayishi kuzatilgan [83; 75–106-betlar; 35; 69–70-betlar].

Hozirgacha ASPV-PAV shtammi hosildorlikni keskin kamaytirishi, RPV o'rtacha, RMV va SGV esa minimal yo'qotishlarga sabab bo'lishi aniqlangan. Biroq, bu shtammlar kompleks holda kasallantirganda hosildorlik 90% gacha kamayishi mumkin [163; 895–899-betlar]. Meksika va Ekvadorda farqli kasallik alomatlarini yuzaga keltiruvchi RPV izolyatlari ajratilgan. MAV shtammi esa boshqa shtammlarga qaraganda keng tarqalgan bo'lib, o'simliklarni tizimli zararlaydi va erta qurib qolishiga olib keladi [164; 362–367-betlar]. Xitoyda serologik jihatdan farqlanuvchi GPV va GAV shtammlari identifikatsiya qilingan. Ba'zi Xitoy shtammlari

AQShdan ajratilgan MAV va PAV shtammlari bilan serologik aloqaga ega, biroq ularning shira vektorlari orqali yuqish shakllari bir-biridan farq qiladi.

ASPVning bir nechta shtammlari ko‘pincha bir o‘simlikda birga uchraydi. Agar ular turli guruhlariga mansub bo‘lsa, hosil yo‘qotilishi yanada kuchayadi. Ammo bir guruhga mansub bo‘lsa, ular o‘zaro himoya mexanizmi orqali alomatlarining yengillashuviga olib kelishi mumkin [81; 214–220-betlar]. Aralash infeksiyalar, shuningdek, shiralar orqali virusning tarqalish shakliga ham ta’sir ko‘rsatadi [140; 11–19-betlar].

ASPV infeksiyasi tufayli ayrim hollarda bug‘doyda hosildorlik 100% gacha yo‘qotilishi kuzatiladi. Zarar miqdori ASPV shtammlariga, kasallikning tarqalishiga, ya’ni dalada tarqatuvchi shiralar mavjudligiga, bug‘doy navlariga va atrof-muhit sharoitlariga bog‘liq. Turli mamlakatlarda ASPV infeksiyasi ta’sirida hosildorlikning kamayishi haqida turlicha ma’lumotlar keltirilgan. Masalan, Keniya va Meksikada ASPV-PAV bilan zararlanish oqibatida hosildorlik 26% dan 47% gacha kamayganligi qayd etilgan [166; 1217–1222-betlar]. Marokash va Chilida esa hosildorlik 11–12% gacha kamaygan. Avstraliyada chidamsiz bug‘doy navlarida taxminan 2,2 t/ga hosil yo‘qolgan bo‘lsa, bardoshli navlarda taxminan 1,1 t/ga yo‘qolganligi aniqlangan [142; 307–319-betlar; 73; 139–152-betlar]. ASPVni tarqatuvchi shiralar populyatsiyasi ortishi bilan virus epidemiyasi ham kuchayadi. Shira populyatsiyasiga bevosita bog‘liq bo‘lgan atrof-muhit sharoitlari (harorat va yog‘ingarchilik), ekish vaqti hamda shiralarning uchish davri infeksiyaning rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. ASPV infeksiyasi tarqalish dinamikasi turlicha bo‘lib, virus kasalliklarining nisbiy ahamiyati mintaqadan mintaqaga va yildan yilga farq qiladi. ASPV tarqalishini nazorat qilishning eng samarali usullaridan biri kasallikka erta tashxis qo‘yish hisoblanadi [124; 23–30-betlar].

1.4. ASPVning tashuvchisi va rezervator o'simliklari

Hozirgacha o'simlik shiralarining 4700 dan ortiq turi aniqlangan bo'lib, ulardan 190 turi o'simlik viruslarini tashuvchi, ya'ni virus vektorlari hisoblanadi. Bir turga kiruvchi shiralar bir nechta turga mansub viruslarni tarqatishi aniqlangan [123; 4–10-betlar]. Aphidiae kenja oilasiga mansub Myzus, Aphis, Acyrthosiphon va Macrosiphum avlodlarida viruslarni tarqatuvchi shiralar turlari eng ko'p qayd etilgan [88; 32-bet]. Hozirgi kunda Yer yuzida 1500 ga yaqin o'simlik viruslari qayd etilgan bo'lsa, ularning 50% shira orqali tarqalishi aniqlangan [123; 4–10-betlar].

Aphididae yordamida tarqalgan viruslarning ko'pchiligi qishloq xo'jaligida iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan viruslar hisoblanadi [79; 610–622-betlar].

G'alla ekinlari dalalari agrosenozida shiralar doimiy bo'g'in hisoblanadi. Ular bug'doy–fitofag–entomofag tizimidagi ozuqa zanjirida alohida o'rin tutadi. Shiralar odatda ekin ekilgan sharoitga va ekin turiga qarab son jihatdan farqlanadi.

Shiralar dominantlik qilishi uchun quyidagi omillarga moslashishi kerak:

- turli kimyoviy preparatlarga chidamlilik;
- yuqori mineral, xususan, azotli o'g'itlar ko'p solingan maydonlarda ham rivojlana olish;
- keng migratsiya xususiyati;
- ekologik moslashuvchanlik.

Sug'oriladigan yerlarda shiralarning soni va zarar keltirishi lalmikor g'alla ekin dalalariga nisbatan 1,5–2 marta yuqori bo'ladi.

Shiralar g'alla agrosenozida doimiy bo'g'in sifatida nafaqat miqdoriy ko'payishi, balki kasalliklarni tashuvchi (virus vektor) sifatida ham ahamiyatlidir. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, shiralar ko'plab virusli kasalliklarni, jumladan, don ekinlarida hosildorlikni pasaytiradigan sariq zang va boshqa fitopatogenlarni tashuvchi vosita bo'lib xizmat qiladi. Shu sababli ularning ekologik va biologik xususiyatlarini chuqur o'rganish,

monitoring olib borish hamda integratsiyalashgan himoya choralarini qo'llash agrar tizim barqarorligi va yuqori hosildorlikni ta'minlashda muhim hisoblanadi. G'alla ekinlarida uchraydigan shiralarning asosiy ozuqa ekinlari bug'doy, sulii, makkajo'xori va sholi hisoblanadi. ASPVni asosiy tashuvchi shiralari va ularning xo'jayin o'simliklari keltirilgan (1.2-jadval).

1.2-jadval

ASPV ni xo'jayin o'simliklari va tarqatuvchi shira (*Aphididae*) turlari

Bug'doy (<i>Triticum aestivum</i> L)	Yovvoyi arpa – <i>Hordeum spontaneum</i>
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	<i>Metopolophium dirhodum</i>
<i>Rhopalosiphum padi</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Schizaphis graminu</i>	Oddiy arpa - <i>Hordeum vulgare</i>
<i>Sitobion avenae</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Sitobion graminis</i>	<i>Rhopalosiphum padi</i>
Makkajo'xori – <i>Zea mays</i>	<i>Schizaphis</i> (sch.) <i>Graminum</i>
<i>Macrosiphum</i> (m.) <i>Euphorbiae</i>	<i>Sitobion</i> (s.) <i>avenae</i>
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	Javdar – <i>Secale cereale</i> l.
<i>Rhopalosiphum padi</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Schizaphis</i> (sch.) <i>graminum</i>	<i>Rhopalosiphum padi</i>
Tariq – <i>Panicum miliaceum</i>	<i>Shirinjo'xori</i> – <i>Sorghum bicolor</i>
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
<i>Rhopalosiphum padi</i>	<i>Rhopalosiphum padi</i>
<i>Schizaphis</i> (sch.) <i>graminum</i>	<i>Schizaphis</i> (sch.) <i>graminum</i>
<i>Sholi</i> – <i>oryza sativa</i>	<i>Sitobion</i> (s.) <i>avenae</i>
<i>Rhopalosiphum maidis</i>	
<i>Rhopalosiphum padi</i>	
<i>Rchizaphis</i> (sch.) <i>graminum</i>	
<i>Sitobion</i> (s.) <i>avenae</i>	

Shiralarning tashqi tuzilishi ovalsimon yoki tuxumsimon shaklda bo'lib, rangi och sariqdan qora ranggacha, ko'pincha yashil va yaltiroq tusda bo'ladi. Shira tana uzunligi 0,3 mm dan 3,5–7,5 mm gacha bo'ladi [15; 431–445-betlar]. Oddiy g'alla shirasining tana uzunligi 2,7–2,9 mm, rangi och yashil, o'rta va keyingi ko'krak qismi qo'ng'ir rangda. Shira

naychalari dumchasiga nisbatan 1,7–2,0 marta uzunroq bo‘ladi. Oldingi qanotlarining medial tomiri bir marta shoxlanadi. 8-tergitida o‘simtalar bo‘lmaydi [36; 31–41-betlar].

Shiralar mavsum davomida partenogenetik (jinssiz) va jinsiy yo‘l bilan ko‘payadi, yiliga 15–18 avlod beradi. Ular qish faslini tuxum holida o‘tkazadi.

Qishdan chiqqan tuxumlardan havo harorati 14–15°C bo‘lganda lichinkalar chiqadi. Tuxumdan chiqqan lichinkalarning bir qismi tirik tug‘uvchi qanotsiz shiraga aylanadi, qolgan qismi esa qanotli shaklga ega bo‘ladi. Populyatsiyadagi qanotli shiralar sonining ortishi shira zichligiga, ozuqa o‘simligi turi, havo harorati va namlik darajasiga bog‘liq bo‘ladi [21; 340–348-betlar].

Shiralar bahorda 8–10 tagacha, yozda esa 18–20, ba‘zan 30 tagacha tirik lichinka tug‘ib ko‘payadi. Bir avlod rivojlanishi uchun 10–12 kun vaqt talab qilinadi. Shiralarning hayoti partenogenetik va jinsiy ko‘payish, ozuqa ekinlarini almashtirib turishi, mavsumiy migratsiya shaklining xilma-xilligi, morfologik belgilari bilan ajralib turuvchi qanotli va qanotsiz, tirik tug‘uvchi va jinsiy ko‘payuvchi individlarning paydo bo‘lishi kabi xususiyatlar bilan tavsiflanadi. Boshqali don ekinlari shiralari ikki biologik guruhga bo‘linadi:

1. Migratsiya qilmaydigan, bir uyli, mavsum davomida bir joyda oziqlanib ko‘payadigan turlar: katta g‘alla shirasi, oddiy g‘alla shirasi, arpa shirasi.

2. Migratsiya qiladigan, ko‘chib yuruvchi turlar: cheremuxa g‘alla shirasi va atirgul g‘alla shirasi.

Mazkur shiralar boshqali don ekinlariga asosan yozda zarar yetkazadi, boshqa fasllarda esa birlamchi xo‘jayin o‘simliklarida yashaydi [5; 236–233-betlar]. Shiralar mutlaq va fakultativ migratsiya qiluvchi guruhlarga bo‘linadi. Mutlaq migratsiya qiluvchi shiralarda barcha individlar qanot chiqarib boshqa ekinlarga o‘tadi. Fakultativ migratsiya

qiluvchilarda esa bir qismi qanot chiqarib boshqa ekinlarga o'tsa, qolgan qismi o'sha maydonda oziqlanib ko'payadi [15; 431–445-betlar].

Migratsiya qilmaydigan g'alla shiralari tuxumlik stadiyada qishlaydi. Urg'ochi shiralar tuxumlarini yovvoyi g'allasimon o'tlar va yangi unib chiqqan kuzgi g'alla o'simliklari barg qo'ltiqlariga qo'yadi [35; 221–229-betlar]. Katta g'alla shirasi sovuq va qordsiz qishdan chiqqanda tez va kuchli rivojlanadi, iliqroq va qorli qishdan chiqqan holatlarda esa vegetatsiya davrida sekin rivojlanadi. Entomolog olimlarning tadqiqotlariga ko'ra, shiralar -30°C sovuqqa chidashi aniqlangan [23; 23–25-betlar; 80; 144-bet].

Donli ekin shiralaridan oddiy g'alla shirasi va katta g'alla shirasi dominant turlar sifatida keng tarqalgan bo'lib, barcha g'alladoshlar oilasiga mansub ekinlarda uchraydi. O'zbekistonda g'alla maydonlarida 6 ta tur aniqlangan:

- *Schizaphis graminum* — oddiy g'alla shirasi;
- *Sitobion avenae* Fabr. — katta g'alla shirasi;
- *Brachycolus noxius* Mord. — arpa shirasi;
- *Rhopalosiphum padi* L. — cheremuxa g'alla shirasi;
- *Rhopalosiphum maidis* — suli yoki makkajo'xori shirasi;
- *Metopolophium dirhodum* Walk. — atirgul g'alla shirasi.

Oddiy g'alla shirasi (*Schizaphis graminum*). Qanotsiz morfalarning bosh-ko'krak qismining 1-segmenti sariq yoki och sarg'ish-yashil, 2- va 3-segmentlari hamda qorin segmentlari to'q yashil yoki ko'kimtir-yashil rangda bo'ladi. Bel qismida to'q yashil chiziqli dog' mavjud. Qanotli morfalarda antennalarining III segmentida 4–10 ta, IV segmentida 0–4 ta, V segmentida esa 0–1 ta rinariya mavjud. Kariotipi $2n=8$. Oziqlanadigan o'simliklari: *Cynodon dactylon*, *Hordeum vulgare*, *Oryza sativa*, *Pennisetum glaucum*, *Triticum aestivum*, *Zea mays*, *Eleusine coracana*. Shira oktyabr oyidan tuxum qo'yishni boshlaydi. Tuxumlarning rivojlanishi uchun ularning muzlashi zarur. Harorat $10-22^{\circ}\text{C}$ bo'lganda embrional rivojlanish 4–5 kunda kechadi, 25°C da lichinkalar 5 kunda, 21°C da

7 kunda, 10–25°C oralgʻida esa 24 kunda yetuk hasharotga aylanadi [5; 236–303-betlar]. Yilda 14–16 avlod beradi.

Katta gʻalla shirasi (*Sitobion avenae* Fabr). ASPV-PAV va MAV shtammlarini tarqatadi. Qanotsiz morfalari sargʻish-yashil yoki qizgʻish-qoʻngʻir tusda boʻlib, antennalari va sifunkullari qora rangda. Antennalari tanasidan kalta. Oyoqlari sargʻish, lekin boʻgʻinlarining uchi va boshi qora. Tana uzunligi 3 mm gacha. Qishki davrni tuxum holida yovvoyi gʻallasimon oʻtlarda oʻtkazadi [3; 236–303-betlar]. Kariotipi $2n=18$. Oziqlanadigan oʻsimliklari: *Aegilops squarrosa*, *Avena fatua*, *Avena persica*, *Avena sativa*, *Bromus oxyodon*, *Bromus scoparius*, *Cynodon dactylon*, *Dichanthium ischaemum*, *Echinochloa crus-galli*, *Elymus*, *Holoschoenus vulgaris*, *Hordeum vulgare*, *Hordeum bulbosum*, *Juncus*, *Lolium temulentum*, *Lycopersicon esculentum*, *Oryza sativa*, *Triticum aestivum*, *Triticum durum*.

Cheremuxa gʻalla shirasi (*Rhopalosiphum padi* L). ASPV-PAV va RPV shtammlarini tarqatadi. Tana och yashildan toʻq yashilgacha boʻlib, baʼzan jigarrang tusda. Sifunkullar qoramtir rangda, tanasi antennalardan 1,4–1,5 marta uzun. Kariotipi $2n=8$. Qanotsiz urgʻochilari 21°C da 15–19 kun yashaydi [30; 25-bet]. Asosan arpa va suli ekinlarida uchraydi. Bu shira “ikki uyli” boʻlib, bahorda gʻalla ekinlariga oʻtadi. Respublikamizning togʻ oldi hududlarida keng tarqalgan [5; 236–303-betlar; 30; 25-bet].

Makkajoʻxori shirasi (*Rhopalosiphum maidis*). ASPV-RMV shtammini tarqatadi. Tana yashil yoki koʻkimtir qora tusda, antennalar tanasidan 2–2,5 marta kalta. Qoramtir sifunkullari dumdan 1–1,6 marta uzun. Oziqlanadigan oʻsimliklari: *Avena*, *Hordeum*, *Oryza*, *Saccharum*, *Secale*, *Sorghum*, *Triticum*, *Zea*, *Cyperaceae*, *Typhaceae*. Umumiy hisobda 30 dan ortiq oʻt oʻsimliklarida oziqlanadi. Kariotipi oʻsimlikka qarab oʻzgaradi: $2n=8$, 9 yoki 10. Tropik va issiq moʻtadil iqlimlarda boshhoqli ekinlarning muhim zararkunandasi sifatida qayd etilgan [49; 124–125-betlar; 48; 397–401-betlar].

Rhopalosiphum maidis xo‘jayin o‘simliklari: *Alopecurus pratensis* L. (Poaceae), *Hordeum* (Poaceae), *Hordeum vulgare* L. (Poaceae), *Panicum miliaceum* L. (Poaceae), *Setaria viridis* L. (Poaceae), *Sorghum bicolor* L. (Poaceae), *Sorghum halepense* L. (Poaceae), *Triticum aestivum* L. (Poaceae), *Zea mays* L. (Poaceae) [49; 124–125-betlar].

Arpa shirasi (*Brachycolus noxius* Mord.). Tana uzunligi 2,5 mm gacha bo‘lib, yarimoysimon shaklda, rangi yaltiroq och yashil, oq rangli mumsimon g‘ubor bilan qoplangan. Shira naychalari juda qisqa. 8-tergitida o‘simta yaxshi rivojlangan bo‘lib, dumchasidan 0,5–0,6 marta uzunroq. Arpa shirasi suli va arpa ekinlarida dominant tur sifatida keng tarqalgan [39; 19–20-betlar].

ASPVning tabiatdagi sirkulyatsiyasi yil fasllariga qarab virus rezervatorlari va tashuvchilarida saqlanishi, ko‘payishi hamda biologik ob’ektlarning o‘sinh va rivojlanishidagi optimal sharoitlarga bog‘liq. ASPV begona o‘tlarni ham kasallantirishi haqida ko‘plab adabiyotlarda ma’lumotlar keltirilgan [22; 19–21-betlar].

O‘zbekiston g‘alla ekin dalalari atrofida mushukquyruq, g‘umay, salomalaykum, qo‘ng‘irbosh, shamak va qamish ko‘p uchraydi. Bu o‘simliklarda kasallik alomatlari bargning uch tomonidan sarg‘ayishi va o‘shidan orqada qolish shaklida kuzatiladi. Toshkent viloyati dalalaridan yig‘ilgan mushukquyruq, g‘umay, salomalaykum o‘simliklari namunalari bilan katta g‘alla shirasi 24 soat davomida oziqlantirilib, keyin yosh bug‘doy o‘simliklariga o‘tkazilgan. Tajriba natijasida deyarli barcha katta g‘alla shirasi orqali zararlangan bug‘doy barglari sarg‘argan va kasallanish darajasi 100% ni tashkil etgan. Mushukquyruq, g‘umay, salomalaykum, qo‘ng‘irbosh o‘simliklari ASPV uchun rezervator ekanligi aniqlangan [31; 139–175-betlar].

ASPVning tabiatda aylanish sirkulyatsiyasi L.V. Gromashevskiy ta’rifiga ko‘ra quyidagicha: birinchi virus rezervator o‘simliklardan tashqi muhitga chiqadi, ya’ni mushukquyruq, qamish, g‘umay, shamak,

salomalaykum kabi o'simliklardan g'alla shiralari (Aphididae) orqali g'alla ekinlari — bug'doy, arpa, sul, makkajo'xori, tariqqa yuqadi.

ASPVning tabiatda aylanishi, asosan katta g'alla shirasida saqlanishi orqali amalga oshadi. Bu davrda virus o'z yuqumliligini saqlaydi va hasharot organizmida hech qanday o'zgarishga uchramay, ko'paymay, sog'lom o'simliklarga yuqadi. Bunday yuqish arpa, bug'doy, sul, makkajo'xori va tariqda kuzatilgan. Shuningdek, ASPV ajriq (Cynodon dactylon L.), g'umay (Sorghum halepense L.), qamish (Phragmites communis Trin.) kabi rezervator o'simliklarning barg, poya va ildizlarida ham saqlanishi aniqlangan [31; 139–175-betlar].

1.5. Fitopatogen viruslar diagnostikasida qo'llaniladigan usullar

O'simlik viruslarini nazorat qilishdagi murakkablik diagnostika usullarining yetarli emasligi bilan bog'liq. Fitopatogen viruslarni diagnostika qilishda indikator o'simliklar, elektron mikroskopiya, immunologik va PZR usullaridan foydalaniladi. Indikator o'simliklar yordamida viruslarni aniqlash usuli o'simliklarning viruslarga reaksiyasi (mozaika, nekroz)ga asoslanadi hamda viruslarning infeksiya faolligini tekshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, o'simlik bir necha virus bilan zararlanganda ularni differensial indikator o'simliklar yordamida biologik tozalash hamda shtammlarini aniqlash mumkin [11; 5–11-betlar; 32; 61–64-betlar].

So'nggi yillarda o'simlik viruslarini diagnostika qilishda immunologik usullar keng qo'llanilmoqda. Immunologik usullar bir vaqtning o'zida bir nechta o'simlik namunalarini tekshirish imkoniyatini berishi, kam vaqt va mehnat talab qilishi bilan ajralib turadi. Immunodiagnostika usullari kashf qilinganiga 90 yil bo'lgan bo'lsa-da, bu davr ichida sezgirliги va aniqligi ortib, qo'llash usullari takomillashdi. Xususan, immunoferment analizi (IFA), nitrotsellyuloza membranasida immunoblotting, immunostrip kabi usullar ishlab chiqildi. Ular yuqori sezgirlik, spetsifiklik va oddiy qo'llash imkoniyatiga ega bo'lib, qimmat reaktivlarni talab qilmaydi.

Barcha usullar antigen va antitana reaksiyalariga asoslanadi [8; 158-bet]. Immunologik usullar antigen va antitananing o'zaro reaksiyasiga qarab agglyutinatsiya, presipitatsiya, immunodiffuziya hamda nishonlangan moddalarga asoslangan turlarga bo'linadi [11; 5–11-betlar]. Bugungi kunda nishonlangan moddalarga asoslangan usullar fitoviruslar diagnostikasida keng qo'llanilmoqda.

Immunoferment analizi (IFA). Ushbu usul mikroorganizmlar va o'simlik viruslarini aniqlash uchun eng sezgir immunologik usullardan biri hisoblanadi [11; 5–11-betlar]. Diagnostikada indikator o'simliklar va elektron mikroskopiyaga qaraganda IFA usuli sezgirligi, kam xarajat talab qilishi va bir vaqtning o'zida ko'p namunani tekshirish imkoniyati bilan yetakchi o'rin egallaydi.

Shvetsiyalik olimlar Engvell va Perlmann, gollandiyalik Schuur va Van Weemen hamda amerikalik Rubensteinlar 1970-yillarning boshlarida IFA usulini ishlab chiqqan. Bu usul antigen va antitana o'rtasidagi reaksiyaga asoslanadi [32; 472-bet]. Keyinchalik 1976-yilda Adams va Klark IFA usulini o'simlik viruslarini aniqlashda qo'llaganlar [9; 127–141-betlar].

IFA usuli juda yuqori sezgirlikka ega bo'lib, virus juda kam miqdorda bo'lsa ham aniqlash imkonini beradi. Bugungi kunda IFAning gomogen va geterogen turlari ishlab chiqilgan. Gomogen turida kichik molekulali moddalarni aniqlash mumkin. Bu usul fermentlarning moddalar bilan birikishi orqali neytrallash jarayoniga asoslanadi. Geterogen turida esa antigen yoki antitana qattiq fazaga fiksatsiya qilinib, reaksiyaga xalaqit beruvchi moddalar yuvish orqali chiqarib tashlanadi [30; 1–20-betlar].

IFA usulining geterogen turida ikkita ko'rinish mavjud: raqobatga asoslangan va raqobatsiz.

Raqobatga asoslangan turida antitana qattiq fazaga adsorbsiyalanadi, ortiqchasi yuvib tashlanadi, so'ng antigen va ferment solinib inkubatsiya qilinadi. Reaksiyaga halal beruvchi moddalar yuviladi va substrat solinadi [8; 150-bet].

Raqobatsiz turida esa antigen qattiq fazaga adsorbsiyalanadi, ortiqchasi yuvib tashlanadi, ustiga antitana va ferment bilan aralashtirilgan antigen qo'shilib inkubatsiya qilinadi, keyin substrat solinadi.

IFA usulining raqobatsiz turida "sendvich" varianti mavjud bo'lib, yuqori sezgirligi bilan ajralib turadi. Bu usulda avval antitana qattiq fazaga adsorbsiyalanadi, ortiqchasi yuvib tashlanadi, ustiga antigen immobilizatsiya qilinadi. Ma'lum vaqtdan keyin ortiqcha antigen yuviladi, so'ng kon'yugat qo'shilib 3–4 soat davomida immobilizatsiya qilinadi. Ortiqcha kon'yugat yuvib tashlangach, substrat solinadi va reaksiya jarayoni kuzatiladi. IFA usulining afzalligi — yuqori sezgirlik, bir vaqtning o'zida bir nechta namunani tekshira olish imkoniyati va samaradorligi bilan ajralib turadi. Shu sababli IFA bugungi kunda tibbiyot, veterinariya, qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat sanoati va ilmiy tadqiqotning biokimyo, hujayra fiziologiyasi, immunologiya, mikrobiologiya, virusologiya kabi ko'plab yo'nalishlarida keng qo'llanilmoqda.

Xulosa qilib aytganda, IFA usuli tezkorligi, sezgirligi va ko'p namunani aniqlash imkoniyati bilan bugungi kunda tibbiyot, xalq xo'jaligining turli sohalari va ilmiy tadqiqot yo'nalishlarida keng qo'llanib kelinmoqda.

Immunoxromotografik analiz. XXI-asrda fan va texnikaning rivojlanishi o'simlik kasalliklarini tashxislashda qisqa muddatlarda tezkor usullarni qo'llash imkonini bermoqda. Hozirgi kunda ekspress usullar yordamida o'simliklarda virus kasalliklarini ortiqcha laboratoriya jihozlari va uskunalarsiz aniqlash mumkin. Ushbu usullarning asosiy afzalligi shundaki, kasallikka tashxis qo'yish jarayoni atigi 10–20 daqiqa davom etadi.

Immunoxromatografik usul (ekspress test) antigen va antitana reaksiyalariga asoslangan holda tahlil o'tkazishni ta'minlaydi. Immunoxromatografik analiz yupqa qatlamli xromatografiya vazifasiga asoslangan immunokimyoviy tahlil bo'lib, u biologik namunalarda antigen

va antitana o'rtasidagi reaksiyani aniqlash imkonini beradi. Bu jarayon maxsus sinov chiziqlari va sinov tayoqchalari yordamida amalga oshiriladi.

Ushbu usulning ishlash mexanizmi suyuq namunaning membrana bo'ylab harakatlanishi va maxsus chiziqlarning paydo bo'lishiga asoslanadi. Sinov tizimi ko'p qatlamli membranadan iborat bo'lib, quyidagi qismlarni o'z ichiga oladi:

- namunani adsorbsiyalovchi membrana,
- kon'yugat (antitana, antigen oqsillari va boshqalar) joylashgan qism,
- analitik yoki marker kon'yugati bilan o'zaro ta'sir qiluvchi immobilizatsiya qilingan reagentlar bo'lgan membrana,
- ishchi membrana orqali oqib o'tuvchi suyuqlikni yutuvchi oxirgi adsorbsion membrana.

Namuna multimembrananing turli bo'limlari orqali oqib o'tadi, nazorat markerining zarralari bilan aralashadi va immunoglobulin bog'lovchi reagent bilan immobilizatsiyalanadi. Shu tariqa sinov chizig'i hosil bo'ladi va virusning mavjudligi aniqlanadi.

Immunoxromatografik usulning yuqori samaradorligi, tezkorligi va oddiyligi uning keng qo'llanilishiga sabab bo'lmoqda.

Nitrotsellyuloza membranasida (NSM)-immunoblotting usuli

Bu usul hozirgi davrda fitovirusologiyada keng qo'llanilayotgan usullardan biri hisoblanib, koreyalik olim Lin Y.J. va uning xodimlari tomonidan birinchi marta ishlab chiqilgan va amaliyotga tavsiya qilingan [105; 821–828-bet]. NSM-immunoblotting usuli bo'yicha Bio-Rad Trans-Blot 10 sm² nitrotsellyuloza membranasida (Bio-Rad Laboratories, CA) qalam bilan chizib olinib, biologik namunadan qirqilgan poyalar membranaga bosiladi.

Namuna raqamlar bilan belgilab yoziladi. Namunalar bosilgan membrana +25°C da 4 hafta saqlanganda, membranada 65% virus infeksiyasi mavjudligi aniqlangan [92; 203–209-bet]. Olimlar arpaning sariq mozaika va arpaning och sariq mozaika viruslarini aniqlashda arpa

dalalari bo'ylab keng masshtabda NSM-immunobloting usulidan foydalanganlar. Shuningdek, bodring mozaikasi virusi, Luteoviruslar, Potexvirus, Potyvirus va pomidorning xol-xol so'lish virusini ham NSM-immunobloting yordamida aniqlashgan. Koreyalik olimlar virus bilan kasallangan o'simliklarda QT-PZR va NSM-immunobloting asosida tajribalar o'tkazib, sezgirligi bo'yicha bir xil natijalarga erishgan. Ularning ta'kidlashicha, NSM-immunobloting usuli PZR usuliga nisbatan qulayroq, chunki sezgirligi bir xil, bajarilishi oson, arzon va kam vaqt talab qiladi.

Garnsey S.M. IFA va NSM-immunobloting usullarida 560 sitrus daraxtini sitrus trestaza virusiga tekshirib, ular bir xil sezgirlikka ega ekanligini aniqladi. IFAda kuchsiz reaksiyalar kuzatilgan hollarda NSM-immunobloting usulida yorqin va aniq reaksiyalar qayd etilgan [74; 224–224-bet]. O'simlikdagi viruslar miqdorini aniqlashda IFA va NSM-immunobloting usullari PZRga nisbatan ustun turadi [84; 226-bet].

NSM-immunobloting va IFAning “sendvich” usulini sitrus trestaza virusining Turkiya izolyatini identifikatsiya qilishda turkiyalik olimlar S. Kormaz va uning xodimlari solishtirishgan. Ularning fikricha, bu ikki usul sezgirligi bo'yicha bir xil bo'lib, ular NSM-immunobloting yordamida turk izolyatining 10 namunasi ustida poliklonal va monoklonal zardoblar bilan ishlashgan [87; 824–828-bet].

NSM-immunobloting usulining afzalliklari shundan iboratki, qimmatbaho reaktivlar va jihozlar talab qilinmaydi, tahlil vaqti tejaladi, membranani xona sharoitida 1 oy va undan ortiq muddat saqlash yoki boshqa laboratoriyalarga yuborish mumkin.

Polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) usuli.

1980–1990-yillarga kelib molekulyar biologiyani rivojlanishi bilan kasalliklarni aniqlashning sezgir va tezkor usullari yaratildi. Molekulyar-genetik usullar immunologik usullardan farqli o'laroq, fitopatogenlarni aniqlashda genetik informatsiyaga asoslanadi. Bu usul yuqori aniqlik va tezkor natijalar olish imkonini beradi [17; 150-bet]. Molekulyar-biologik texnologiyalar asosida diagnostikaning qo'llanilishi immunologik usullarda

uchraydigan kamchiliklarni bartaraf etadi. Bu usullarda DNK yoki RNK tahlili uchun bir necha millilitr namuna yetarli bo'ladi.

Molekulyar-biologik usullar fitopatologiya sohasida turlarni genetik xarakteristikasini, turli formalarning moslanishini, shtamm va izolyatlarni aniqlash, shuningdek boshqa ilmiy tadqiqotlarda keng qo'llaniladi. Nuklein kislotalar yordamida o'simlik kasalliklarini aniqlash ikki guruhga bo'linadi: (1) DNK yoki RNKning ma'lum fragmentini molekulyar zond yordamida gibridizatsiyalash; (2) polimeraza zanjir reaksiyasi yordamida nuklein kislotalarning ma'lum fragmentini amplifikatsiyalash. Gibridizatsiya usullari 1990-yillarning o'rtalarida PZRdan avval qo'llanila boshlangan. Bugungi kunda esa bu ikki usul bir-birini to'ldirgan holda qo'llanilib, PZRning imkoniyatlarini yanada kengaytirgan [160; 568–575-bet].

1983-yilda Keri Myullis tomonidan PZR usuli kashf qilingan [17; 4795–4799-bet].

Amaliyotga tatbiq etilishi bo'yicha dastlabki ma'lumotlar 1985-yilda paydo bo'lgan. Hozirda biologiyaning fundamental va amaliy tadqiqotlarida keng qo'llanilmoqda. PZR dastlab mikroorganizmlar diagnostikasi va tibbiyot mikrobiologiyasida qo'llanilgan.

PZR usuli DNK molekulasining ikkita zanjirga ajralishi, DNK-polimeraza fermenti yordamida komplementar zanjirning sintezlanishi va replikatsiyalanishiga asoslanadi. Jarayon test-probirkada oligonukleotid (praymer)lar ishtirokida o'tkazilib, DNK namunasining mavjudligini aniqlash imkonini beradi. Praymerlar DNKning tanlangan fragmentini sintezlash uchun asos vazifasini bajaradi. Ular fragmentning 5'- va 3'-uchlari bilan komplementar bo'lib, DNK qo'sh zanjirini sintezlash imkonini beradi. Praymer komplementar qismga birikkanidan so'ng (otjig-yonish), Taq-polimeraza DNKning ikkinchi zanjirini sintezlaydi. Taq-polimeraza — *Thermus aquaticus* bakteriyasidan ajratilgan, optimal faolligi 70–72°C bo'lgan termostabil DNK-polimeraza fermentidir.

Sintezlangan DNK fragmenti yangi zanjirlar uchun matritsa bo'lib xizmat qiladi. Amplifikatsiya sikllari davomida nusxalar soni tez ko'payadi.

25 sikldan so'ng 30 soniyadan bir necha daqiqagacha bo'lgan vaqt oralig'ida 100 dan ortiq fragment nusxasi hosil bo'ladi. Termosiklda 2–3 soat davomida millionlab DNK nusxalari sintez qilinadi. PZR mahsuloti DNK fragmentining elektroforezda ko'rinadigan darajada ko'payishini ta'minlaydi [56; 3813–3824-bet].

PZR uch bosqichda amalga oshiriladi: (1) namunani tayyorlash, (2) PZR jarayoni, (3) amplifikatsiya qilingan DNK fragmentini aniqlash. Reaksiya aralashmasi DNK fragmenti, praymerlar jufti, Taq-polimeraza va to'rt xil dezoksiribonukleotid uch fosfatlardan tashkil topadi. Mahsulot elektroforetik usulda agaroz yoki poliakrilamid gelida tekshiriladi. Brom etidiy yoki flyuoressent bo'yoqlar yordamida vizualizatsiya qilinadi [32; 61–64-bet].

PZR usuli viroidlar, viruslar, mikoplazmalar, bakteriyalar va zamburug'larni aniqlash imkonini beradi. QT-PZR (Qayta transkriptazali PZR) usuli RNK tutuvchi fitoviruslar va viroidlarni aniqlashda keng qo'llaniladi. PZR yuqori sezgirliги va spetsifikligi bilan ajralib turadi. PZR mahsulotini aniqlashning eng oddiy, ammo unchalik aniq bo'lmagan usuli ichki standartni qo'llash bo'lib, bunda namuna bilan bir qatorda tekshirilayotgan DNK ham tahlil qilinadi.

Miqdoriy aniqlash uchun real-time PCR (RT-PZR) usuli qo'llaniladi. Bu usulda PZR mahsulotlari reaksiya jarayonida kuzatilib boriladi va amplifikatsiya natijasi grafigi egri chiziqlar ko'rinishida qayd etiladi. Real-time PZR klassik variantlarga nisbatan ancha tez va yuqori sezgirlikka ega usul hisoblanadi [56; 3813–3824-bet].

1.6. ASPVning iqtisodiy zarari va virusdan bug'doy o'simligini himoyalash chora-tadbirlari

Bug'doy o'simligi hozirgi vaqtda keng geografik va turli iqlim sharoitlarida yetishtirilayotgan birinchi o'simliklardan bo'lib, uning tarixi 10 000 yilga borib taqaladi. Poaceae oilasiga mansub bug'doy eng muhim madaniy o'simlik hisoblanadi. Dunyoda bug'doy yetishtirishda Yevropa

Ittifoqi mamlakatlari 23% bilan birinchi o'rinda, Xitoy 19% bilan ikkinchi o'rinda va Hindiston 15% bilan uchinchi o'rinda turadi (FAO).

Dunyoning ko'plab mintaqalarida asosiy oziq-ovqat mahsuloti bo'lgan bug'doy doimiy ravishda abiotik (harorat, suv stressi) va biotik (begona o'tlar, zararkunandalar va kasalliklar) omillardan tahdid ostida bo'ladi. O'simlik kasalliklari jahon iqtisodiyotiga har yili taxminan 220 milliard AQSh dollari miqdorida zarar yetkazadi [66; 645-bet].

Viruslar keltirib chiqaradigan kasalliklar butun dunyoda hosil yo'qotilishi va sifatning buzilishi natijasida katta iqtisodiy yo'qotishlarga olib keladi, shuningdek, kasalliklarni boshqarish va oldini olish bilan bog'liq xarajatlarni ko'paytiradi. Viruslarning ko'payishida agroekologik muhit, mutatsiya, g'alla yetishtiruvchi xo'jaliklarning texnologiyasi, xalqaro urug' va seleksiya materiallari almashinuvi, urug' bilan birga tashuvchilarning kirib kelishi muhim omillar hisoblanadi [9; 127–141-bet].

Dunyo miqyosida g'allaning virus kasalliklari tarqalishi ko'plab mamlakatlarda qayd etilgan bo'lib, ulardan keladigan zarar turli hududlarda turlicha bo'ladi. Bu holat hududning geografik-ekologik sharoitiga, biotik va abiotik omillariga bog'liqdir. G'alla ekinlarini kasallantiruvchi viruslar soni yildan-yilga ortib bormoqda. Masalan, bug'doy, arpa, sholi, makkajo'xori kabi o'simliklarni zararlovchi viruslarning soni 1959-yilgacha 25 ta bo'lsa, 1968-yilda 50 taga yetgan, 1970-yillarga kelib esa 64 taga ko'paygan, bugungi kunda esa ularning soni 100 tadan oshgan [35; 33–36-bet].

G'alla o'simliklarini zararlovchi viruslar kasallik alomatlarining o'xshashligi, ularning biotik va abiotik ta'sirlarga o'xshash bo'lishi (ozuqa moddalarning yetishmasligi, iqlim omillari) tufayli aniq tashxis qo'yishni murakkablashtiradi. Turli hasharotlar — shiralar, sikadkalar, kanalar orqali viruslar keng areallarga tarqalib, vaqt o'tishi bilan ko'payib boradi.

ASPV bug'doy o'simligida eng ko'p hosil yo'qotilishiga olib keladigan viruslardan biri bo'lib, har yili butun dunyo bo'ylab jiddiy iqtisodiy zarar yetkazmoqda [143; 121–122-bet]. ASPVning tabiiy

infeksiyasi bilan bog'liq o'rtacha hosil yo'qotishlari 11–33% oralig'ida bo'lishi mumkin, ayrim hududlarda esa 86% gacha yetgani qayd etilgan. ASPV bilan kasallanganda bug'doy hosildorligi 46% gacha, arpa hosildorligi 25% gacha, jo'xori hosildorligi esa 15% gacha kamayganligi aniqlangan [89; 539–566-bet].

ASPV bilan 1% kasallangan bug'doy o'simligida 20–50 kg/ga, sulida esa 30–60 kg/ga hosildorlik yo'qotilishi adabiyotlarda qayd etilgan. ASPV bug'doyda eng ko'p hosil yo'qotilishiga olib keladigan to'rt asosiy virusdan biri hisoblanadi va har yili butun dunyo bo'ylab hosildorlikka jiddiy ta'sir ko'rsatadi [138; 471–475-bet].

Yevropa davlatlarida, jumladan Angliyaning arpa va kuzgi bug'doy ekinlarida ASPV bilan kasallanish darajasi 40–50% gacha bo'lganligi aniqlangan. Kanadaning Manitoba shtatida esa 1964-yildan beri ASPV bilan kasallanish qayd etilgan. Manitoba va Saskachevan shtatlarida virusni tarqatuvchi shiralarning migratsiyasi sharqiy rayonlardagi donli ekinlardan kech ekilgan shimoliy rayonlardagi donli ekinlarga o'tishi kuzatilgan. Bu hududlarda ASPV bilan kasallanish darajasi arpada 33%, sulida 9%, bug'doyda esa 4% ni tashkil qilgan [22; 19–21-bet].

ASPV ta'sirida o'simlik hosildorligi pasayib, kasallangan o'simlikda fiziologik jarayonlarning buzilishi kuzatiladi. Jumladan, vegetatsiya davrida transpiratsiya, xlorofill A va B miqdori, karotinoid ko'rsatkichlari pasayadi, fosfor va uglevod aylanishi buziladi, don tarkibida kleykovina kamayadi. Natijada o'simlikning o'sishi va rivojlanishi susayadi [20; 512-bet].

G'allaning virus kasalliklariga qarshi samarali usullardan biri o'simlikning tabiiy chidamliligidir. Shu sababli ko'plab mamlakatlarda olimlar chidamli navlarni yaratish ustida izlanish olib bormoqda. Tadqiqotlar natijasida viruslarga chidamlilikni aniqlash uchun infeksiyon fon yoki sun'iy kasallantirish kabi usullar ishlab chiqilgan [65; 67–75-bet]. ASPVni shira orqali sog'lom o'simliklarga o'tkazish mexanik inokulyatsiyaga nisbatan murakkabroq bo'lib, shtammlar bilan sinash chidamlilikni aniqlashda maqsadga muvofiqdir.

ASPVga chidamlilikni aniqlash tajribalari laboratoriya yoki issiqxona sharoitida aniq ketma-ketlik asosida o'tkaziladi. Ya'ni, sog'lom o'simliklardan yig'ilgan shiralar 24 soat davomida zararlangan barg bo'laklarida oziqlantiriladi. Keyin ular bittadan sinalayotgan navning yigirmata o'simligiga o'tkaziladi. Shira o'tkazilgan o'simliklar 14 kun davomida +20°C da doimiy yorug'lik sharoitida saqlanadi. Shiralarning lichinkalari va voyaga yetgan individlari soni 3, 7 va 14 kun davomida kuzatilib, ularning chidamliligiga oid dastlabki ma'lumotlar olinadi [26; 133–149-bet].

Bug'doy navlarining ASPVga chidamliligini aniqlash bo'yicha bir qator ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Olimlarning ta'kidlashicha, Efiopiyadan olingan bug'doy navlari sinovlarda Yevropa va Amerika populyatsiyalariga nisbatan ASPVga chidamliroq bo'lib, keyingi tadqiqotlarda bir qancha chidamli populyatsiyalar yaratilgan [64; 67–75-bet].

ASPVga qarshi kurashish va oldini olish choralariga ekinlarni almashlab ekish, biologik va kimyoviy preparatlardan foydalanish, hamda g'alla ekinlarida virusni tashuvchi shiralarni vaqtida yo'q qilish kiradi. Shuningdek, biologik preparatlar yordamida o'simlik immun tizimini kuchaytirish orqali ASPVga chidamli navlarni yaratish ham muhim strategiya sanaladi.

So'nggi yillarda ASPVni erta aniqlash va monitoring qilish uchun molekulyar-genetik usullar, xususan, PZR (polimeraza zanjir reaksiyasi) va real-time PCR usullari keng qo'llanilmoqda. Bu metodlar yordamida virusni nafaqat tezkor, balki yuqori aniqlikda tashxislash mumkin bo'lib, ular seleksiya ishlarida, virus tarqalishini kuzatishda va karantin tadbirlarini samarali tashkil qilishda katta amaliy ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, molekulyar markerlardan foydalanish virusga chidamli genlarni aniqlash va ularni yangi navlarga introgressiya qilish jarayonini jadallashtiradi.

Shuningdek, ASPVga qarshi kurashishda integratsiyalashgan yondashuvlar muhimdir. Bunga virus tashuvchilarni nazorat qilish, ekologik

muvozanatni saqlash, agrotexnik tadbirlarni to'g'ri olib borish hamda biotexnologik usullar asosida kasallikka chidamli genetik resurslardan foydalanish kiradi. So'nggi izlanishlarda CRISPR/Cas kabi gen tahriri texnologiyalarining virusga chidamli navlar yaratishda qo'llanish imkoniyatlari ham o'rganilmoqda. Shu tarzda ASPVning bug'doy va boshqa donli ekinlarda tarqalishini kamaytirish hamda hosildorlikni barqaror ta'minlash bo'yicha innovatsion yechimlar ishlab chiqilmoqda.

II BOB. ARPANING SARIQ PAKANALIK VIRUSINI IDENTIFIKATSIYA QILISH VA XUSUSIYATLARINI O‘RGANISHDA QO‘LLANILADIGAN USULLAR

Tadqiqotlar davomida quyidagi material va reaktivlardan foydalanildi: nitrotsellyuloza membranasi, ASPV monoklonal va poliklonal zardoblari, namunalardan umumiy RNK ajratish uchun “Invitrogen” (Thermo Fisher, USA) “PURELINK RNA MINI KIT” va RNeasy Plant Mini Kit (Qiagen, Germaniya). PZR uchun teskari transkripsiya usulida kDNK olishda M-MLV Reverse Transcriptase (Invitrogen™, USA), MMLV RT Kit (SuperScript™ II Reverse Transcriptase, USA) hamda Platinum™ Hot Start PCR Master Mix (2X) reagentlaridan foydalanildi.

Olingan natijalarning statistik tahlili B.A. Dospexov tomonidan taklif etilgan usulga muvofiq amalga oshirildi. Barcha ma’lumotlar uchun 1% ($P = 0,01$) ahamiyatlilik darajasi qabul qilindi. Statistik hisob-kitoblar “Microsoft Excel” kompyuter dasturining umumiy qabul qilingan uslublaridan foydalanilgan holda bajarildi.

2.1. ASPVni shiralar yordamida yuqtirish usuli

O‘simliklarga shiralar yordamida ASPV yuqtirish uchun Petri idishiga kasallik alomatlari mavjud bo‘lgan tekshiriladigan bug‘doy barglari va *Sitobion avenae* F. turiga mansub, virusdan xoli holda sog‘lom o‘simlikda ko‘paytirilgan shiralar 24 soatga joylashtirildi. O‘simlik bargi qurib qolmasligi uchun Petri idishi tagiga doira shaklida qirqilgan va namlangan filtr qog‘ozi qo‘yildi. 24 soat o‘tgach, shiralar sog‘lom o‘simliklarga o‘tkazildi. Shiralar uchib ketmasligi uchun har bir o‘simlik polimer idish bilan o‘ralib, ustki qismi doka bilan yopildi. Har bir tajriba uchun 10 dona test o‘simlik ishlatildi. 3–4 kundan so‘ng insektitsid yordamida shiralar yo‘q qilindi. O‘simliklar issiqxonada saqlanib, bir haftadan keyin har kuni kasallik alomatlari kuzatib borildi [22; 19–21-betlar].

2.2. G'alla dalarida ASPVini tarqalish darajasini o'rganishda Yu.I.Vlasov usuli

Bug'doy dalalarining virus bilan kasallanish darajasi Yu.I. Vlasov usuli bo'yicha aniqlandi [7; 66–130-bet]. Kuzgi bug'doy ekinlarini kuzatuv marshruti yil davomida ikki marta – kuzda va bahorda – o'tkazildi. Dala diagonal bo'yicha har 15–20 metrda 1 metr uzunlikdagi o'simliklar tekshirildi. Dalalarning chekka qismlarida joylashgan 10–20 ta nuqtada kasallangan o'simliklar qayd etib borildi. Chunki dala va ko'chalar chetida, qurigan o'simliklarda virus saqlanishi adabiyotlarda qayd etilgan [13; 36-bet; 25; 600-bet].

So'ngra kasal va sog'lom o'simliklar soni hisoblandi. O'simliklarning virus bilan zararlanish darajasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

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

Bu yerda:

- P – kasallanish darajasi (% hisobida),
- n – kasal o'simliklar soni,
- N – umumiy tekshirilgan o'simliklar soni.

Bug'doy nav va namunalarining ASPV bilan kasallanishi 9 ballik shkala bo'yicha qayd qilindi: 9 ball – kasallik alomati bo'lmagan sog'lom o'simliklar; 7 ball – bargning biroz sarg'ayishi va o'simlikning ozgina o'sishdan qolishi; 5 ball – bargning aniq sarg'ayishi va o'simlikning sezilarli darajada o'sishdan orqada qolishi; 3 ball – bargning kuchli sarg'ayishi, barg chekkalarining tishsimon qirqilishi, o'simlikning jiddiy o'sishdan orqada qolishi va pakanaligi; 1 ball – virus bilan kasallanish oqibatida o'simlikning qurib qolishi [22; 19–21-bet].

2.3. G'alla ekinlarida ASPVni tarqatuvchi shira (Aphididae) larni yig'ish va turlarini aniqlash

Shiralarni yig'ish va o'rganishda an'anaviy usullardan foydalanildi, o'simlik bit (Aphididae)lar turini identifikasiya qilishda Blackman, R.L. va V.F. Yeastop 2006 sistematika aniqlagich asosida aniqlandi [50; 116-119-p].

2.4. Nitrotsellyuloza membranasida immunobloting usuli

Tadqiqotlar ICARDA (Qurg'oqchil mintaqalarda qishloq xo'jaligi tadqiqotlari xalqaro markazi) tashkilotining tavsiyanomasi bo'yicha olib borildi:

1. Tekshirilayotgan bug'doy poyasi 10–15 sm uzunlikda qirqib olinadi.
2. Nitrotsellyuloza membranasiga (NSM) bug'doy poyasi to'g'ri tutgan holda qattiq bosiladi.
3. Membrana 3 marta 5 daqiqalik interval bilan fosfat buferida (pH 7,4) yuviladi (A bufer).
4. NSM A bufer (1 mg/ml PVS – polivinilspirt, tvn-20 qo'shilgan) ga solinib, xona sharoitida 1 soat davomida inkubatsiya qilinadi.
5. Membrana 3 marta fosfat buferida yuviladi (3-bosqich).
6. Membrana tekshirilayotgan monoklonal yoki poliklonal zardobga (500–2000 marta fosfat buferida suyultirilgan) solinadi va xona sharoitida 1 soat davomida inkubatsiya qilinadi.
7. 3-bosqich qaytariladi.
8. Kon'yugat 2000–5000 marta FB (2% polivinilpirrolidon, 0,2% tuxum albumin qo'shilgan) da suyultiriladi va unda membrana 1 soat davomida inkubatsiya qilinadi.
9. 3-bosqich qaytariladi.
10. Membrana suyultirilgan substratga (nitrotetrozolin ko'k – NTK, 7,5 mg/ml 70% dimetilformamid; 5-bromo-4-xloro-3-indolil fosfat – BXIF, 50 mg/ml eritmagan dimetilformamid) qo'yiladi.
11. Reaksiya suv bilan yuvib to'xtatiladi va natijalar stereo mikroskop orqali tekshiriladi.

A-bufer tarkibi: 8,0 g NaCl, 0,2 g K₂HPO₄, 1,15 g NaH₂PO₄, 0,2 g KCl, 0,2 g NaNO₃ – 1 litr H₂O da eritiladi [110; 71–80-b].

2.5. O'simlik namunalaridan umumiy RNK ajratish

O'simlik namunalardan umumiy RNK ajratish "Invitrogen" (Thermo Fisher, USA) PURELINK RNA MINI KIT va RNeasy Plant Mini Kit (Qiagen, Germaniya) tavsiyanomalari asosida, ilova qilingan ko'rsatmalarga muvofiq amalga oshirildi.

PURELINK RNA MINI KIT (Invitrogen, Thermo Fisher, USA) bo'yicha jarayon: Namunadan 5 g chinni xavonchaga solinib, suyuq azot qo'shib ekstraktsiya qilindi. Tayyor ekstraktdan 200 mg olinib, 2 ml hajmli eppendorf probirkaga solindi va (1 ml lizis buferi uchun 10 mkl 2-merkaptotanol qo'shib oldindan tayyorlangan) lizis buferidan 1,5 ml qo'shildi. Namunalar vorteksda (Vortex MX-S, DLAB) yaxshilab aralashtirildi. So'ngra xona haroratida 3 daqiqa inkubatsiya qilinib, 5 daqiqa davomida (2600x) sentrifugada aylantirildi.

ChUS ajratilib, yangi probirkaga solindi. ChUS ga nisbatan 1:1, 5 nisbatda 96% li etanol qo'shildi va vorteksda aralashtirildi. To'plam tarkibidagi filtrli probirkaga quyilib, 15 soniya (12000x) sentrifuga qilindi. Keyin 700 mkl yuvuvchi bufer (Wash buffer) qo'yildi va yana 15 soniya (12000x) sentrifuga qilindi. Kolonkali probirkaning pastki qismi tashlab, yangi probirka qo'yildi. So'ng 500 mkl ikkinchi yuvuvchi bufer (Wash buffer 2) solinib, 15 soniya (12000x) sentrifuga qilindi.

Filtrli qism yangi steril probirkaga ko'chirildi. Markaziy qismidan asta-sekin 100 mkl RNK-aza fermentidan xoli steril suv solinib, xona haroratida 2 daqiqa inkubatsiya qilindi. So'ng 2 daqiqa (12000x) sentrifuga qilinib, filtr olib tashlandi. Shu yo'l bilan pastki probirkada umumiy RNK ajratib olindi.

RNeasy Plant Mini Kit (Qiagen, Germaniya) bo'yicha jarayon: Biologik namunadan (0,2–0,4 g o'simlik to'qimasi) 1,5 ml probirkaga solinib, Beads Cruncher maydalagichda 2200 aylanish tezlikda 1 daqiqa davomida maydalandi. 1000 µl Mackenzie bufer solinib, jarayon 2 marta takrorlandi. Keyin 700 µl Mackenzie bufer qo'shib chayqatildi. Namunalar 13000 rpm tezlikda 2 daqiqa sentrifugaga qo'yildi va 900 µl supernatant

2 ml eppendorf probirkaga ko‘chirildi.

Supernatantga 10 µl merkaptotanol va 100 µl 20% sarkosil qo‘shilib, vorteksda aralashtirildi. 10 daqiqa davomida suv hammomida 70 °C da inkubatsiya qilindi. Keyin 800 µl supernatant 2 ml kolonkali probirkaga solinib, 13000 rpm tezlikda 2 daqiqa sentrifuga qilindi.

Supernatant tashlab yuborilib, kolonkaga 500 µl RW1 bufer qo‘yildi va 15 soniya davomida 10000 rpm tezlikda sentrifuga qilindi. Keyin ustki suyuqlik to‘kib tashlandi. Kolonka 2 ml probirkaga joylashtirilib, 500 µl RPE bufer solindi va 15 soniya davomida 10000 rpm tezlikda sentrifuga qilindi. Jarayon yana takrorlandi. Namuna 10000 rpm tezlikda 2 daqiqa sentrifuga qilindi.

Filtrli qismi olib, yangi toza 1,5 ml probirkaga qo‘yildi. Filtr ustiga 50 µl RNase free water sekin solinib, 5 daqiqa davomida 8000 rpm tezlikda sentrifuga qilindi. Shu tariqa umumiy RNK molekulasi ajratib olindi va uzoq muddatga –80 °C da saqlandi. Ajratilgan RNKning spektral tasnifi va miqdori “Thermo Scientific™ NanoDrop™ Eight Spectrophotometer” yordamida aniqlandi.

2.6. Teskari transkripsiya va polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) usuli

M-MLV Reverse Transcriptase (Invitrogen™ USA), MMLV RT kit (SuperScript™ II Reverse Transcriptase USA) to‘plamlari ko‘rsatmasi asosida amalga oshiriladigan jarayon.

OT-1 (Sintol-Rossiya) tavsiyasiga ko‘ra aralashma (master mix) tayyorlash ikki bosqichda bajarildi:

1-bosqich. Aralashma (master mix): RNK – 5 µl, ddH₂O – 2 µl, Yan-R praymer – 2 µl mikroprobirkaga solinib, 70 °C da 2 daqiqa davomida PZR amplifikatorga qo‘yildi. Keyin namunalar amplifikatordan olinib, muz ustiga qo‘yildi.

2-bosqich. Aralashma (master mix): 2x PZR buffer – 8 µl, dNTP – 2 µl, MMLV-RT – 1 µl. Ushbu aralashma 1-bosqichdagi aralashmaga qo‘shildi. Teskari transkripsiya termosiklik dasturi: 40 °C – 115 daqiqa,

70 °C – 10 daqiqa, 1 sikl. Yan-R – TGTTGAGGAGTCTACCTATTTG praymeridan foydalanildi [Carolyn M. Malmstrom, Ruijie Shu].

M-MLV Reverse Transcriptase (Invitrogen™ USA) bo'yicha jarayon. K-DNK sintezi ikki bosqichdan iborat:

1-bosqich. Aralashma (master mix): RNK – 3 µl, dNTP – 1 µl, ddH₂O – 1 µl, PAVR1 praymer – 0,5 µl. Probirkalar PZR amplifikatorda 65 °C da 5 daqiqa davomida inkubatsiya qilindi.

2-bosqich. Aralashma (master mix): 5x PZR bufer – 2 µl, 0,1 M DTT – 1 µl, ddH₂O – 0,5 µl, M-MLV – 0,5 µl. Probirkalar PZR amplifikatorda quyidagi dastur bo'yicha k-DNK sinteziga qo'yildi: 37 °C da 2 daqiqa, 37°C da 50 daqiqa, 70 °C da 15 daqiqa. PAVR1 ATTGTGAAGGAATTA ATGTA praymeridan foydalanildi [104; 6097–6111-p].

MMLV RT (SuperScript™ II Reverse Transcriptase USA) bo'yicha jarayoni.

1-bosqich. Aralashma (master mix): ddH₂O – 3 µl, Lu4 reverse praymer – 1 µl, dNTP – 4 µl, RNK – 5 µl. Aralashma 65 °C da 5 daqiqa davomida PZR amplifikatorda inkubatsiya qilindi, so'ng muz ustida saqlab qo'yildi.

2-bosqich. Aralashma (master mix): 5x bufer – 4 µl, 0,1 M DTT – 1 µl, RNase out – 1 µl, MMLV-RT – 1 µl. Teskari transkripsiya termosiklik dasturi: 40 °C da 115 daqiqa, 70 °C da 10 daqiqa, 4 °C da cheksiz saqlash rejimi. Lu4 – GAATTCGTCTACCTATTTGG praymeridan foydalanildi [117; 23–30-p].

Polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) jarayoni. PZR usuli ma'lum gen yoki DNK fragmentlarini maxsus praymerlar yordamida ko'paytirish uchun amalga oshirildi. Platinum™ Hot Start PCR Master Mix (2X) reagent to'plami (DNK polimeraza, tuzlar, magniy va dNTPlar aralashmasi) asosida bajarildi. Bir namuna uchun aralashma (master mix) quyidagicha tayyorlandi:

- ddH₂O – 6,61 µl
- PLATINUM master mix – 12,5 µl

- MgCl – 0,9 µl
- Praymer-F – 0,5 µl
- Praymer-R – 0,5 µl
- k-DNK – 4 µl

Umumiy hajm 25 µl.

PZR termosiklik dasturi:

- Boshlang'ich denaturatsiya – 94 °C, 2 daqiqa
- Denaturatsiya – 94 °C, 1 daqiqa
- Yonish (otjig) – 41 °C, 2 daqiqa
- Elongatsiya – 72 °C, 2 daqiqa
- Denaturatsiya – 94 °C, 1 daqiqa
- Yonish (otjig) – 41 °C, 1 daqiqa
- Elongatsiya – 72 °C, 2 daqiqa (45 sikl)
- Yakuniy elongatsiya – 72 °C, 5 daqiqa
- Saqlash – 4 °C, 24 soat.

Polimeraza zanjir reaksiyasini amalga oshirishda ASPV uchun maxsus praymerlardan foydalanildi(2.1-jadval).

2.1-jadval

ASPV diagnostikasi uchun foydalanilgan praymerlar

Praymerlar	Nukleotidlar ketma-ketligi 5'-----3'
Shu-F	TACGGTAAGTGCCCAACTCC
Yan-R	TGTTGAGGAGTCTACCTATTTG
S2a-F	TCACCTTCGGGCGTCTCTATCAG
S2b-F	TCACCTTCGGGGCGTCTCTTTCTG
BYDV-PAV-L1	AGAGGAGGGGCAAATCCTGT
BYDV-PAV-R1	ATTGTGAAGGAATTAATGTA
Lu1+Eco F	GAATTCCTCAGTGGTTRTGGTC
Lu4+Eco R	GAATTCGTCTACCTATTTGG
BYDV-MAV L1	CAACGCTTAACGCAGATGAA
BYDV-MAV R1	AGGACTCTGCAGCACCATCT
BYDV-RMV L1	GACGAGGACGACGACCAAGTGGA

BYDV-RMV R	GCCATACTCCACCTCCGATT
BYDV-SGV L2	ACCAGATCTTAGCCGGGTTT
BYDV-SGV R2	CTGGACGTCGACCATTCT

2.7. Gel-elektroforez usuli

Gel-elektroforez usuli namunalardan ajratilgan DNKni deteksiya qilish va PZR mahsulotlarining uzunligini aniqlashda qoʻllaniladi. Usulning ishlash prinsipi shundan iboratki, manfiy zaryadlangan DNK molekulalari elektr maydoni taʼsirida manfiy elektrod – katoddan musbat elektrod – anodga tomon harakatlanadi.

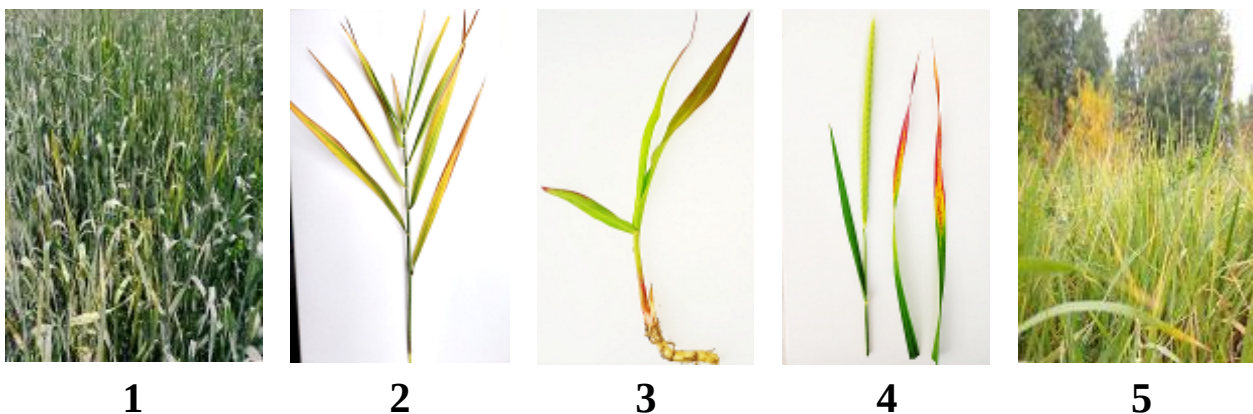
Agaroza geli zich muhit boʻlib, DNK molekulalarining harakatlanishiga toʻsqinlik qiladi. Kichik DNK fragmentlari uzun DNK fragmentlariga nisbatan anodga tezroq harakatlanadi. DNK molekulalarining zaryadi ularning massasiga nisbatan bir xil boʻlgani uchun, agaroza geldagi elektroforez usuli yordamida turli DNK fragmentlari uzunligini aniqlash mumkin. PZR mahsulotlarining uzunligini aniqlash uchun 2% agaroza gelidan foydalaniladi. PZR mahsulotlarining nukleotidlar soni 1 soat 30 daqiqa davomida 110 V kuchlanish ostida elektroforezdan oʻtkazilib aniqlanadi. Foydalanilgan reaktivlar quyidagilardan iborat: agaroza, 10x TBE bufer, etidiy bromid, bromfenol va molekulyar ogʻirlik markeri sifatida 100 bp DNA Ladder (Thermo Fisher Scientific, AQSh). 2% agaroza gel tayyorlash jarayonida (100 ml hajmda) 2 g agaroza va 98 ml 10x TBE bufer eritmasi aralashtiriladi. Aralashma mikrotolqinli pechda eritilib, shaffof holatga keltiriladi. Eritma 50–60 °C gacha sovitiladi, soʻngra 3 mkl etidiy bromid qoʻshilib, yaxshilab aralashtiriladi va qolipga quyiladi. Gel 18–25 °C haroratda 30 daqiqa davomida qotib qolguncha qoldiriladi.

III BOB. ARPANING SARIQ PAKANALIK VIRUSINING KASALLIK ALOMATLARINI O‘RGANISH, TARQATUVCHI VEKTORARINI ANIQLASH VA MOLEKULAR-GENETIK IDENTIFIKATSIYA QILISH

3.1. ASPVni kasallik alomatlarini o‘rganish va yuqtirish usulini ishlab chiqish

O‘zbekistonda boshqoli ekinlarni kasallantiruvchi bug‘doyning yo‘l-
yo‘l mozaika virusi (*Wheat streak mosaic virus*), arpaning sariq chiziqli
mozaika virusi (*Barley yellow streak mosaic virus*) va jo‘xorining pakanalik
mozaika virusi (*Maize dwarf mosaic virus*) aniqlangan bo‘lib, ular turli
taksonomik guruhlariga mansubdir. Shulardan ASPV keng tarqalganligi va
yuqori patogenligi bilan alohida ahamiyat kasb etadi. O‘simliklar viruslar
bilan kasallanganda xlorofill donachalari parchalanadi, modda almashinuvi
buziladi. Natijada barg plastinkasida turli xil chiporlanishlar paydo bo‘lib,
bu xususiyat virus turlari va shtammlariga bog‘liq bo‘ladi.

Barcha Luteoviruslar kabi ASPV infeksiyasining dastlabki alomati
barg sarg‘ayishi hisoblanadi. Bundan tashqari, dala atrofidagi
mushukquyruq, g‘umay va qamishda ASPV ga xos kasallik alomatlari
kuzatildi (3.1-rasm).



3.1-rasm ASPVning rezervator o‘simliklari. 1-Bug‘doy, 2-Qamish,
3-G‘umay, 4-Tog‘ arpasi, 5-Mushukquyruq.

Shu sababli Genetika va O‘simlik Eksperimental Biologiyasi
Institutining “Do‘rmon” tajriba dalalarida o‘stirilayotgan kuzgi bug‘doy nav
va tizmalarida, shuningdek dala atrofida o‘suvchi begona o‘tlarda vizual

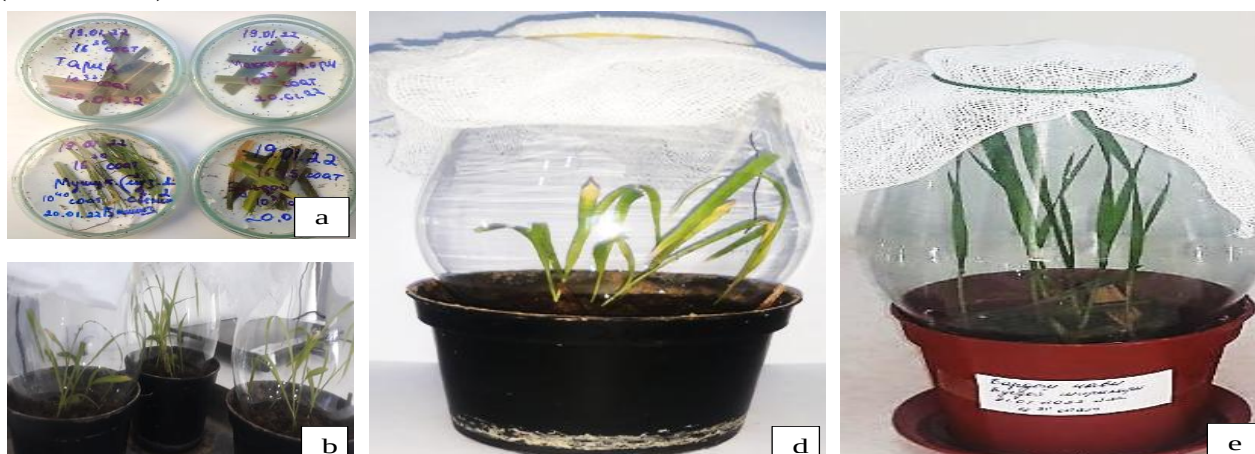
kuzatuv ishlari olib borildi. Kuzatuvlar natijasida bug‘doyning ayrim navlarida ASPV infeksiyasiga o‘xshash kasallik alomatlari, jumladan, barglarning uch tomondan sarg‘ayishi, barg plastinkasining dag‘allashishi hamda o‘simliklarning o‘sishtan orqada qolishi qayd etildi.

Institut tajriba dalalarida yetishtirilayotgan bug‘doy o‘simliklaridan ASPVni ajratish va o‘rganish maqsadida kasalliklarga chidamsiz bo‘lgan Marokko hamda Krasnodar-99 navlari gultuvaklarga ekildi. Kasallik alomatlari rivojlangan va ASPV bilan tabiiy infeksiyalangan ko‘chatzorlar (lizimetr)ga bu navlar aprel oyida joylashtirildi. Keyinchalik maysalarning o‘sishi, kasallik alomatlarining rivojlanishi, shuningdek ularda o‘simlik shiralari migratsiyasi va ko‘payishi muntazam ravishda kuzatib borildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, barcha bug‘doy nihollarida ASPVga xos kasallik alomatlari kuzatildi. Jumladan, o‘simlik barglarining uchidan sarg‘ayishi, o‘sishtan ortda qolib pakanalashuvi hamda ayrim hollarda qurib qolishi qayd etildi.

Tajriba o‘simliklarida katta g‘alla shirasi (*Sitobion avenae* F.), cheremuxa shirasi (*Rhopalosiphum padi*) va oddiy g‘alla shirasi (*Schizaphis graminum*) tarqalganligi aniqlandi. G‘alla shira turlari O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Zoologiya instituti Entomologiya laboratoriyasida aniqlangan. Tadqiqotlar natijasida, bug‘doyning Krasnodar-99 navida ASPVning kasallik alomatlari qayd etildi.

Kasallangan o‘simlik barglari uchki qismidan sarg‘aygani, o‘simliklarning och yashil rangga kirgani, o‘sishtan orqada qolib pakanalashgani kuzatildi. Kasallikning ASPVga xosligini aniqlash maqsadida g‘alla shiralari orqali yuqtirish usuli ishlab chiqildi. Buning uchun katta g‘alla shirasi (*Sitobion avenae* F.), oddiy g‘alla shirasi (*Schizaphis graminum*) va cheremuxa shirasi (*Rhopalosiphum padi*) sog‘lom bug‘doyning Krasnodar-99 navida ko‘paytirildi. Shiralar mo‘yqalam yordamida yig‘ilib, Petri idishida 24 soat davomida och qoldirildi, so‘ng tekshirilayotgan o‘simliklarda 30 daqiqa boqildi va keyin sog‘lom bug‘doy o‘simliklariga

o'tkazildi. Kasallik alomatlari 7–8 kundan so'ng namoyon bo'la boshladi (3.2-rasm).



3.2-rasm. Sog'lom bug'doy o'simliklariga ASPV virusini shiralar orqali inokulyatsiya kilish jaryoni. a) Petri idishida tekshirilayotgan o'simlik namunalari va shiralar b) ASPV yuqtirilgan bug'doy nihollari d) Kasallangan o'simlik e) Nazorat o'simligi.

Shunday qilib, ilmiy tadqiqot natijalariga ko'ra, ASPV bug'doy o'simliklarida kasallik alomatlari 8 kundan boshlab paydo bo'lishi qayd etildi. Bular jumlasiga barg uchlarining sarg'ayishi, kuchli zararlanish holatlarida sariq xlorozning paydo bo'lishi, barg uchlarining qurib qolishi hamda o'simliklarning o'sishdan orqada qolishi kiradi.

O'simliklarga shiralar yordamida ASPVni yuqtirish tajribalarida shiralar bir sutka davomida och qoldirilib, tekshirilayotgan namunalarda 8 soat boqildi va keyinchalik sog'lom bug'doy nihollariga ko'chirildi. ASPV infeksiyasi polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) usuli yordamida identifikatsiya qilindi.

3.2. G'alla dalalarida ASPVni tarqalishini o'rganish

Fitopatogen viruslarni dalalarda keng tarqalishi ob-havoga, tashuvchi hashoratlar migratsiyasiga, ekilayotgan navlarning chidamliliga va boshqa bir qancha omillarga bog'liq bo'lib, O'zbekiston agro-ekologik sharoitida g'alla ekinlarini ASPV bilan kasallanish darajasi, virus tarqatuvchi shiralarning tarqalishini o'rganish hamda ASPVni molekulyar

identifikatsiya qilish maqsadida 2021 va 2022-yillari aprel-may oylarida, bug‘doy o‘simligini boshloqlanish fazasida viloyatlar kesimida ekspeditsiyalar uyushtirildi. Toshkent viloyati Yangiyo‘l, Chinoz, O‘rta Chirchiq tumanlarida bug‘doyning “Grom”, “Antonina”, “Aleksievich” navlari ekilgan dalalarda viruslarga xos kasallik alomatlari mavjudligini aniqlash maqsadida kuzatuv ishlari olib borildi. Ushbu tumanlardagi bug‘doy dalalarida kuzatishlar natijasiga ko‘ra bug‘doy barglarini uch qismidan boshlab sarg‘ayishi, o‘sishtan ortda qolib, kasallangan o‘simliklar sog‘lom o‘simliklarga nisbatan 15-20 sm pakanaligi kuzatildi. O‘rta Chirchiq tumanining Kim Pen Xva va “Agrovir” fermer xo‘jaliklarida bug‘doyning “Grom” navli o‘simligida kasallanish darajasi yuqori bo‘lib, dalaning 30-40% kasallangan ko‘zatildi. Umumiy kasallanish 20-30% ni tashkil etdi (3.3-rasm).



1



2

3.3-rasm. Toshkent viloyati bug‘doy dalalarida ASPV monitoringi.

1-ASPV bilan kasallangan dala O‘rta chirchiq tumani aleksievich navi, 2- ASPV bilan kasallangan dala Qibray tumani Antonina navi.

Farg‘ona, Namangan va Andijon viloyatlaridagi bug‘doy dalalarida ASPV bo‘yicha monitoring ishlari olib borildi. Asosan bug‘doyning “Grom”, “Antonina”, “Aleksievich”, “Bezostaya”, “Semurg‘ 707”, “Zamin”, “Asr” va “Andijon” navlarida ASPV ning kasallik alomatlariga qarab kasallanish darajasi vizual aniqlangan.

Kasallanish darajasi yuqorida ko'rsatilgan usullar asosida amalga oshirildi. Tekshirilgan bug'doy dalalarining natijalariga ko'ra, ASPV ga xos kasallik alomatlari mavjudligi aniqlandi. Asosan bug'doy barglarining uchki qismida sarg'ayish, xol-xol chiporlanish, barglarda yo'l-yo'l mozaikalarning hosil bo'lishi kuzatildi. O'simliklarda g'alla shiralari keng tarqalganligi qayd etildi. Kasallangan o'simliklarning poyasi kalta bo'yli bo'lib, ayrim hollarda boshqoq hosil qilmaganligi kuzatildi.

O'tkazilgan monitoring natijalariga ko'ra, kasallanish darajasi 10–15% gacha ekanligi aniqlandi (3.4-rasm).



3.4-rasm. Farg'ona viloyati Buvayda tumani.

a-Asr navi, b-Andijon navi kasallangan bug'doy dalalari.

Keyingi ekspeditsiya natijalari Samarqand viloyati tumanlarida amalga oshirildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, bu dalalarda ham ASPV ning bir qancha kasallik alomatlari kuzatildi. Narpay, Paxtachi va Bulung'ur tumanlarining bug'doy dalalarida fenologik kuzatuvlar olib borildi.

Ayniqsa, Paxtachi tumani "Sulton-Ibodulla" fermer xo'jaligida kasallikning keng tarqalganligi ko'zga tashlandi. ASPV ning faol tashuvchisi bo'lgan g'alla shirasi — *Sitobion avenae* F. keng tarqalganligi aniqlandi.

Mazkur kasallik alomatlari faqat g'alla o'simliklarida emas, balki rezervator o'simliklar — qamish, g'umay, mushukquyruq kabi bug'doy dalalari atrofida o'sadigan o'simliklarda ham qayd etildi. Shuningdek, bug'doyning "Andijon" va "Taniya" navlarida ham ASPV ga xos kasallik

alomatlari kuzatildi. Kasallangan o'simliklarda pakanalik, kam boshqoq tugishi, barg uchidagi sariqlik va yo'l-yo'l mozaika belgilarining paydo bo'lishi aniqlandi. Bu kasallik alomatlari rezervator, ya'ni begona o'tlar orqali ham bug'doy navlariga yuqishi mumkinligi haqidagi xulosaga olib keldi. O'tkazilgan kuzatuvlarga ko'ra, kasallanish darajasi 15–20% ni tashkil etdi (3.5-rasm).



3.5-rasm. Samarqand viloyati Paxtachi tumani kasallangan bug'doy dalalari.

a-Andijon navi, b- Taniya navi

Jizzax viloyatining G'allaorol va Paxtakor tumanlari, shuningdek, Toshkent–Samarqand yo'nalishi bo'yidagi katta yo'l atrofidagi bug'doy dalalari vizual tekshirildi. Ushbu dalalarda "Grom", "Aleksievich" va "Asr" navlari ekilgani qayd etildi. Vizual kuzatuvlar natijasida ASPV ga xos kasallik alomatlari aniqlandi. Jumladan, barglarning sarg'ayishi, xol-xol chiporlanishi va dalalarda shiralarning keng tarqalganligi kuzatildi. Kasallangan o'simliklarning poyasi kalta bo'yli bo'lib, ko'pchilik hollarda boshqoq tugmaganligi qayd etildi. O'tkazilgan kuzatuvlar natijalariga ko'ra, kasallanish darajasi 20% gacha ekanligi aniqlandi. Bunday hollarda kasallikning dastlabki bosqichlari barglarning pastki qismida sezilarli darajada ko'rinmaydi, biroq vegetatsiya davrining keyingi bosqichlarida o'simlikning rivojlanish sur'atlari pasayishi, hosildorlikning kamayishi va boshqalarda donning to'liq shakllanmasligi kuzatiladi. Bu esa ASPVning agronomik xavfini yanada kuchaytirib, shiralarning fitopatogen virusni asosiy tashuvchi sifatidagi o'rnini tasdiqlaydi (3.6-rasm).



3.6-rasm. Jizzax viloyati Paxtakor tumani monitoring o'tkazilgan bug'doy dalalari.

a-Grom navi, b-Asr navi.

Kuzatishlar jarayoni Qashqadaryo viloyati tumanlari bo'ylab olib borilganda asosan Qamashi, Nishon, G'uzor, Shahrisabz, Yakkabog', Chiroqchi va Kitob tumanlari kengroq o'rganildi. Bu hududlarda asosan bug'doyning "Krasnodar 99", "Grom" va "Antonina" navlari tekshirilib, monitoring o'tkazildi. Boshqa viloyatlardagidek, ASPVning barg uchining sarg'ayishi, barglarning uchki qismi buralishi, boshqoq tugmasligi va bug'doyning o'smasligi kabi kasallik alomatlari qayd etildi. Qashqadaryo viloyatida o'tkazilgan monitoring natijalariga ko'ra kasallanish darajasi 20–25% ni tashkil etdi.

Shuningdek, Qashqadaryo viloyatida kuzatilgan yuqori kasallanish darajasi hududning iqlimiy sharoiti, xususan, bahor oylarida haroratning keskin o'zgarishi va namlikning notekis taqsimlanishi bilan izohlanadi. Ayniqsa, intensiv ravishda o'g'itlangan maydonlarda shiralarning ko'payishi kuchaygani va ularning ASPV virusini tezroq tarqatishi kuzatildi. Bu esa nafaqat hosildorlikning pasayishiga, balki navlarning virusga chidamlilik darajasini amaliy sharoitda sinovdan o'tkazish zarurligini ko'rsatadi. Shu bois, kelgusi mavsumlarda hududiy monitoringni yanada kuchaytirish hamda barqaror navlarni tanlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Surxondaryo viloyatining Sherobod, Angor, Termiz, Uzun va Denov tumanlarida ekilgan bug'doyning "Krasnodar 99", "Grom", "Antonina" va "Aleksievich" navlari vizual tekshirilib o'rganildi. G'alla ekin dalalarida

asosan bargning sargʻayishi, barglarda och yashil xol-xol chiporlanishi hamda barglarning uchki qismidan qizarishi kabi kasallik alomatlari kuzatildi. Kasallangan oʻsimliklar sogʻlom oʻsimliklarga nisbatan ayrim dalalarda 5–10 sm orqada qolib oʻsdi. Kasallanish darajasi 20–30% ni tashkil etdi. Yoʻl chetlaridagi dalalarda kasallanish ichkariga nisbatan koʻproq ekanligi qayd etildi (3.7-rasm).



3.7-rasm. Qashqadaryo va Surxondaryo viloyati tumanlarida virusologik monitoring oʻtkazilgan bugʻdoy dalalari.

a-Krasnador 99, b-Grom, d-Antonina, e-Aleksievich navlari.

Navoiy viloyatining Karmana va Qiziltepa tumanlari, Buxoro viloyatining Gʻijduvon va Vobkent tumanlaridagi bugʻdoy dalalarida ASPV boʻyicha monitoring ishlari olib borildi. Asosan bugʻdoyning “Grom”, “Aleksievich”, “Asr” va “Antonina” navlari ekilgan boʻlib, bu dalalarda olib borilgan monitoring natijalariga koʻra ASPVga xos kasallik alomatlari kuzatildi. Kasallik alomatlari sifatida barglarning uchki qismidan sargʻayishi, barglarda och yashil yoʻl-yoʻl chiziqlar va xol-xol mozaika alomatlari mavjudligi aniqlandi. Shuningdek, bugʻdoy dalalarida ASPVni tarqatuvchi gʻalla shiralarining keng tarqalganligi qayd etildi. Kasallanish darajasi 10–20% ni tashkil etdi.

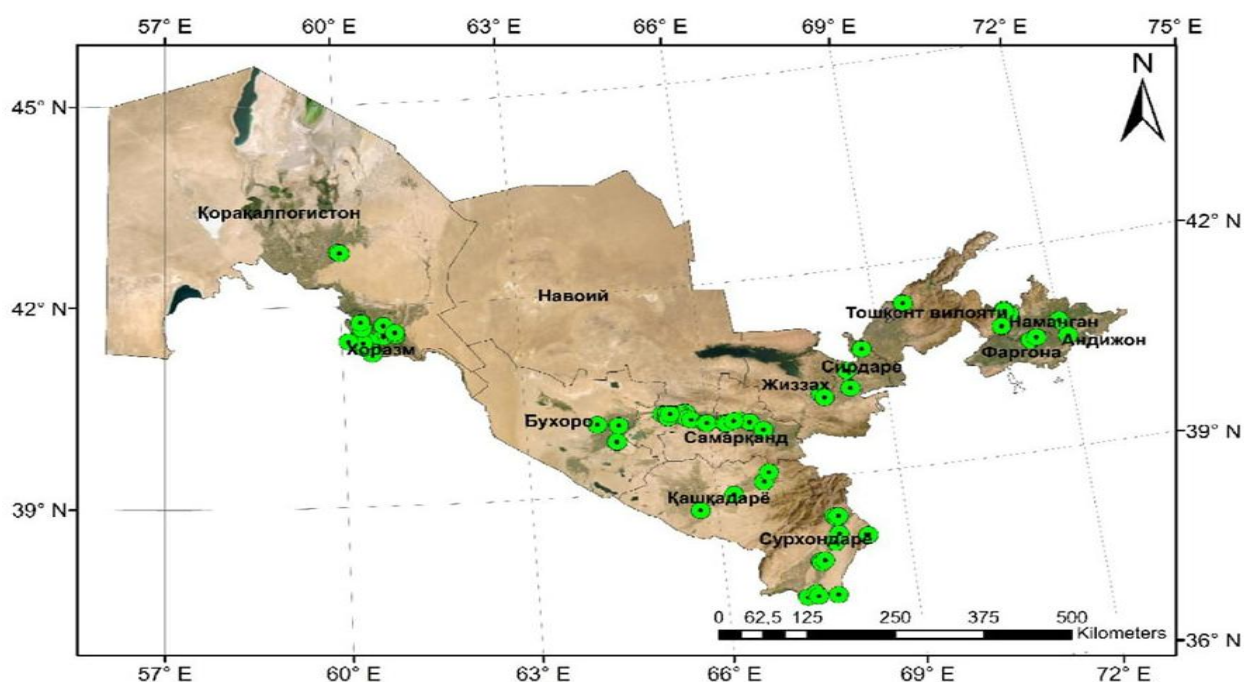
Xorazm viloyati va Qoraqalpogʻiston Respublikasida M-39 trassa yoʻnalishi boʻylab yoʻl atrofi tumanlaridagi bugʻdoy dalalarida monitoring

ishlari amalga oshirildi. Xiva va To'rtko'l tumanlarida bug'doyning "Vassa" va "Antonina" navlari kuzatilib, bu navlarda ASPVga xos kasallik alomatlari qayd etilmadi.

Viloyatlar kesimida tekshirilgan bug'doy dalalarida ASPV bilan kasallanish darajasi o'rtacha 10–30% gacha ekanligi aniqlandi. ASPVni tarqatuvchi g'alla shiralari esa barcha hududlarda tarqalganligi qayd etildi. O'simlik va shira namunalari olingan joylar global joylashuv tizimi (GPS) orqali xaritalandi. Monitoring natijasida yig'ilgan namunalar molekulyar identifikasiya qilish maqsadida laboratoriyaga olib kelindi.

ASPVning O'zbekiston agrobiosenozida saqlanishini o'rganish maqsadida yilning avgust–sentyabr oylarida Navoiy, Samarqand, Namangan va Farg'ona viloyatlaridagi makkajo'xori hamda tariq ekin dalalarida ASPV va shiralarning monitoring ishlari olib borildi. Kasallangan o'simliklardan namunalar hamda virusni tarqatuvchi shira (Aphididae) lar yig'ildi. Yig'ilgan namunalar -100°C da "Alpicool" avtomuzlatgichida saqlanib, laboratoriyaga keltirildi. O'simlik va shira namunalari olingan joylar global joylashuv tizimi (GPS) yordamida mobil qurilma orqali belgilandi. Monitoring natijalariga ko'ra, ASPVning tarqalish darajasi hududlarga qarab farq qilishi aniqlangan bo'lib, bu holat agroiklim sharoitlari, ekilgan navlarning biologik xususiyatlari va shiralarning mavsumiy faolligi bilan chambarchas bog'liqdir. Masalan, qurg'oqchil hududlarda shiralarning ko'payishi kuzatilgan bo'lsa, namgarchilik yuqori bo'lgan joylarda kasallik alomatlarining kechroq namoyon bo'lishi qayd etildi. Shu sababli ASPV monitoringini yilning turli fasllarida muntazam ravishda olib borish zaruriyati ta'kidlandi.

Makkajo'xori va tariq ekin dalalarida ASPVning tarqalishi tekshirildi. ASPVga xos kasallik alomatlari, ya'ni bargning uchki qismidan sarg'ayishi, barglarning buralishi va o'sishdan ortda qolishi deyarli barcha dalalarda qayd etildi (3.8-rasm).



3.8-rasm. Viloyatlar kesimida bug‘doy o‘simligidan olingan namunalar va yig‘ilgan shiralarning koordinatalari keltirilgan global joylashuvni aniqlash (GPS) xaritasi.

Viloyatlar kesimida olib borilgan monitoring natijalariga ko‘ra, makkajo‘xori va tariq ekilgan dalalarda ASPVga xos kasallik alomatlari mavjudligi aniqlandi. Monitoring jarayonida kuzatilgan kasallik alomatlari ASPVning makkajo‘xori va tariq ekinlari uchun jiddiy xavf manbai ekanligini ko‘rsatdi. Ayniqsa, vegetatsiya davrida barglarning sarg‘ayishi va buralishi natijasida fotosintez jarayonining pasayishi, o‘sishtan ortda qolish esa hosildorlikning kamayishiga olib kelishi mumkinligi ta’kidlandi. Shu jihatdan, ASPV faqat g‘alla ekinlarida emas, balki boshqa donli ekinlarda ham keng tarqalib, ularning rivojlanishiga salbiy ta’sir qilishi qayd etildi.

Bundan tashqari, turli hududlarda olib borilgan kuzatuvlarda kasallik alomatlarining intensivligi bir xil bo‘lmaganligi aniqlandi. Bu holat ekinlarning nav xususiyatlari, tuproq-iqlim sharoiti va shiralarning tarqalish darajasi bilan izohlanadi. Mazkur natijalar ASPV monitoringini yanada tizimli ravishda olib borish, shuningdek, kasallikka nisbatan chidamli navlarni aniqlash va seleksiya jarayonida ulardan foydalanish zarurligini

ko'rsatadi. Shu asosda ekinlar salohiyatini saqlash va hosildorlikni barqarorlashtirish bo'yicha aniq tavsiyalar ishlab chiqilishi mumkin (3.9-rasm).



3.9-rasm. Makkajo'xori va tariq o'simliklarinig ASPV bilan zararlanishi va shiralar koloniyasi.

a-zararlangan makkajo'xori, b-makkajo'xorida shiralar kolloniyasi, d-tariq ekilgan dala, e-tariq o'simligida ASPV ning kasallik alomati

Shunday qilib, g'alla ekin maydonlarini monitoring qilish orqali bu'g'doy, makkajuxori, tariq o'simliglarida ASPV ga xos kasallik alomatlar barglarning sarg'ayishi, xol-xol chiporlanishi, va kasallangan o'simliklar soglom o'simliklarga nisbatan 15-20 sm pakanalik kabi kasallik alomatlari o'rganildi. Viloyat kesimida olib borilgan monitoring natijasiga ko'ra virusning tarqalish darajasi Toshkent va Surxondaryo viloyatlarida 30-40%, qolgan viloyatlarda tarqalish darajasi 15-20% ekanligi aniqlandi.

3.3. Bug'doy va arpa o'simligidan yig'ilgan namunalarda ASPV ni tashuvchi shira turlarini aniqlash

G'alla ekinlarida uchraydigan shiralar bug'doyzor agrotsenozining muhim bo'lagi bo'lib, ular bug'doy–fitofag–entomofag tizimidagi oziq zanjirida alohida ahamiyatga ega. Shiralarning ayrim turlari faqat boshqodosh o'simliklarda rivojlansa, boshqalari xo'jayin o'simliklarini

almashtirib hayot kechiradi. Tez-tez o'zgaruvchi iqlim sharoitida moslashuvchan turlar hosildorlikka ko'proq zarar yetkazishi aniqlangan.

O'zbekistonda boshqli don ekinlarida 16 tur zararkunanda hasharot uchrab, ular orasida shira, kana, sikadka va boshqalar mavjud. Ular nafaqat hosilga zarar yetkazadi, balki virus tashuvchilik xususiyati bilan ham xavflidir. Masalan, *Aceria tulipae* kanasi bug'doyning yo'l-yo'l mozaikasi virusini (BYMV) tarqatishi aniqlangan.

Bug'doy ekinlarida 5 tur shira keng tarqalgan: oddiy g'alla shirasi (*Schizaphis graminum*), katta g'alla shirasi (*Sitobion avenae* F.), arpa shirasi (*Diuraphis noxia* Mordv.), makkajo'xori shirasi (*Rhopalosiphum maidis* Fitch) va cheremuxa g'alla shirasi (*Rhopalosiphum padi*). Ulardan eng ko'p uchraydiganlari — oddiy g'alla shirasi, katta g'alla shirasi va cheremuxa g'alla shirasi. Tadqiqotlarda shira koloniyalarining joylashgan qismlari (barg, poya, gul, boshqoq va boshqalar) qayd etilib, namunalar -10°C da "Alpicool" mobil avtomuzlatgichida saqlanib laboratoriyaga keltirilgan.

Shiralarning ko'payishi va tarqalishi ko'plab omillarga, jumladan, ekin maydonlaridagi agrotexnik tadbirlarga, hosilning ekilish vaqti hamda iqlim sharoitiga bevosita bog'liqdir. Ayniqsa, erta ekilgan bug'doy maydonlarida shira populyatsiyasi tezroq shakllanib, ularning virus tashuvchilik xavfi yuqori bo'ladi. Shu bois shiralarga qarshi kurashishda monitoring tizimini yo'lga qo'yish, entomofaglarni tabiiy muhofaza qilish, biologik vositalar va integratsiyalashgan himoya usullaridan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu tarzda nafaqat hosildorlikni saqlab qolish, balki viruslarning keng hududlarga tarqalishini oldini olish ham mumkin bo'ladi. Monitoring natijalarida yig'ilgan shiralar turi O'zFA Zoologiya instituti Entomologiya laboratoriyasi hodimlari bilan birgalikda aniqlandi. Viloyatlar bo'yicha g'alla ekin maydonlarida g'alla shiralarning tarqalish arealini o'rganish maqsadida barcha hududlarda kuzatuvlar olib borildi. Tadqiqotlarimiz natijalariga ko'ra, g'alla ekin maydonlarida makkajo'xori shirasi (*Rhopalosiphum maidis*), cheremuxa shirasi (*Rhopalosiphum padi*),

oddiy g'alla shirasi (*Schizaphis graminum*) va katta g'alla shirasi (*Sitobion avenae* F.) tarqalganligi aniqlandi (3.10-rasm).



3.10-rasm. Bug'doy va arpa ekinlaridan yig'ilgan shira koloniyasi.

1-Makkajo'xori shirasi-*Rhopalosiphum maidis*, 2-Cheremuxa shirasi-*Rhopalosiphum padi*, 3-Oddiy g'alla shirasi -*Schizaphis graminum* padi, 4-Katta g'alla shirasi-*Sitobion avenae* F.

Viloyatlar kesimida umumiy hisobda 1800 ta g'alla shirasi yig'ildi. Shundan: Toshkent viloyatida 35,83% *Rhopalosiphum padi*, 27,5% *Schizaphis graminum*, 15% *Rhopalosiphum maidis*, 21,66% *Sitobion avenae*; Sirdaryo viloyatida 37,90% *Rhopalosiphum padi*, 18,98% *Schizaphis graminum*, 19,60% *Rhopalosiphum maidis*, 23,52% *Sitobion avenae*; Jizzax viloyatida 47,90% *Rhopalosiphum padi*, 27,74% *Schizaphis graminum*, 15,56% *Rhopalosiphum maidis*, 10,77% *Sitobion avenae*; Samarqand viloyatida 26,35% *Rhopalosiphum padi*, 47,29% *Schizaphis graminum*, 16,21% *Rhopalosiphum maidis*, 10,13% *Sitobion avenae*; Navoiy viloyatida 11,62% *Rhopalosiphum padi*, 53,48% *Schizaphis graminum*, 13,17% *Rhopalosiphum maidis*, 23,21% *Sitobion avenae*; Buxoro viloyatida 21,79% *Rhopalosiphum padi*, 32,05% *Schizaphis graminum*, 32,05% *Rhopalosiphum maidis*, 21,79% *Sitobion avenae*; Surxondaryo viloyatida 45,27% *Rhopalosiphum padi*, 38,30% *Schizaphis graminum*, 6,96% *Rhopalosiphum maidis*, 9,45% *Sitobion avenae*; Qashqadaryo viloyatida 39,37% *Rhopalosiphum padi*, 19,68% *Schizaphis*

graminum, 12,43% Rhopalosiphum maidis, 28,49% Sitobion avenae; Qoraqalpog‘iston Respublikasida 27,5% Rhopalosiphum padi, 38,75% Schizaphis graminum, 22,5% Rhopalosiphum maidis, 11,25% Sitobion avenae; Xorazm viloyatida 33,33% Rhopalosiphum padi, 27,53% Schizaphis graminum, 27,53% Rhopalosiphum maidis, 18,84% Sitobion avenae; Andijon viloyatida 48,25% Rhopalosiphum padi, 32,55% Schizaphis graminum, 5,81% Rhopalosiphum maidis, 13,37% Sitobion avenae; Farg‘ona viloyatida 11,68% Rhopalosiphum padi, 50,64% Schizaphis graminum, 17,5% Rhopalosiphum maidis, 20,12% Sitobion avenae; Namangan viloyatida 26,47% Rhopalosiphum padi, 18,38% Schizaphis graminum, 30,14% Rhopalosiphum maidis, 25% Sitobion avenae. Monitoring natijalarining tahlili shuni ko‘rsatdiki, g‘alla shiralarining tarqalish darajasi viloyatlar kesimida sezilarli farq qiladi. Jumladan, Jizzax va Andijon viloyatlarida Rhopalosiphum padi eng yuqori ulushni tashkil etgan bo‘lsa, Samarqand, Navoiy va Farg‘onada Schizaphis graminumning ustunligi kuzatildi. Buxoro va Namangan viloyatlarida esa Rhopalosiphum maidis yuqori ko‘rsatkichlarga ega bo‘lib, ayrim hollarda 30% dan oshgani qayd etildi. Bu farqlar hududlarning iqlim sharoiti, ekin maydonlari xilma-xilligi va agrotexnik tadbirlar bilan chambarchas bog‘liqdir (3.1-jadval).

Viloyatlar kesimida ASPV va tarqatuvchi shiralar monitoringi

№	Namunalar yig'ilgan xududlar	GPS Kordinatalar	O'simlik nomlari	Yig'ilgan shiralar soni	ASPV ni tarqatuvchi shira turlari			
					Rhopalosiphum padi L. - cheremuxa g'alla shirasi	S. graminum padi -oddiy g'alla shirasi	Rhopalosiphum maidis-makkajo'xori shirasi	Sitobion avenae Fabr-katta g'alla shirasi
1	Toshkent viloyati	41.31570667''N 69.47143667''E	Makkajo'ri	120	35.83±0.66	27.5±0.56	15±0.07	21.66±0.46
2	Sirdaryo viloyati	40.498302''N 68.775525''E	Bug'doy	153	37.90±0.49	18.95±0.95	19.60±0.66	23.52±0.37
3	Jizzax viloyati	40.07013587''N 67.88918452''E	Bug'doy	167	47.90±0.67	25.74±0.81	15.56±0.80	10.77±0.35
4	Samarqand viloyati	40.09903529''N 65.56156209''E	Bug'doy	148	26.35±0.46	47.29±0.56	16.21±0.71	10.13±0.31
5	Navoiy viloyati	40.13743165''N 65.55611532''E	Tariq	129	11.62±0.52	53.48±0.69	13.17±0.98	21.70±0.79
6	Buxoro viloyati	39.767968''N 64.421725''E	Bug'doy	78	21.79±0.6	32.05±0.7	24.35±0.65	21.79±0.85

7	Surxondaryo viloyati	3824'24.54''N 6754'38.24''E	Bug'doy	201	45.27±0.68	38.30±0.94	6.96±0.49	9.45±0.33
8	Qashqadaryo viloyati	39.14728241''N 66.8885115''E	Bug'doy	193	39.37±0.75	19.68±0.55	12.43±0.58	28.49±0.99
9	Qoraqalpog'iston Respublikasi	18.414125.95''N 60.4304.76''E	Bug'doy	80	27.5±0.9	38.75±0.7	22.5±0.65	11.25±0.35
10	Xorazm viloyati	20.412816.72''N 60.0646.45''E	Bug'doy	69	33.33±0.75	20.28±0.95	27.53±0.75	18.84±0.6
11	Andijon viloyati	40.61658945''N 72.099584''E	Bug'doy	172	48.25±0.59	32.55±0.93	5.81±0.21	13.37±0.38
12	Farg'ona viloyati	40.3728,3''S 71.2829,6''V	Bug'doy	154	11.68±0.44	50.64±0.72	17.5±0.59	20.12±0.80
13	Namangan viloyati	41.07'10,6''S 71.08'78''V	Bug'doy	136	26.47±0.64	18.38±0.86	30.14±0.88	25±0.52

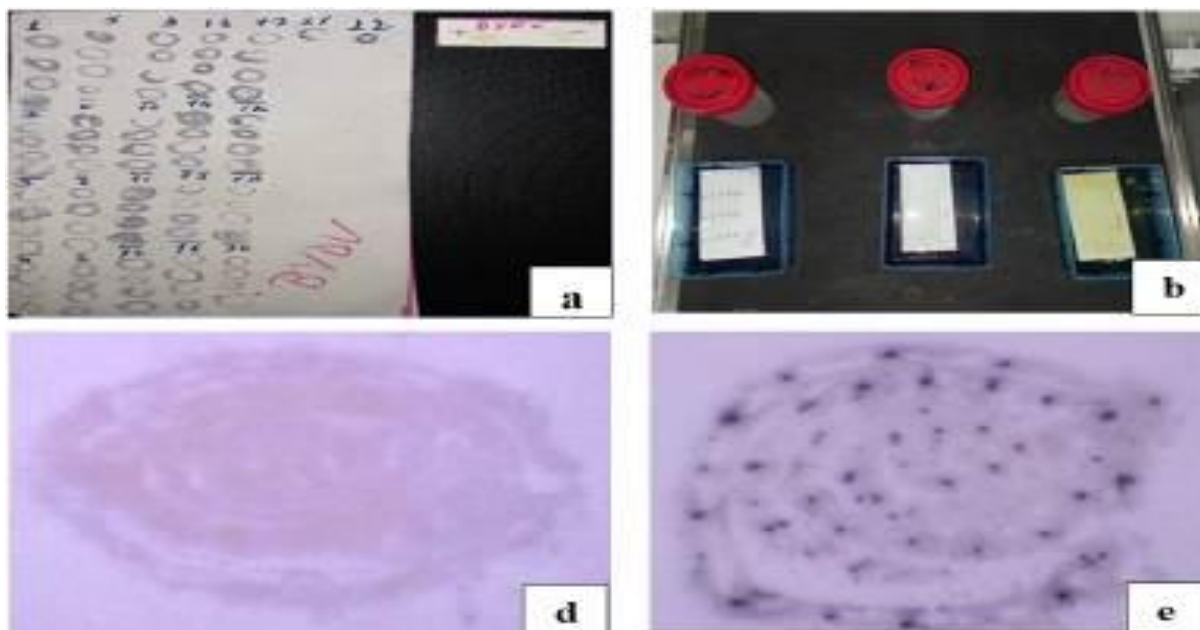
Xulosa qilib aytganda, tadqiqotlarimiz natijalariga ko'ra ASPVni tarqatuvchi shiralar viloyatlar kesimida bug'doy va arpa ekinzorlarida asosan *Schizaphis graminum* (oddiy g'alla shirasi), *Sitobion avenae* F. (katta g'alla shirasi), *Rhopalosiphum maidis* (makkajo'xori shirasi) va *Rhopalosiphum padi* (cheremuxa shirasi) turlari keng tarqalganligi aniqlandi.

3.4. ASPVni nitrotsellyuloza membranasida immunoblotting analizi

Yig'ilgan bug'doy va arpa o'simligi namunalarida ASPVni aniqlash maqsadida nitrotsellyuloza membranasida immunoblotting usuli materiallar va ish uslubi bo'limida keltirilgan tartib asosida olib borildi. Tadqiqotlarimiz Livan Respublikasida joylashgan "Qurg'oqchil mintaqalarda qishloq xo'jaligi tadqiqotlari xalqaro markazi" (ICARDA) virusologiya laboratoriyasida doktor Safaa Kumari va laboratoriya xodimlari bilan hamkorlikda amalga oshirildi. Dastlab, namunalar bosilgan NSM uch marta PBST (pH 7,4) bufer bilan yuvib olindi va NSM ustiga 15 ml konyugat bufer (PBA) solinib, tebratgich ustida 1 soat davomida inkubasiya qilindi. Konyugat bufer bilan ishlov berilgan NSM yana uch marta PBST buferda yuvib olindi. Keyingi bosqichda bug'doyni kasallantiruvchi ASPV virioni qobig'idagi oqsil retseptorlari bilan reaksiyaga kirishadigan spesifik 5G4 monoklonal antitana 1:500 nisbatda 15 ml PBS buferda suyultirilib, NSM ustiga solindi va xona haroratida tebratgich ustida 1 soat davomida inkubasiya qilindi.

Monoklonal antitana 5G4 bilan ishlov berilgandan so'ng, membrana PBST eritmasida uch marta yuvildi. So'ngra NSM ustiga 15 ml konyugat buferi solinib, reaksiyani to'xtatish uchun 1500 µl hajmda NBT va PBST eritmalari qo'shildi hamda 5 daqiqa davomida qoldirildi. Reaksiya natijalari NSM namunalarida yorug'lik mikroskopida (x400 kattalashtirishda) tahlil qilindi. ASPV virusi o'simlik floemasida to'planadigan virus bo'lgani sababli, stereomikroskopda kasallangan bug'doy poyalari bosilgan membrana yuzasida qo'ng'ir-jigarrang dog'lar hosil bo'ldi. Aksincha,

sogʻlom oʻsimlik poyalari bosilgan katakchalarda bunday dogʻlar kuzatilmadi (3.11-rasm).



3.11-rasm ASPV ni NSM–immunobloting usulida identifikatsiyasi qilish jaryoni.

Izoh: a-b- ASPV ni netrotsellyuloza membranadagi reaksiyasi, d-virus aniqlanlanimagan membrana e-immunobloting reaksiyasining yorugʻlik mikroskopida 400 marta kattalashtirilganda virusning koʻrinishi.

Monoklonal antitana 5G4 bilan ishlov berilgach, oʻtkazilgan tajribalar natijasida kasallangan bugʻdoy poyalari bosilgan membrana yuzasida qoʻngʻir va jigar rang dogʻlar hosil boʻlib, sogʻlom oʻsimliklarda bunday belgilar kuzatilmadi. Bu esa ASPV virusini vizual aniqlash imkonini sezilarli darajada oshirib, sogʻlom va zararlangan oʻsimliklarni tezkor ajratish, diagnostika jarayonining ishonchliligini taʼminlash hamda kasallik tarqalishiga qarshi samarali choralar ishlab chiqishda muhim koʻrsatkich hisoblanadi (3.2-jadval).

3.2-jadval

Viloyatlar kesimida ASPVning tarqalish darajasini nitrotsellyuloza membrana immunobloting usulida aniqlash

№	Namunlar to'plangan viloyatlar	GPS kordinatalar	Bug'doy navlari	Yer maydoni, ga	ASPV bilan kasallanishi %
1	Toshkent viloyati	41.137184, 69.304126	Grom, Antonina Aliksievich	12	32,14±0,86
2	Sirdaryo viloyati	40.338235, 68.308415	Asr, Andijon 2	5	23,52±0,92
3	Jizzax viloyati	40.026722, 67.591820	Asr, Grom	8	15,78±0,47
4	Samarqand viloyati	40.303030, 67.978554	Tanya, Grom	10	19,51±0,46
5	Navoiy viloyati	40.191456, 65.943645	Asr, Antonina	14	23,21±0,81
6	Buxoro viloyati	39.767968, 64.421725	Grom, Antonina Aliksievich	10	8,69±0,34
7	Xorazm viloyati	41.384443, 60.361864	Vassa, Antonina	7	0
8	Qashqadaryo viloyati	38.626758, 66.252558	Krasnador 99 Grom, Antonina	12	16,67±0,36
9	Surxondaryo viloyati	38.168273, 68.182696	Krasnador 99 Grom , Antonina	16	38,09±0,89
10	Farg'ona viloyati	40.391494, 71.475210	Bezostaya Semurg' 707 Zamin, Asr	9	6,97±0,32
11	Andijon viloyati	40.932510, 72.496837	Andijon, Grom Antonina Aliksievich	5	2,77±0,37
12	Namangan viloyati	41.000085, 71.672579	Andijon, Grom Tanya	11	8,33±0,67
13	Qoraqalpog'iston respublikasi	41.553110, 60.999003	Alikseyevich, Vassa, Grom	8	0

3.5. ASPV-PAV, MAV, SGV, RMV, RPV shtamlarini QT-PZR reaksiya usulida molekulyar identifikatsiya qilish

Tadqiqot Toshkent viloyati Qibray tumani Do‘rmon Institut tajriba dalasiga ekilgan bug‘doy o‘similigi ASPV ga xos kasallik alomatlari bor bo‘lgan o‘simliklardan g‘alla shiralari yig‘ib olindi va laboratoriya sharoitida o‘stirilayotgan sog‘lom bug‘doy maysalariga o‘tqazildi. G‘alla shiralari ASPVni tarqatuvchi hisoblanadi. Shiralar o‘simliklarda ASPV ga xos bo‘lgan kasallik alomatlarini namoyon qildi. Kasallik alomatlariga qarab namunalardan ASPVni PZR usulida identifikatsiya qilindi.

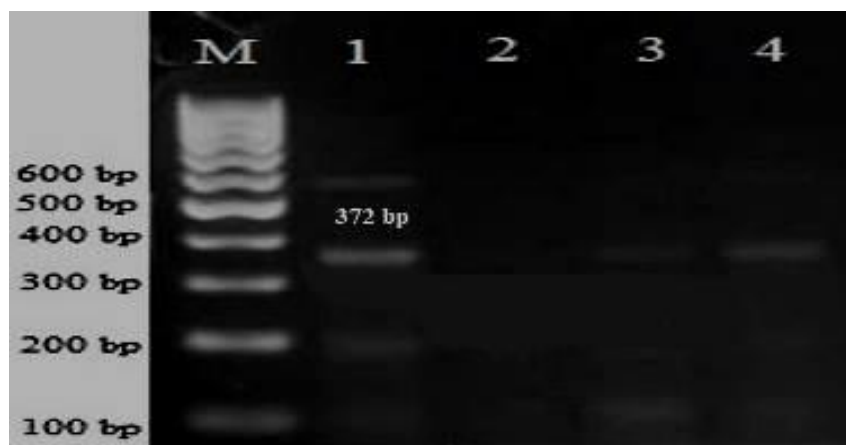
Tadqiqotlar ish uslubining 2.5-bo‘limida ko‘rsatilgan “Invitrogen” (ThermoFisher, AQSh) “PURELINK RNA MINI KIT” to‘plami, teskari transkripsiya orqali kDNK olish uchun 2.6-bo‘limda ko‘rsatilgan “OT-1” reaktivlari (Sintol, Rossiya) hamda PZR usuli uchun 2.7-bo‘limda keltirilgan Platinum™ Hot Start PCR Master Mix (2X) PZR reagentlar to‘plami bayonnomasi asosida amalga oshirildi.

ASPVning kasallik alomatlari rivojlangan bug‘doy o‘simliklaridan namunalar yig‘ildi va PZR usulida tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, tabiiy infeksiya fonda yig‘ilgan hamda shiralar orqali yuqtirilgan Krasnodar-99 va Marokko bug‘doy navlari PZR asosida tekshirildi. Olingan tahlil natijalarida ASPV-RPV shtammi aniqlanganligi tasdiqlandi.

PZR mahsulotlari elektroforez usuli yordamida 10× Tris-borat-EDTA buferida (TBE, Thermo Scientific) tayyorlangan 2% agaroz gelida etidiy bromid bilan aniqlangan. 10 mkl namunaga 3 mkl bo‘yoq (6× DNA Loading Dye, Fermentas) qo‘shilib, agaroz chuqurchasiga joylashtirildi. Marker sifatida DNKning ma‘lum o‘lchamdagi molekulalari aralashmasi — 100 bp DNA Ladder (Invitrogen, AQSh) dan foydalanildi. Elektroforez 110 V kuchlanishda 60 daqiqa davomida gorizontaal elektroforez apparati SE-2 (Xelikon, Rossiya) yordamida o‘tkazildi.

Gel transilluminator Kvant-S (Xelikon, Rossiya) da olingan tasvir natijalariga ko‘ra, bug‘doyning 1- va 4-namunalarida ASPV-RPV shtammi

372 bp da aniqlangan. Ushbu natijalar asosida kelgusidagi tadqiqotlarda ASPV oqsil qobig‘i (CP) geni nukleotidlar ketma-ketligini aniqlash uchun birlamchi ilmiy ma’lumot sifatida foydalaniladi (3.12-rasm).



3.12-rasm. ASPV-RPV shtammi uchun maxsus Yan-Ra va S2a-F praymerlari yordamida o‘tkazilgan PZR amplifikatsiya mahsulotlarining elektroferogrammasi.

M – 1000 bp DNA Ladder Plus;

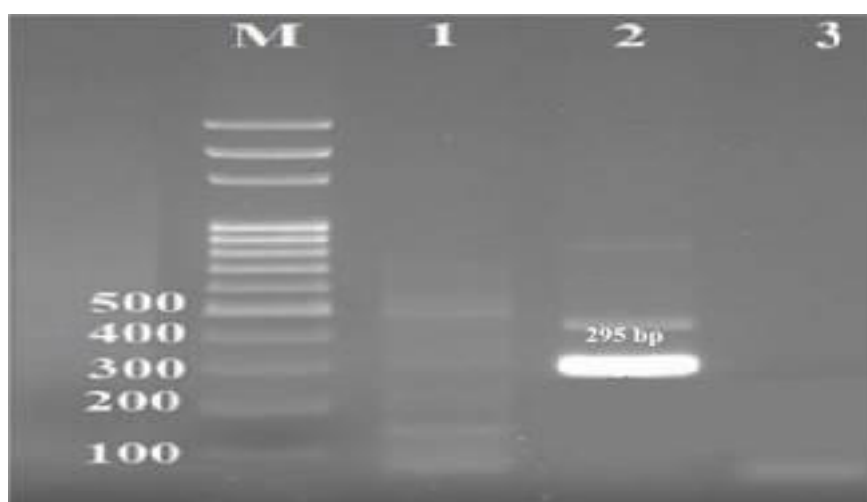
1–4 – kasallangan bug‘doy namunalari.

2022-yilda Respublikamiz viloyatlari kesimida aprel–may oylarida ekspeditsiyalar uyushtirildi. Asosan bug‘doy dalalari vizual tekshirilib, o‘rganildi va kasallik alomatlariga qarab namunalar yig‘ib olindi. Yig‘ilgan namunalarni PZR usulida tahlil qilish jarayonlari 2022-yil iyun oyida Livan davlatida joylashgan ICARDA tashkilotining virusologiya laboratoriyasida amalga oshirildi.

Namunalardan umumiy (total) RNK ajratish 2.5-bo‘limda keltirilgan Mackenzie RNK ajratish usuli bo‘yicha QIAGEN RNeasy Mini Kit (Germaniya) to‘plami tavsiyalari asosida olib borildi. Ajratilgan RNKdan kDNK sintezi va PZR jarayoni uchun 5× First-Strand Buffer (ThermoFisher, AQSh) hamda teskari transkripsiya reaksiyasi uchun Invitrogen MMLV-RT reaktivlar to‘plami tavsiyalari asosida ish olib borildi.

PZR mahsulotlari elektroforez yordamida 10× Tris-borat-EDTA (TBE, Thermo Scientific) buferida tayyorlangan 1,5% agaroz gelida

RedSafe™ (Intron, Koreya) bo‘yoqlash vositasi orqali aniqlangan. 10 mkl namunaga 5 mkl bo‘yoq (6× DNA Loading Dye, Fermentas) qo‘shilib, agarozga chuqurchasiga solindi. Marker sifatida DNKning 100 bp DNA Ladder (Invitrogen, AQSh) molekulalari aralashmasidan foydalanildi. Elektroforez 100 V kuchlanishda 60 daqiqa davomida gorizontal elektroforez apparati Mini-Sub Cell GT (BIO-RAD, AQSh) yordamida amalga oshirildi. Gel transillyuminator Gel Doc XR+ (BIO-RAD, AQSh) da tahlil qilinib, tasvirga olindi. QT-PZR jarayonlari esa MiniAmp Plus Thermal Cycler (Applied Biosystems, AQSh) amplifikatorida bajarildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, olingan namunalarda 295 bp da ASPV-PAV shtammi aniqlangan. Shunday qilib, bug‘doy dalalaridan yig‘ilgan namunalar PZR usulida tahlil qilinganda, asosan ASPV-PAV shtammining keng tarqalganligi tasdiqlandi(3.13-rasm).



3.13-rasm. ASPVning PAV shtammi uchun spesifik PAV-L1 va PAV-R1 praymerlari yordamida o‘tkazilgan PZR amplifikatsiya mahsulotlarining elektroferogrammasi.

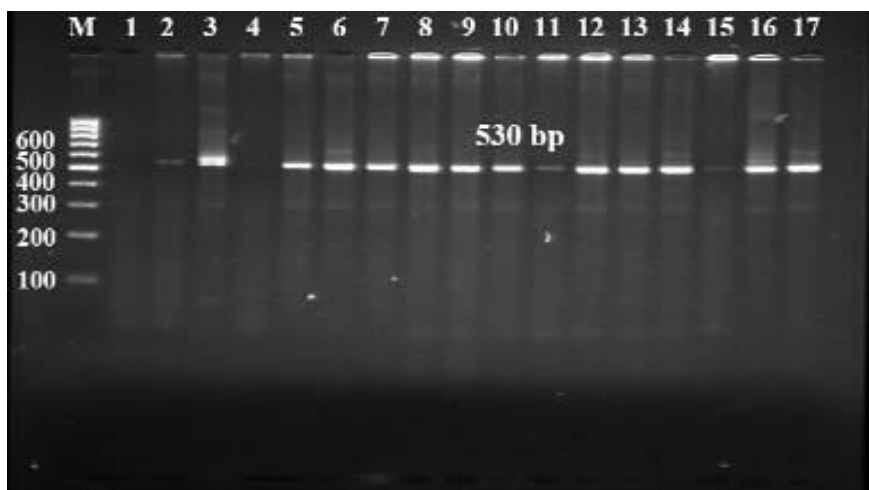
M – 1000 bp DNA Ladder Plus;

2 – kasallangan bug‘doy namunasi.

2022-yilda Respublikamizning viloyatlaridagi bug‘doy, arpa, suli va makkajo‘xori dalalaridan yig‘ilgan namunalardan PZR usuli yordamida ASPV identifikatsiya qilindi.

Namunalardan umumiy RNK ajratish yuqorida ko'rsatilgan ish uslubining 2.5-bo'limida bayon etilgan "Invitrogen" (ThermoFisher, AQSh) "PURELINK RNA MINI KIT" to'plami yordamida amalga oshirildi. Teskari transkripsiya orqali kDNK olish jarayoni 2.6-bo'limda keltirilgan "MMLV RT kit" (SuperScript™ II Reverse Transcriptase, AQSh) reaktivlari asosida bajarildi. PZR jarayoni esa 2.7-bo'limga muvofiq Platinum™ Hot Start PCR Master Mix (2X) reagentlar to'plami tavsiyasi asosida, T960 (Xitoy) PZR amplifikatorida amalga oshirildi.

PZR mahsulotlari tahlili ish uslubida ko'rsatilgan 2.8-bo'lim asosida gel-elektroforez usuli yordamida bajarildi. Elektroforez 80 V kuchlanishda 60–100 daqiqa davomida gorizontaal elektroforez apparati SE-1 (Xelikon, Rossiya) yordamida o'tkazildi. Gel transillyuminator BK AG-100 (Gel Imaging Analysis System, Biobase, Xitoy) da tahlil qilinib, tasvirga olindi (3.14-rasm).



3.14-rasm. ASPV uchun spesifik Lu1-F va Lu4-R praymerlari yordamida o'tkazilgan PZR amplifikatsiya mahsulotlarining elektroferogrammasi. Monitoring natijasida yig'ilgan: bug'doy namunalaridan (2, 3, 8–11, 13–17), arpa namunalaridan (2, 12) hamda rezervator o'simliklardan (5–7).

Tadqiqotlarimiz 2022-yilda Respublikamiz viloyatlari kesimida o'tkazilgan monitoring asosida bug'doy va arpada uchraydigan ASPVni PZR usulida tahlil qilish quyidagi natijalarni ko'rsatdi:

- 2–8-namunalar – Andijon viloyati arpa va bug‘doy o‘simliklarida;
- 3-namuna – Farg‘ona viloyati bug‘doy o‘simligida;
- 9–10-namunalar – Surxondaryo viloyati bug‘doy o‘simliklarida;
- 11–12-namunalar – Qashqadaryo viloyati bug‘doy va arpa o‘simliklarida;
- 13-namuna – Sirdaryo viloyati bug‘doy o‘simligida;
- 14-namuna – Jizzax viloyati bug‘doy o‘simligida;
- 15-namuna – Samarqand viloyati bug‘doy o‘simligida;
- 16-namuna – Navoiy viloyati bug‘doy o‘simligida;
- 17-namuna – Buxoro viloyati bug‘doy o‘simligida.

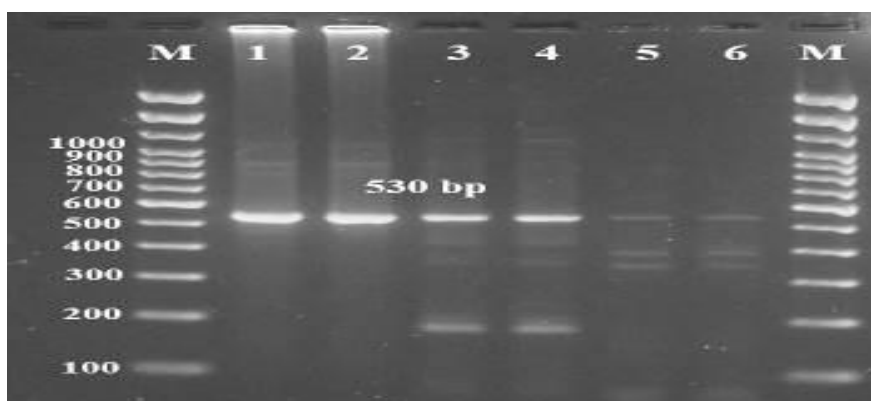
Ushbu namunalar asosida Luteovirus avlodiga mansub ASPV 530 bp fragmenti aniqlanganligi tasdiqlandi. Shu bilan birga, 1-namuna (makkajo‘xori o‘simligi) hamda 4-namuna (Namangan viloyati bug‘doy o‘simligi)da ASPV aniqlanmadi.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, 2022-yilda viloyatlar kesimida o‘tkazilgan ekspeditsiyalarimiz natijalariga ko‘ra, ASPV Respublikamizning barcha viloyatlarida bug‘doy va arpa o‘simliklarida keng tarqalganligi aniqlandi.

Bug‘doydan so‘ng ikkinchi ekin sifatida ekilgan makkajo‘xori va tariq o‘simliklarida ASPVning tabiiy sharoitdagi aylanishini o‘rganish maqsadida viloyatlar kesimida ushbu ekinlar dalalaridan kasallik alomatlariga xos bo‘lgan namunalar yig‘ib olindi.

Namunalardan umumiy RNK ajratish yuqorida ko‘rsatilgan ish uslubining 2.5-bo‘limida bayon etilgan “Invitrogen” (ThermoFisher, AQSh) “PURELINK RNA MINI KIT” to‘plami asosida amalga oshirildi. Teskari transkripsiya orqali kDNK olish jarayoni 2.6-bo‘limda keltirilgan “MMLV RT kit” (SuperScript™ II Reverse Transcriptase, AQSh) tavsiyalari asosida o‘tkazildi. PZR usuli esa 2.7-bo‘limda ko‘rsatilgan Platinum™ Hot Start PCR Master Mix (2X) reagentlar to‘plami bayonnomasi asosida T960 (Xitoy) PZR amplifikatorida bajarildi.

PZR mahsulotlari tahlili ish uslubida ko'rsatilgan 2.8-bo'lim asosida gel-elektroforez orqali amalga oshirildi. Elektroforez 80 V kuchlanishda 60–100 daqiqa davomida SE-1 (Xelikon, Rossiya) gorizontal elektroforez apparatida bajarildi. Gel transillyuminator BK AG-100 (Gel Imaging Analysis System, Biobase, Xitoy) da tahlil qilinib, tasvirga olindi. PZR natijalariga ko'ra, 1-namuna – makkajo'xori, 2-namuna – tariq, 3-namuna – makkajo'xori, 4-namuna – makkajo'xori, 5-namuna – makkajo'xori va 6-namuna – makkajo'xori namunalarida ASPV 530 bp fragmenti mavjudligi aniqlandi (3.15-rasm).



3.15-rasm. ASPV uchun spesifik Lu1-F va Lu4-R praymerlari yordamida o'tkazilgan

PZR amplifikatsiya mahsulotlarining elektroferogrammasi.

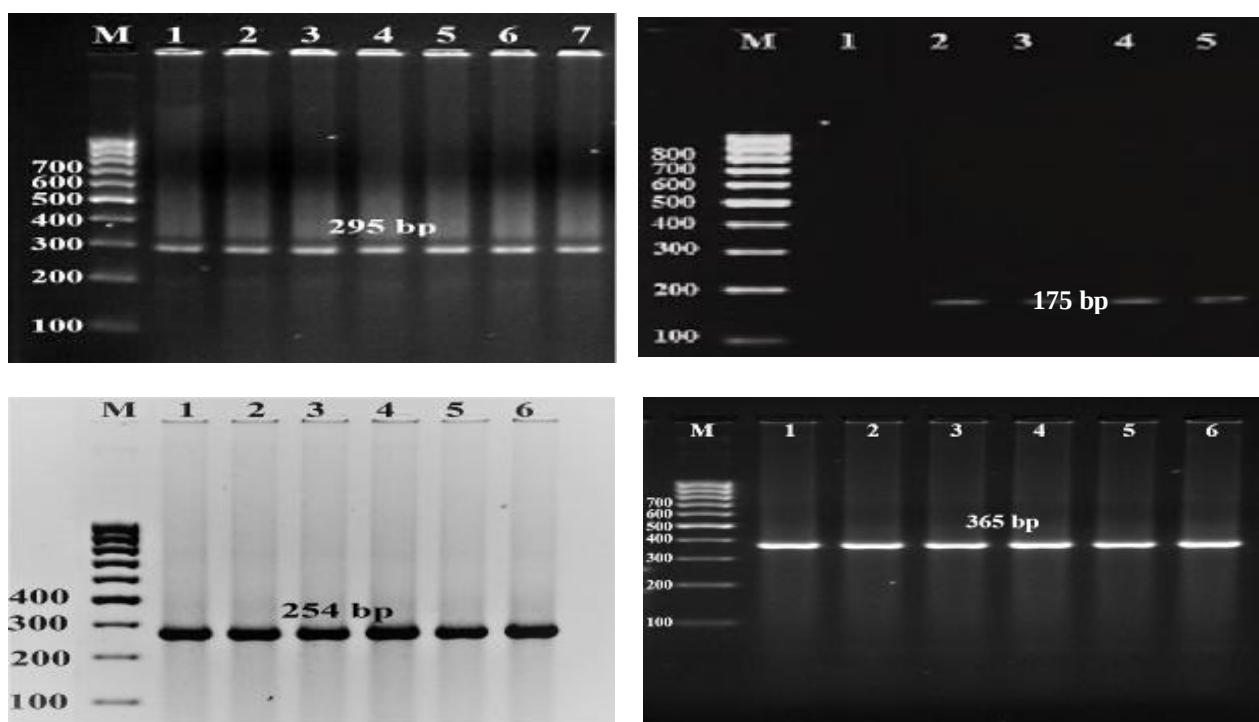
1, 3, 6 – makkajo'xori namunalaridan;

2, 4, 5 – tariq namunalaridan.

Toshkent viloyati makkajo'xori, Navoiy viloyati tariq, Samarqand viloyati makkajo'xori, Jizzax viloyati makkajo'xori, Namangan viloyati makkajo'xori hamda Farg'ona viloyati makkajo'xori o'simliklarida ASPV bilan zararlanish aniqlangan.

2022-yilda Toshkent viloyatining Qibray va O'rtachirchiq tumanlari bug'doy dalalaridan olingan namunalar maxsus praymerlardan foydalanib ASPV shtammlariga nisbatan PZR usulida tahlil qilindi. Bunda umumiy RNK "PURELINK RNA MINI KIT" yordamida ajratildi, teskari transkripsiya jarayoni "MMLV RT kit" reaktivlari asosida bajarildi, PZR reaksiyasi esa Platinum™ Hot Start PCR Master Mix reagentlari yordamida

T960 apparatida amalga oshirildi. PZR mahsulotlari gel-elektroforez usulida 80 V kuchlanishda 60–100 daqiqa davomida SE-1 apparatida ajratilib, transillyuminator BK AG-100 yordamida tahlil qilindi va rasmga olindi. Qibray va O‘rtachirchiq tumanlari bug‘doyining Алексеич, Гром, Асп, Васса, Антонина, Краснодар-99 va Тания navlarida o‘tkazilgan tahlillar natijasida quyidagi shtammlar aniqlandi: ASPV-PAV – 295 bp, ASPV-MAV – 175 bp, ASPV-SGV – 254 bp va ASPV-RMV – 365 bp bo‘lib, bu natijalar gel-elektroforez orqali tasdiqlandi (3.16-rasm).



3.16-rasm. ASPV shtammlari uchun maxsus (spesifik) praymerlar yordamida o‘tkazilgan PZR amplifikatsiya mahsulotlarining elektroferogrammasi.

Tadqiqotlarimiz shuni ko‘rsatdiki, 2022-yilda Toshkent viloyati Qibray va O‘rtachirchiq tumanlaridan yig‘ilgan bug‘doy o‘simliklarida ASPVning PAV, MAV, SGV va RMV shtammlari tarqalganligi aniqlandi.

3.6. ASPVning rezervator o‘simliklarini PZR usulida aniqlash

Fitoviruslarning tabiatdagi aylanishini o‘rganish fitovirusologiyaning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Virus sirkulyatsiyasini

o'rganishda yil fasllariga qarab tabiatda (virus rezervatorlari va tashuvchilarida) saqlanishi va ko'payishi, shuningdek virus hamda uning sirkulyatsiyasida qatnashadigan biologik ob'ektlarning o'sishi va rivojlanishi uchun optimal sharoitlarning mavjudligi muhim ahamiyat kasb etadi. Fitopatogen viruslarni xo'jayin o'simliklarda aniqlash, ularning manbai va yuqish mexanizmlarini o'rganish, yuqumli o'simliklardan sog'lom o'simliklarga tarqalish jarayonlarini o'rganishda tashuvchilarning roli alohida ahamiyatga ega.

ASPVning tabiatdagi aylanishi yil fasllariga qarab qulay sharoitlarda begona va yovvoyi o'tlarning bargi, poyasi hamda ildizlarida saqlanib ko'payishi bilan bog'liq bo'lib, ular rezervator o'simliklar vazifasini bajaradi va ko'plab o't turlarini kasallantirishi adabiyotlarda qayd etilgan [11, 34, 25 b].

ASPVning tabiatdagi aylanishini chuqur o'rganish uning tarqalish mexanizmlarini tushunishda muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki virusning rezervator o'simliklarda saqlanishi va tashuvchilar orqali sog'lom ekinlarga o'tishi qishloq xo'jaligi hosildorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, begona o'tlarning virusni uzoq muddat saqlab qolishi ASPVning tabiiy sharoitlarda doimiy manba sifatida xizmat qilishiga olib keladi. Shu bois, virusning sirkulyatsiya davrini aniqlash, rezervator o'simliklarni nazorat qilish va tashuvchilarni kamaytirish ASPVga qarshi samarali kurash choralarini ishlab chiqishda hal qiluvchi omil hisoblanadi.

Mintaqamizdagi g'alla ekinlari dalalari atrofida mushukquyruq – *Polypogon semiverticillatus* (Forsk.), qamish – *Phragmites communis* Trin., hamda g'umay – *Sorghum halepense* (L.) Pers. kabi o'simliklar keng tarqalgan. Ularda kasallik alomatlari barg uchlarining sarg'ayishi, qizarishi va o'simlikning o'sishdan qolishi ko'rinishida namoyon bo'ladi. Bizning tadqiqotimizda Toshkent viloyati dalalaridan mushuk quyruq, qamish va g'umay namunalaridan ASPV rezervator o'simliklarini aniqlash maqsadida umumiy RNK ajratildi (3.17-rasm).



3.17-rasm. ASPV bilan zararlangan rezervator o'simliklar:

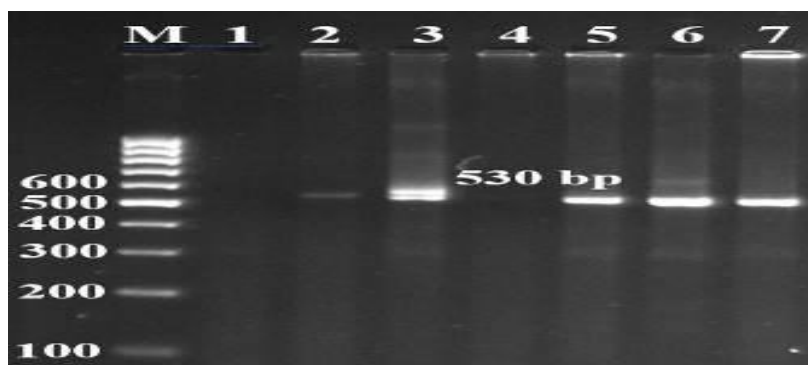
a – mushukquyruq (*Polypogon semiverticillatus* Fors.);

b – qamish (*Phragmites communis* Trin.);

d – g'umay (*Sorghum halepense* (L.) Pers.).

Ushbu jarayon 2.5-bo'limda ko'rsatilgan “Invitrogen” (ThermoFisher, AQSh) “PURELINK RNA MINI KIT” to'plami yordamida bajarilib, keyinchalik “MMLV RT kit” (SuperScript™ II Reverse Transcriptase, AQSh) asosida teskari transkripsiya orqali kDNK olindi. So'ng, Platinum™ Hot Start PCR Master Mix (2X) reagentlari asosida T960 (Xitoy) PZR amplifikatorida PZR jarayoni amalga oshirildi. PZR mahsulotlari esa 2.7-bo'limda bayon etilgan uslub asosida gel-elektroforez orqali 80 V kuchlanishda 60–100 daqiqa davomida SE-1 (Xelikon, Rossiya) apparatida ajratilib, transillyuminator BK AG-100 (Biobase, Xitoy) yordamida tahlil qilinib rasmga olindi. PZR natijalari mushukquyruq, qamish va g'umay o'simliklarida ASPV infeksiyasi mavjudligini ko'rsatdi, bu esa mazkur begona o'tlarning virusning rezervatori sifatida uning tabiatdagi aylanishida hamda “infeksion fon” dalalar shakllanishida muhim rol o'ynashini isbotladi. Shu bilan birga, ASPVning rezervator o'simliklarda saqlanishi ilk bor PZR usuli orqali ilmiy jihatdan tasdiqlandi.

PZR natijalariga ko'ra mushukquyruq, g'umay va qamish o'simliklarida ASPV zararlanishi aniqlanib, bu begona o'tlarning virus rezervatori sifatida uning tabiatdagi aylanishi va “infeksion fon” dalalar shakllanishida muhim rol o'ynashini hamda ASPVning rezervator o'simliklarda saqlanishi ilk bor PZR usuli bilan tasdiqlanganini ko'rsatdi (3.17-rasm).



3.18-rasm. ASPV uchun spesifik Lu1-F va Lu4-R praymerlari yordamida o‘tkazilgan

PZR amplifikatsiya mahsulotlarining elektroferogrammasi.

5 – mushukquyruq (*Polypogon semiverticillatus* Forsk.);

6 – qamish (*Phragmites communis* Trin.);

7 – g‘umay (*Sorghum halepense* (L.) Pers.).

IV BOB. G'ALLA EKINLARINI VIRUSNI TARQATUVCHI VEKTORLARDAN HIMOYALASH CHORALARI

4.1. G'alla maydonlarida ASPVni tarqatuvchi shiralarga qarshi kimyoviy kurash choralari

Donli ekinlarda uchraydigan zararkunandalarga qarshi kurashishda zamonaviy insektitsid, akaritsid hamda insektoakaritsidlarni qo'llash me'yori va muddatlarini belgilash zararkunandalar soni, shuningdek ular keltiradigan zararni keskin kamayishiga imkoniyat yaratadi.

Tadqiqotlar 2022 yilda Samarqand viloyati, Paxtachi tumani, "Abdullaev Do'stmurod Sultonovich" fermer xo'jaligi g'alla maydonlarida olib borildi. Bug'doyzorlarda g'alla shiralarga qarshi Imidakloprid Original 35% sus.k. (0,07 l/ga), Desis 10% em.k. (0,06-0,08 l/ga) kabi insektitsidlar belgilangan sarf-meyorlarida sinovdan o'tkazildi. Tadqiqotlarimizda andoza variant sifatida Agroplan Super 5% n.kuk. (0,5 kg/ga) insektitsididan tanlab olindi.

Dala sinov-tajribasi, Samarqand viloyati, Paxtachi tumani, "Abdullaev Do'stmurod Sultonovich" F/X, bug'doyning "Asr" navi.

Shiralarga qarshi qo'llanilgan preparatlarning biologik samaradorligi aniqlashda "Insektitsid, akaritsid, biologik faol moddalar va fungitsidlarni sinash" bo'yicha uslubiy qo'llanmalardan foydalanildi [166; 66-87 b.].

Tajriba sinov natijalariga ko'ra g'allazorlarda shiralarga qarshi qo'llanilgan Imidakloprid Original 35% sus.k. 0,07 l/ga sarf-me'yorda qo'llanilgan variantda 3 hisob kunida nazoratga nisbatan 93,4% samaradorlikka erishilgan bo'lsa, 7 kuniga kelib esa bu ko'rsatgich 95,6% ni tashkil etdi. Shuningdek, Desis 10% em.k. 0,06-0,08 l/ga sarf-me'yorlarida qo'llanilgan variantida nazoratga nisbatan 3 hisob kunida mos ravishda 90,3% va 94,9% biologik samaradorlikka erishilgan bo'lsa, 7 hisob kuniga kelib esa bu ko'rsatgich 95,0% va 96,2% ni tashkil etdi. G'allazorlarda shiralarga qarshi qo'llanilgan insektitsidlar ichida eng yuqori biologik samaradorlik Desis 10% em.k. 0,08 l/ga sarf-me'yorida qo'llanilgan variantda kuzatildi. Agroplan Super 5% n.kuk. insektitsidi

0,5 kg/ga sarf-me'yorda qo'llanilgan variantda 3 hisob kunida nazoratga nisbatan 92,4% samaradorlikka erishilgan bo'lsa, 7 hisob kuniga kelib esa bu ko'rsatgich 95,5% ni tashkil etdi.

Xulosa qilib aytganda, g'allazorlarda shiralarga qarshi Imidakloprid Original 35% sus.k. (0,07 l/ga) va Desis 10% em.k. (0,08 l/ga) insektitsidlari ko'rsatilgan sarf-meyorlarda qo'llanilgan variantlarda yuqori natijalar olindi (4.1- jadval).

4.1-jadval

G'alla maydonlarida uchraydigan shiralarga qarshi kimyoviy preparatlarning biologik samaradorligi

T/ r	Variantlar (preparatlar nomi)	Sarf meyori, l/ga, kg/ga	O‘rtacha 1 poyadagi shiralarning soni,					Biologik samaradorlik kunlar bo‘yicha, %			
			Ishlovda n oldin	Ishlovdan keyingi kunlarda							
				1	3	7	14	1	3	7	14
1.	Nazorat ishlov berilmagan	-	34,2	35, 4	36,7	38,6	40, 1	-	-	-	-
2.	Agroplan Super 5% n.kuk. Sipermetrin + acetamiprid	0,5	35,0	4,8	2,8	1,8	2,2	86,7	92,4	95,5	94,9
3.	Imidakloprid Original 35% sus.k.	0,07	31,8	3,0	2,2	1,6	2,0	90,8	93,4	95,6	95,0
4.	Desis 10% em.k. (Deltametrin)	0,06	33,2	4,6	3,4	1,9	3,6	86,6	90,3	91,2	93,3
		0,08	32,0	2,6	1,7	1,4	1,9	92,1	94,9	96,2	95,2
EKF ₀₅		-	-	-				2,1	2,3	3,1	2,5

4.2. G'alla maydonlarida ASPVni tarqatuvchi shiralarga qarshi qo'llanilgan preparatlarning iqtisodiy samaradorligi

2022-yilda Samarqand viloyati, Paxtachi tumani “Abdullaev Do'stmurod Sultonovich” fermer xo'jaligining bug'doyning Asr navida shiralarga qarshi sinovdan o'tkazilgan kimyoviy preparatlarning iqtisodiy samaradorligi aniqlandi. Olingan natijalarga ko'ra, g'alla maydonlarida shiralarga qarshi andoza sifatida Agroplan Super 5% n.kuk. insektitsidi 0,5 kg/ga sarf me'yorida qo'llanilganda, nazorat variantiga nisbatan 12,2 s/ga hosil saqlab qolindi.

Bug'doyning Asr navida qo'llanilgan preparatlar ichida eng yuqori iqtisodiy samaradorlik Desis 10% em.k. (0,08 l/ga) variantida qayd etildi. Bunda bir gektar g'alla maydonidan 48,5 s/ga hosil olingan bo'lib, nazoratga nisbatan 13,4 s/ga hosil zararkunandalardan saqlab qolindi. Shuningdek, Imidaklopid Original 35% sus.k. (0,07 l/ga) preparati qo'llanilganda, bir gektardan 46,4 s/ga hosil olingan va nazoratga nisbatan 11,3 s/ga hosil zararkunandalardan saqlab qolingani.

Tajriba natijalariga ko'ra, yuqorida qayd etilgan preparatlar ichida Desis 10% em.k. (0,08 l/ga) eng yuqori iqtisodiy samaradorlik ko'rsatdi. Bu variantda bir gektardan 13,4 s/ga hosil zararkunandalardan saqlab qolingani, nazoratga nisbatan iqtisodiy samaradorlik 8,3 mln so'mni tashkil qilgan. Sarflangan har bir so'm 18,1 martagacha o'zini oqlaganligi aniqlangan. Samaradorligi yuqori bo'lgan preparatlarni qo'llash orqali fermerlar xarajatlarni qisqartirish bilan birga iqtisodiy daromadni ham sezilarli darajada oshirishlari mumkin.

Xulosa qilib aytganda, bug'doyning Asr navida shiralarga qarshi Imidaklopid Original 35% sus.k. (0,07 l/ga) hamda Desis 10% em.k. (0,08 l/ga) preparatlari eng yuqori iqtisodiy samaradorlik ko'rsatdi. Bu holatda bir gektar g'alla maydonidan 11,3–13,4 s/ga hosil zararkunandalardan saqlab qolindi (4.2-jadval).

4.2-jadval

Bug‘doyning Asr navida ASPV ni tarqatuvchi shiralarga qarshi qo‘llanilgan preparatlarning iqtisodiy samaradorligi

T/r	Ko‘rsatkichlar	Variantlar			
		Nazorat	Agroplan Super 5% n.kuk.	Imidakloprid Original 35% sus.k.	Desis 10% em.k.
1	Hosildorlik, s/ga	35,1	47,3	46,4	48,5
2	Saqlab qolingan hosil, s/ga	-	12,2	11,3	13,4
3	Bir gektarga sarflangan kimyoviy preparat miqdori, kg/ga yoki l/ga	-	1,0	0,5	0,5
4	Bir gektarga sarflangan dorining umumiy narxi, ming so‘m/ga	-	400,0	200,0	200,0
5	Himoya qilishga ketgan traktor va ishchi haqi, ming so‘m/ga	-	400,0	400,0	400,0
6	Himoya qilishga ketgan umumiy sarf, ming so‘m/ga	-	800,0	600,0	600,0
7	Hosilni yetishtirishda sarflanagn umumiy harajatlari, ming.so‘m/ga	455,0	455,0	455,0	455,0
8	Jami harajatlari miqdori, ming. so‘m/ga	455,0	1255,0	1055,0	1055,0
9	Bir gektar maydondan olingan hosil narxi, mln. so‘m	10,881	14,663	14,380	15,030
10	Qo‘shimcha hosil qiymati, mln. so‘m/ga	-	3,720	3,503	4,150
11	Umumiy daromad yig‘indisi, mln. so‘m	10,881	18,383	17,883	19,180
12	Nazoratga nisbatan iqtisodiy samaradorlik, mln so‘m/ga	-	7,502	7,002	8,299
13	Sarflangan bir so‘m oqlanishi, marta	-	14,6	16,9	18,1
14	Rentabelligi, %	-	1460	1690	1810

Izoh: 2022 yil o‘rtacha narxi: 1 kg bug‘doy - 3100 so‘m.

Samarqand viloyati, Paxtachi tumani “Abdullaev Do‘stmurod Sultonovich” fermer xo‘jaligining bug‘doyning Asr navida ASPV ning asosiy tarqatuvchilari bo‘lgan shiralarga qarshi kimyoviy preparatlarning iqtisodiy samaradorligi quyidagicha aniqlandi. Imidaklopid Original 35% sus.k. (0,07 l/ga) va Desis 10% em.k. (0,08 l/ga) insektitsidlari ko‘rsatilgan sarf me‘yorlarda qo‘llanganda biologik samaradorlik mos ravishda 95,0% va 96,2% gacha yetganligi qayd etildi.

Bug‘doyning Asr navida mazkur preparatlar qo‘llanilganda, bir gektar g‘alla maydonidan 11,3 s/ga dan 13,4 s/ga gacha hosil saqlab qolindi. Ishlov berilmagan (nazorat) variant bilan solishtirganda iqtisodiy samaradorlik 8,3 mln so‘mni tashkil etdi. Shuningdek, sarflangan har bir so‘mning oqlanish ko‘rsatkichi 18,1 martagacha yetganligi aniqlandi.

XULOSA

ASPVning yuqishi va alomatlari. ASPV o'simlikka g'alla shiralari orqali yuqishi aniqlanib, bug'doy o'simliklarida kasallik alomatlari 8-kundan boshlab paydo bo'ldi. Bunda barg uchki qismlaridan sarg'ayishi, kuchli zararlanganda esa sariq xloroz, barg uchlarining qurib qolishi hamda o'simlikning o'sishdan ortda qolishi kabi alomatlar qayd etildi. Tekshirilgan namunalarda ASPV-RPV shtammi PZR usuli orqali identifikatsiya qilindi.

Monitoring natijalari. ASPVning O'zbekiston hududlarida tarqalish darajasi monitoring qilindi. Natijalarga ko'ra, virusning tarqalish darajasi Toshkent viloyatida 30–40%, Navoiy, Andijon, Jizzax va Namangan viloyatlarida 20% ni tashkil etdi. O'rtacha tarqalish darajasi 15–30% ekanligi aniqlandi.

Immunoblotting orqali diagnostika. ASPV-PAV shtammi nitrotsellyuloza membranasida immunoblotting usulida diagnostika qilindi. Natijada bug'doy o'simliklarida barg uchlarining sarg'ayishi, sariq xloroz va barg uchki qismlarining qurib qolishi alomatlari ASPV-PAV shtammiga xos ekanligi tasdiqlandi.

Molekulyar-genetik identifikatsiya. ASPV-PAV, MAV, SGV va RMV shtamlari oqsil qobig'i (CP) geni asosida molekulyar-genetik identifikatsiya qilindi. O'zbekiston iqlim sharoitida ASPV-PAV shtammi keng tarqalganligi aniqlandi.

Kimyoviy kurash choralarining samaradorligi. O'zbekiston iqlim sharoitida tarqalgan ASPVni tarqatuvchi shiralarga qarshi kimyoviy kurash choralari ishlab chiqildi. Ularning Imidakloprid Original 35% sus.k. (0,07 l/ga) hamda Desis 10% em.k. (0,08 l/ga) preparatlari qo'llanganda yuqori iqtisodiy samaradorlikka ega ekanligi aniqlandi. Iqtisodiy samaradorlik gektariga 8,3 mln so'mni tashkil etdi.

ATAMALARNING IZOHLI LUG'ATI

Abraziv – kasal o'simlik shirasidagi virusni sog'lom o'simlikka yuqtirishda mikrojarohatlar hosil qiluvchi moddalar: 400–500 mesh kattalikdagi kremniy (qum), selit (diatomli tuproq) va karborund (kremniy karbid).

Adaptatsiya (moslashish) – organizmning evolyutsiya jarayonida yashash sharoitlariga moslashuvi.

Adsorbsiya – gaz, suyuq yoki qattiq jismlarning yuzaga yutilishi.

Adyuvant – zardoblarning immunligini oshiradigan, antigenlar bilan birga organizmga yuboriladigan yordamchi kimyoviy omil. Aluminiy gidroksid, kalsiy xlorid, mineral yog'lar, saponin va bakterial polisaxaridlar qo'llaniladi. Freynd adyuvanti virus bilan 1:1 nisbatda aralashtirilib hayvon mushagiga yuborilganda giperimmunos zardob va anatoksinlar olishda keng qo'llaniladi.

Aerogen zararlanish – qo'zg'atuvchining havo orqali tarqalishi.

Agar-agar – qizil va qo'ng'ir suv o'tlaridan olinadigan polisaxarid. Sovuq suvda bo'kadi, 80–86 °C da batamom eriydi. Mazasiz, hidsiz, tiniq cho'kma hosil qiladi. Mikroorganizmlar uchun qattiq oziqa muhiti tayyorlashda, virusologiya va biokimyoda virus tozalash uchun xromatografik kolonkalarda ishlatiladi.

Agglutinatsiya reaksiyasi – antitana va antigenlarning spetsifik reaksiyasi asosida identifikatsiya qilish usuli.

Agglutinatsiyalovchi zardob – antigen moddalarni (mikroblar, viruslar) yopishtiruvchi antitanalarni (agglutininlar) tutuvchi zardob.

Agglutinatsiya – antigen xususiyatiga ega zarralarning (bakteriyalar, qon elementlari va boshqalar) antitana bilan yopishib cho'kma hosil qilishi.

Albumin – toza distillangan suvda eriydigan, molekulyar og'irligi 75 000 D gacha bo'lgan oddiy oqsillar guruhi.

Analitik sentrifugalash – sentrifuga yordamida virus zarralarini boshqa komponentlardan ajratish usuli.

Antibiotik – “hayotga qarshi” ma'nosini bildiruvchi, mikroblarning o'sishi va ko'payishini to'xtatuvchi yoki ularni halok qiluvchi spetsifik modda.

Antigen – organizmga kirganda immun javob (antitana hosil bo‘lishi)ni chaqiradigan begona modda (mikroorganizm, virus va boshqalar).

Antigen determinant – antitana bog‘lanadigan antigenning tarkibiy qismi.

Antigenlik – antigenning organizmda antitana sintezlash qobiliyatini ifodalovchi ko‘rsatkich.

Antikodon (kodonga qarshi) – oqsil sintezida i-RNKdagi kodonni tanib oluvchi t-RNKning qismi.

Antiseptika – kasallik qo‘zg‘atuvchi mikroorganizmlarning rivojlanishini oldini oluvchi moddalar.

Antitana (AT) – antigen ta’sirida limfoid to‘qima plazmatik hujayralarida sintezlanadigan, globulin guruhiga mansub oqsillar. Qon zardobining globulin fraksiyalarida aniqlanadi.

Antitoksinlar – mikroorganizmlar (qoqshol, difteriya), o‘simliklar (ritsin, arbin) va hayvonlar (ilon, qoraqurt) zaharlarini zararsizlantiruvchi oqsillar.

Antizardob – ma’lum antigenga qarshi spetsifik antitana tutuvchi zardob. Antitanalar yuqumli kasallikdan so‘ng, vaksinatsiya yoki giperimmunizatsiya orqali hosil bo‘ladi.

Aseptika – steril sharoitni ta’minlab, mikroorganizmlarning jarohat yoki tekshirilayotgan ob’ektga tushishini oldini oluvchi choralar tizimi.

Asimptomatik – kasallikning klinik belgilarsiz kechishi. Patogen bilan zararlangan organizmda kasallik alomatlari namoyon bo‘lmaydi.

Attenuatsiya – virusning virulentligini pasaytirish.

Attenuirlangan virus – virulentligi sun’iy ravishda pasaytirilgan virus. Masalan, Paster qutirish virusini quyonlarga qayta-qayta yuborib, uning virulentligini pasaytirgan.

Autogen antigenlar – organizmda kasallik, dori ta’siri, nurlanish va boshqa omillar natijasida hosil bo‘luvchi antigenlar. Ular organizmda autoimmun holatlarni chaqirishi mumkin.

Avirulent – virulentligini, ya’ni kasallik qo‘zg‘atish qobiliyatini yo‘qotgan virus.

Biokatalizator – tirik organizmlarga xos jarayonlarni tezlashtirish yoki sekinlashtirishda ishtirok etadigan oqsil tabiatli moddalar. Ularga asosan fermentlar kiradi.

Biologik diagnostika – turli obyektlarda kasallik qo‘zg‘atuvchilarini aniqlash uchun tirik organizm to‘qimalari yoki hujayralarini zararlantirish. Fitopatogen viruslarni tashxislashda indikator o‘simliklardan foydalaniladi.

Biologik preparatlar – zararlangan organizmlarni davolash, kasalliklarni diagnostika qilish va profilaktika qilishda, shuningdek tirik organizmlarning o‘rishini stimulyatsiya qilishda qo‘llaniladigan biologik tabiatga ega preparatlar.

Biologik usul – fitovirusologiyada o‘simliklarni himoya qilishda tirik organizmlardan foydalanish usuli.

Biosenoz – quruqlik yoki suv havzasi muhitida yashovchi va o‘zaro munosabatda bo‘lib, tashqi sharoitga moslashgan barcha tirik organizmlar majmui.

Bir daqiqa davomida aylanish soni – sentrifuga rotorining bir daqiqa ichida o‘z o‘qi atrofida aylanishlar soni.

Cho‘kma usti suyuqligi (Supernatant) – sentrifugalash natijasida cho‘kma ustida qoladigan yuqori qismdagi suyuqlik.

Denaturatsiya – muhitning fizik yoki kimyoviy sharoiti o‘zgarishi natijasida nuklein kislota va oqsillarning tabiiy xususiyatini yo‘qotishi.

Dializ – ajratuvchi membrana yordamida har xil molekulyar massaga ega moddalarni ajratib olish usuli.

Diffuziya – moddalar molekulalarining ko‘p konsentratsiyali muhitdan kam konsentratsiyali muhitga erkin o‘tishi.

EDTA (etilendiamintetraatsetik kislota) – viruslarni tozalash jarayonida bufer tarkibiga qo‘shiladigan modda; viruslarning agregatlar hosil qilishining oldini oladi.

Ekstraksiyalash – aralashmadan erituvchi (spirt, suv, benzol va b.) yordamida moddalarni ajratib olish usuli.

Elektroforez – elektr maydonida molekulalarning harakatlanishi. Oqsil va DNK kabi yuqori molekulyar moddalarni massasiga qarab ajratishda qo‘llanadi.

Elektron mikroskop – viruslar va molekulalarning submikroskopik tuzilishini ko‘rish imkonini beruvchi asbob. Zamonaviy elektron mikroskoplarning kattalashtirish ko‘rsatkichi 800 ming martagacha yetadi.

Elutsiya – erituvchilar yordamida moddalarni yuvib ajratish.

Endemik – ma’lum mintaqaga xos patogen yoki kasallik.

Faol immunizatsiya – organizmga o‘lik yoki kuchsizlantirilgan vaksina yuborilishi natijasida immunitet hosil bo‘lish jarayoni. Bu jarayon organizmda antigenlarga qarshi antitanalar sintezini yuzaga keltiradi.

Faollikni tiklash – shikastlanishdan keyin virus va hujayralar faoliyatining tiklanishi.

Fluoresansiyalovchi antitelolar usuli – antigen va antiteloning o‘zaro ta’sirini lyuminescent mikroskopda kuzatish imkonini beruvchi immunodiagnostika usuli.

Gel – shaklini va mustahkamligini saqlovchi dispers tuzilma.

Gel-elektroforez – molekulalarni elektr maydoni yordamida maxsus gel ichida kattaligiga qarab ajratish usuli.

Gelfiltratsiya – molekulalarni o‘lchamiga qarab fraksiyalarga ajratish usuli, bunda gel molekula elak vazifasini bajaradi.

Gemoliz – eritrositlarning parchalanishi va gemoglobinning tashqi muhitga chiqishi.

Gemotoksin – gemoliz jarayoniga sabab bo‘luvchi mikroorganizmlar, o‘simlik yoki hayvonlardan ajraladigan modda.

Gen – oqsil yoki peptid sintezini boshqaruvchi DNK (ba’zi viruslarda RNK) fragmenti.

Genetik axborot – organizmning irsiy xususiyatlari haqidagi ma’lumot; nuklein kislotalardagi nukleotidlar ketma-ketligida aks etadi.

Genotip – organizmdagi barcha genlar majmui.

Geterogen antigenlar – turli turlarga umumiy bo‘lgan antigen determinantlari mavjud antigenlar.

Gidroliz – suv ta’sirida murakkab moddalarni parchalanishi.

Globulin – o‘simlik va hayvon to‘qimalarida uchraydigan oddiy oqsil; suvda erimaydi, ammo neytral tuz va kislotalar eritmalarida eriydi.

Hujayra shirasi – hujayraning suyuq qismi.

Identifikatsiya – modda yoki mikroorganizmlarni aniqlash, ularning tur va xillarini belgilash jarayoni.

Ikkiyoqlama immunodiffuziya (IID) – antitana va antigen joylashtirilgan chuqurchalar orasida presipitatsiya chizig'i hosil bo'lishiga asoslangan immunologik usul.

Immunodiagnostika – antigen va antitana o'zaro reaksiyasiga asoslangan diagnostika usullari majmui.

Immun profilaktika – vaksina yoki anatoksinlar yordamida infeksiyaga qarshi immunitet hosil qilish.

Immun reaktivlik – organizmning antigenga nisbatan immun javob berish qobiliyati.

Immun tolerantlik (bardoshlilik) – organizmga yuborilgan antigenga immun javob shakllanmasligi.

Immun xotira – oldin yuborilgan antigen qayta yuborilganda tezkor va kuchli immun javob berilishi.

Immun yetishmovchilik – organizmda to'liq immun javobning yo'qligi. Bu fiziologik yoki patologik sabablarga ko'ra yuzaga kelishi mumkin.

Immun zardob – emlangan yoki kasal bo'lib o'tgan hayvonlardan olingan, antitelo tutuvchi zardob.

Immunitet – organizmning begona moddalar (antigenlar)ga qarshi himoya reaksiyalarini amalga oshirish qobiliyati.

Immunizatsiya – organizmda sun'iy immunitet hosil qilish jarayoni.

Immunodiffuziya – agar-agar gelida antigen va antitelo harakatlanib, presipitatsiya reaksiyasi hosil qilish usuli.

Immunoelektroforez – elektroforez va immun reaksiyani birlashtirgan antigenni aniqlash usuli.

Immunoelektron mikroskopiya – antigen va antitelo o'zaro ta'sirini elektron mikroskop yordamida kuzatish usuli.

Immunoferment analizi (IFA) – sezgirliği 1 ng/ml bo'lgan immunodiagnostika usuli.

Immunoglobulin – globulin oqsillari sinfi bo'lib, antitanalar tashuvchisi hisoblanadi. Ular 5 ta sinfga bo'linadi: IgG, IgM, IgA, IgD va IgE.

Immunologiya – immun reaksiyalarni, ularning mexanizmlari va organizm himoya jarayonlarini o‘rganuvchi fan.

Immunoterapiya – immun tizimga ta’sir qilish orqali yuqumli kasalliklarni davolash usuli.

In vitro – organizmdan tashqarida, sun’iy muhitda bajariladigan tajribalar.

In vivo – tirik organizm ichida bajariladigan tajribalar.

Infeksiya – organizmga virus yoki mikroorganizmlarning kirishi, ko‘payishi va ular bilan bog‘liq kasallik jarayonlari majmui.

Ingibirlash – turli ingibitorlar yordamida jarayonni to‘xtatish yoki sekinlashtirish.

Inkubatsiya – tirik organizmlar yoki moddalarni ma’lum harorat va sharoitda saqlash jarayoni.

Inkubatsiya davri – virusning organizmga kirishi va dastlabki klinik belgilar paydo bo‘lishi oralig‘i.

Inokulum – infeksiya chaqiruvchi patogen yoki uning qismlari.

Interferon – virus bilan zararlangan hujayralar tomonidan hosil qilinadigan, boshqa hujayralarda virus ko‘payishini to‘xtatib turuvchi oqsil.

Issiqqa bardoshlilik – organizmning yuqori haroratga chidamliligi.

Izoelektrik nuqta – zarraning umumiy zaryadi nolga teng bo‘ladigan va cho‘kma hosil bo‘lishiga olib keladigan pH darajasi.

Kapsid – viruslar nuklein kislotalarini tashqi ta’sirlardan himoya qiluvchi oqsil qobiq. Kapsidning morfologik birligi kapsomer bo‘lib, elektron mikroskop yordamida aniqlanadi.

Kapsomerlar – virus kapsidining strukturaviy birliklari. Kapsomerlar bitta yoki bir nechta assimetrik oqsil molekulasidan iborat bo‘ladi.

Kimyoviy preparatlar – infeksiyon va noinfeksiyon kasalliklarni davolash va ularning oldini olishda qo‘llaniladigan tabiiy yoki sintetik kimyoviy moddalar. Ular tirik organizm mahsuloti bo‘lmay, kasallik qo‘zg‘atuvchilariga kuchli ta’sir qiladi, ba’zida ularni anabioz holatiga o‘tkazadi va organizmning immunobiologik reaksiyasini kuchaytiradi, biroq ayrim fiziologik va biokimyoviy jarayonlarga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Kimyoviy profilaktika – yuqumli kasalliklarning oldini maxsus kimyoviy vositalar yordamida olish.

Klassifikatsiya (tasniflash) – biologiyada tirik organizmlarni ma'lum tizim va tartibga keltirib joylashtirish.

Koagulatsiya (ivish) – mayda zarrachalarning bir-biriga birikib, yirik zarrachalar hosil qilishi. Masalan, oqsillarning ivishi va cho'kmaga tushishi.

Kolleksiya (to'plam) – o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar va ularning viruslarini ilmiy hamda amaliy maqsadlarda tartibli saqlovchi majmua.

Kriptogramma – o'simlik viruslarining nuklein kislotalari, ularning tiplari, virion tuzilishi va murakkabligi, xo'jayinlari, tashuvchilari va boshqa xususiyatlarini belgilovchi maxsus kod. Har bir kriptogramma to'rt juft simvoldan iborat:

Birinchi juftlik: nuklein kislota tipi va zanjirlar soni – RNK (R) yoki DNK (D); 1 – bir zanjirli; 2 – ikki zanjirli.

Ikkinchi juftlik: nuklein kislotalarning molekulyar massasi (million daltonlarda) va viriondagi ulushi (foizda).

Uchinchi juftlik: virion va nukleokapsid shakli: S – sferasimon; E – tomonlari parallel uzunchoq; U – ikki uchi yumaloq, tomonlari parallel; X – murakkab struktura.

To'rtinchi juftlik: xo'jayin tipi va virus tashuvchilari. Xo'jayinlar:

A – suvo'tlar (Algae), B – bakteriyalar, Fu – zamburug'lar (Fungi),

I – umurtqasizlar, M – mikoplazmalar, S – urug'li o'simliklar,

V – umurtqalilar. Tashuvchilar: Al – oqqanotlar (Aleyrodidae),

Ap – shiralar (Aphididae), Sl – qo'ng'izlar, Di – pashsha va chivinlar (Diptera), Ne – nematodlar, Ps – psillidlar; O – tashuvchisiz tarqaladi yoki noma'lum. “*” – ma'lumot yo'q.

Labillik – virusologiyada tez parchalanuvchi, beqaror viruslar yoki ularning qismlariga nisbatan ishlatiladigan atama.

Laboratoriya hayvonlari – ilmiy va amaliy maqsadlarda qo'llaniladigan hayvonlar: oq sichqon, oq kalamush, dengiz cho'chqasi, quyon va b.

Lateks-test – antitanalarni biriktirish qobiliyatiga ega bo'lgan, lateks (polimer) zarralariga asoslangan reaksiyalar majmui.

Leykotoksin – leykotsitlarga zaharli ta'sir etuvchi biologik modda; begona tipdagi leykotsitlar bilan immunizatsiya qilinganda hosil bo'ladigan antitanalar kiradi.

Ligaza – DNK zanjiridagi uzilgan bo'laklarni fosfodiester bog' hosil qilib biriktiruvchi ferment.

Liofillash – biologik obyektlarni past haroratda vakuum sharoitida quritish.

Lokalizatsiya – o'simlikning virus bilan zararlanishi natijasida uning ma'lum qismida virus zarralarining to'planishi (masalan, tamaki mozaikasi virus kristallarining barg tukchalari hujayralarida to'planishi).

Lokus – xromosomada bitta gen egallaydigan o'rin.

Makroglobulinlar – eng katta molekulyar massaga ega immunoglobulinlar fraksiyasi (masalan, IgM).

Mikron (μm) – millimetrning 1000-dan bir qismi; bakteriya va viruslar kattaligini o'lchashda qo'llanadi ($1\text{ mm} = 1000\text{ }\mu\text{m}$).

Mikroskop – oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan obyektlarni kattalashtirib ko'rsatuvchi optik asbob.

Monoklonal antitana – yakka klondan olingan, juda yuqori spesifiklikka ega antitana; molekuladagi juda kichik fazoviy-kimyoviy farqlarni ham farqlay oladi.

Morfologik birlik – viruslarni elektron mikroskop yordamida aniqlash mumkin bo'lgan kapsid elementi.

Mozaika (chiporlanish) – o'simlik organlarida rangning notekis tarqalishi.

Mutatsiya (mutatsion o'zgaruvchanlik) – irsiy belgilarni nazorat qiluvchi genlarda nasldan-naslga o'tuvchi o'zgarishlarning yuzaga kelishi.

Nanometr (nm) – millimetrning 1 000 000-dan bir qismi ($1\text{ nm} = 10^{-6}\text{ mm}$); virus va ularning subbirliklari o'lchamlarida qo'llanadi.

Nekroz – hujayra, to'qima yoki organ uchastkalarining nobud bo'lishi.

Nofaol emlash (passiv immunizatsiya) – spesifik antitana tutuvchi giperimmun zardob yuborib, yuqumli kasalliklarning oldini olish yoki davolash.

Nogomologik – bir-biriga o‘xshamaydigan va juftlasha olmaydigan xromosomalar yoki ularning qismlariga nisbatan qo‘llanadi.

Normal antitana – organizmga maxsus antigen yuborilmagan holatda qonda mavjud bo‘ladigan izoagglutininlar va globulinlar.

Nukleokapsid – virusning nuklein kislotasi va uni o‘rab turgan kapsiddan iborat strukturaviy birlik.

Nukleoproteidlar – nuklein kislotalar va oqsillarning murakkab birikmalari.

Nukleosomalar – DNK va gistonlardan tashkil topgan xromosoma tarkibiy qismlari.

Oksamisit – hujayra devori sintezini izdan chiqaruvchi antibiotik.

Opson indeksi – immun yoki normal zardoblar ta’sirida fagotsitozga uchragan zarrachalar sonining miqdoriy ko‘rsatkichi.

Oxirgi suyultirish darajasi – virusni muayyan to‘qimada ma’lum miqdorgacha ko‘payishini aniqlashda ishlatiladigan laborator ko‘rsatkich.

O‘z-o‘zidan zararlanish – patogenning tabiiy sharoitda maxsus mexanizmsiz yuqishi.

Passiv immunizatsiya – organizmga ma’lum kasallik qo‘zg‘atuvchisi antigeniga xos antitana tutuvchi giperimmun zardob yuborish yo‘li bilan himoya hosil qilish.

Patogenez – patogen va xo‘jayinning dastlabki aloqasidan sindrom tugaguniga qadar kasallikning rivojlanish ketma-ketligi.

Penton – pentamerli oqsil tuzilmasi; ikozaedrik viruslar kapsidining cho‘qqi (tepa) qismida joylashgan kapsomer.

Pestisid – ayrim o‘simlik va hayvonlarni yo‘q qiluvchi kimyoviy modda.

Pinositoz – suyuqlikning hujayra membranasi tomonidan qamrab olinib, tomchilar ko‘rinishida hujayraga kiritilishi; suvda eriydigan makromolekulalar (oqsillar, lipidlar, glikoproteidlar) va ayrim viruslar shunday yo‘l bilan kiradi.

Polietilen glikol (PEG) – har xil molekulyar massaga ega polimer; viruslar, oqsillar va antitanalarni kontsentrashda qo‘llanadi (masalan, 3000; 6000; 8000; 15000; 20000; 40000 Da).

Polistirol plashka – immunoferment tahlillar (IFA/ELISA) o'tkaziladigan, polistiroidan tayyorlangan ko'p chuqurchali platalar.

Polivalent vaksina – bitta kasallik qo'zg'atuvchisining bir nechta shtamm yoki tiplari aralashmasidan iborat vaksina (bivalent, trivalent va h.k.).

Presipitat – antigen va unga spesifik antitana o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladigan cho'kma.

Presipitatsiya – suyuqlikdagi antigenlarning zardob (antitana) ta'sirida cho'kishi bilan kechadigan immun reaksiyasi.

Profilaktika (oldini olish) – kasalliklarning oldini olish choralari majmui.

PZR – DNK polimeraza, nukleotidlar va boshqa reagentlar ishtirokida oz miqdordagi DNKdan ko'p nusxalar olish (amplifikatsiya) usuli.

Qaytar transkripsiya – retroviruslarda RNKdan DNK sintezi; qaytar transkriptaza fermenti yordamida RNK–DNK gibrididan ikki zanjirli DNK hosil bo'lishi.

Qaytar transkriptaza – RNKdan DNK sintezlovchi ferment; retrovirus virioni tarkibida bo'ladi.

Radioimmun usul – virusli infeksiyalarni immunologik diagnostika qilish usuli; antigenlar klinik materialda immun reaksiyalar yordamida bevosita aniqlanadi.

Reinfeksiya – birinchi zararlanishdan keyin organizmga o'sha patogenning yana qayta tushishi; immunitet yo'qligi yoki sustligi sharoitida ro'y beradi.

Ribonukleaza – RNK parchalanishini tezlashtiruvchi ferment.

RNK (ribonuklein kislota) – riboza tutuvchi nuklein kislota; yadro, mitoxondriya va plastidalarda oz miqdorda uchraydi; oqsil sintezida muhim rol o'ynaydi.

Sentrifugalash – markazdan qochma kuch yordamida aralashmalarni mexanik ajratish.

Serologik diagnostika – yuqumli kasalliklarni immunodiagnostika usullari majmuida aniqlash.

Serologik reaksiya – qon zardobida antitana yoki antigenni aniqlashga mo‘ljallangan, antigen–antitana o‘zaro ta’siriga asoslangan spesifik reaksiyalar.

Serologiya – immunologiyani qon zardobi xususiyatlarini va seroterapiya/seroprofilaktika masalalarini o‘rganuvchi bo‘limi.

Sitoplazmatik kiritmalar – ayrim virus kasalliklarida sitoplazmada hosil bo‘ladigan kiritma-tanachalar.

Sitotoksin – hujayra (sito) tomonidan ajratiladigan zaharli modda (toksin).

Skrining – aralash populyatsiyadan kerakli obyektlarni tanlab ajratish.

Sorbent – boshqa moddalarni yuzasiga/yutishga qodir modda.

Sorbsiya – bir moddaning ikkinchi modda tomonidan yutilishi (singdirilishi).

Spektrofotometr – spektrning turli qismlarida yorug‘lik intensivligini miqdoriy o‘lchaydigan asbob.

Sterillash – mikroorganizmlar va ularning sporalarini fizik (yuqori harorat, nurlanish, ultratovush) yoki kimyoviy omillar bilan yo‘q qilish.

Streptomisin – *Streptomyces griseus* dan olinadigan, oqsil sintezini izdan chiqaruvchi antibiotik.

Tabiiy immunitet – infeksiya bilan kasallanib tuzalgandan keyin shakllanuvchi immunologik xotiraga asoslangan spesifik himoya.

Tabiiy rezistentlik – faol yoki nafaol immunizatsiyasiz, organizmning biologik holatidan kelib chiqadigan yuqori chidamlilik.

Tashuvchi – viruslarni bir organizmdan boshqasiga o‘tkazuvchi omillar: hasharotlar (shiralar, tripslar, kanalar, oqqanotlar, qo‘ng‘izlar), nematodlar va zamburug‘lar.

Termostat – haroratni doimiy saqlab turuvchi asbob.

Termoterapiya – patogenlarni samarali bartaraf etish uchun issiqlik bilan davolash.

Transkriptaza – DNKning bitta zanjiri matritsasiidan RNK sintezlovchi ferment (RNK-polimeraza).

Transmissiv zararlanish – qon so‘ruvchi bo‘g‘imoyoqlilar va boshqa tirik tashuvchilar orqali yuqish.

Vaksina – kuchsizlantirilgan yoki o‘ldirilgan mikroorganizmlar (yoki ularning mahsulotlari) asosida tayyorlangan, immunitet hosil qilishda qo‘llaniladigan biologik preparat.

Virion – hujayradan tashqarida mavjud bo‘ladigan, nuklein kislota va kapsiddan tashkil topgan virus zarrasi.

Virion genomi – virion tarkibidagi genetik elementlar (genlar) yig‘indisi.

Virionlarning hujayradan chiqishi – infeksiya siklining yakuniy bosqichi; portlash (lisis) yoki kurtaklanish yo‘li bilan amalga oshadi.

Viroid – kapsidsiz, past molekulyar massali sirkulyar RNKdan iborat, o‘simliklarda kasallik chaqiruvchi kichik zarracha. Ultrabinafsha nurlarga yuqori chidamli.

Viroplastlar – virus genomi hujayraga kirgach hosil bo‘ladigan yangi tuzilmalar; zararlangan hujayra sitoplazmasi yoki yadrosida to‘planadi va atrofida provirionlar shakllanadi.

Viroplazma – virus replikatsiyasi kechadigan, zararlangan hujayradagi modifikatsiyalangan uchastka.

Virulentlik – mikroorganizmlarning kasallik qo‘zg‘atish (patogenlik) darajasi.

Virulentlik birligi – ma’lum vaqt ichida tajriba hayvonlarining 80% o‘limini ta’minlaydigan eng kam tirik mikroblar miqdori.

Virus genlari – virus irsiy axborotini saqlovchi birliklar; kapsid oqsillari va spetsifik enzimlar sintezi haqidagi axborotni kodlaydi.

Virus ingibitorlari – mikroblar, hayvon yoki o‘simlik hujayralaridagi metabolik bosqichlarni to‘xtatib turuvchi, termo-labil yoki termo-stabil nospesifik omillar.

Virus morfologiyasi – virus tuzilishi va shaklini o‘rganish sohasi.

Virus mutantlari – genomida irsiy o‘zgarishlar sodir bo‘lgan virionlar.

Virus titri – ma’lum miqdor materialdagi (masalan, kasallangan barg) infeksiyon birliklar soni; titrlash statistika, bitta birlik yoki gemagglutinatsiya usullari bilan baholanadi.

Virus – (lot. *virus* – “zahar”) – hayvon, o‘simlik, hasharot, zamburug‘, bakteriya, mikoplazma va boshqa organizmlar hujayralari ichida obligat parazit; faqat xo‘jayin to‘qimasida ko‘payadi va o‘z genomiga ega.

Viruslar genetikasi – viruslar irsiyati va o‘zgaruvchanligini o‘rganadigan bo‘lim; tadqiqot ko‘pincha virion emas, balki populyatsiya darajasida olib boriladi.

Viruslar inaktivatsiyasi – fizik yoki kimyoviy ta’sir bilan virus genomini zararlab, yuqumlilikni yo‘qotish.

Viruslar interferensiyasi – interferon ta’siri ostida bir virus infeksiyasining boshqasining rivojlanishiga to‘sqinlik qilishi.

Viruslar morfogenezi – xo‘jayin hujayrasida virion zarralarining shakllanishi va yig‘ilishi; kapsid oqsil subbirliklari va nuklein kislotalarning spontan agregatsiyasi bilan kechadi.

Viruslarni nogenetik faollashtirish – komplementatsiya hodisasi; qizdirish yoki boshqa ishlov natijasida zararliligi yo‘qotilgan virusning muayyan funksiyalarini tiklash.

Virusni tozalash – virionlarni hujayra qismlari va boshqa moddalar aralashmasidan ajratish jarayoni.

Virusning ko‘payishi – faqat hujayra ichida kechadi; DNK tutuvchi viruslar ko‘payish mexanizmi RNK tutuvchilarnikidan sezilarli farq qiladi.

Virusning zararlilik darajasi – virusning patogenlik xususiyatlarining fenotipik ifodalanishi; nuklein kislota xususiyatlariga bog‘liq bo‘lib, ba’zan kapsidsiz, yalang‘och nuklein kislota yuborilganda ham namoyon bo‘lishi mumkin.

Vivariy – tajriba hayvonlarini saqlash uchun mo‘ljallangan maxsus xona.

Xloroz – xlorofill to‘planmasligi yoki to‘liq shakllanmasligi oqibatida o‘simlikning g‘ayritabiiy sarg‘ayishi.

Xromatografik kolonka – xromatografiya uchun qattiq adsorbent bilan to‘ldirilgan shisha/plastmassa naycha.

Yashirin infeksiya – xo‘jayin organizm patogen bilan zararlansa-da, klinik belgilarsiz kechadigan holat.

Yuqumlilik – virusning ma’lum organizmlarda infeksiya jarayonini yuzaga keltirish qobiliyati.

Zararlanishga javob – patogen kirishi va ko‘payishiga organizmning uyg‘unlashgan (moslashgan) himoya javobi; tur, yosh, fiziologik holat, immunitet, patogenning yuqumliligi va virulentligi hamda dozasiga bog‘liq.

Zararlanishni qo‘zg‘atuvchi manba – patogen mavjud bo‘lib, saqlanadigan va ko‘payadigan tabiiy manba; u yerdan patogen tashqi muhitga tarqaladi yoki bevosita yangi xo‘jayinga yuqib, epifitotik vaziyatni yuzaga keltirishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-son qarori. <https://lex.uz/docs/-5841063>
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 25-noyabrdagi "Biotexnologiyalarni rivojlantirish va mamlakatning biologik xavfsizligini ta'minlash tizimini takomillashtirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-4899-sonli qarori. <https://lex.uz/uz/docs/-5123682>
3. Амбросов, А. Л. Вирусные болезни картофеля и методы выращивания здоровых клубней. – Минск: Урожай, 1964. – 199 с.
4. Анстрал, Т. Идентичность изолятов вируса жёлтой карликовости ячменя на хлебных злаках и травах с материка Австралии // S. Agr. Res. – 1988. – № 3. – С. 375–384
5. Антонюк, С. И., Арешников, Б. А., Васильев, В. П. и др. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Т. 1. – Киев: Урожай, 1973. – С. 236–303.
6. Богоутдинов, Д. Новая – старая напасть // Агро-информ. – Сентябрь, 2005. – URL: <http://www.msh-samara.ru/agroinform/agr09-05/science.htm>
7. Володичев, М. А. Защита зерновых культур от вредителей. – Москва: Росагропромиздат, 1990. – С. 66–130.
8. Вейсман, И. Л., Худ, Л. Е., Вуд, У. Б. Введение в иммунологию. – Москва: Высшая школа, 1983. – 158 с.
9. Власов, Ю. И. Закономерности развития вирусных эпифитотий // Научные труды ВАСХНИЛ. – Москва, 1974. – С. 127–141.
10. Власов, Ю. И., Лантас, Е. С. Методические указания по обследованию сельскохозяйственных растений на поражаемость вирусными болезнями. – Л.: ВИЗР, 1962. – 8 с.
11. Вахобов, А. Х. Ўсимлик вирусларини аниқлашда иммунология усулларини қўллаш. – Тошкент, 1991. – Б. 5–11.
12. Ваҳобов, А. Ҳ. Умумий вирусологиядан амалий машғулотлар. Ж. 1. – Тошкент: Университет, 2004. – 150 б.

13. Ваҳобов, А. Ҳ. Ўсимлик вирусларини аниқлашда иммунология усуллари қўллаш. – Тошкент: Тошкент давлат университети, 1991. – 36 б.
14. Вахабов, А. Х. Характеристика наиболее распространённых фитовирусов в экологических условиях Узбекистана: дисс. ... д-ра биол. наук. – Киев: Институт микробиологии АН УР, 1989. – 254 с.
15. Golanta-Brożek, E., Mróz, E., Wylężek, D., Depa, Ł., Węgierek, P. The structure of extremely long mouthparts in the aphid genus *Stomaphis* Walker (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae) // *Zoomorphology*. – 2015. – Vol. 134. – P. 431–445. – DOI: 10.1007/s00435-015-0266-7.
16. Дехканова, З. Н. Очистка, характеристика и иммунодиагностика вирусов крестоцветных растений: дисс. ... канд. биол. наук. – Ташкент: Институт микробиологии АН УзР, 1992. – 150 с.
17. Doronin, S. V., Hemenway, C. Synthesis of potato virus X RNAs by membrane-containing extracts // *Journal of Virology*. – 1996. – Vol. 70, № 7. – P. 4795–4799. doi: 10.1128/JVI.70.7.4795-4799.1996. PMID: 8676510; PMCID: PMC190420.
18. Давлетшина, А. Г., Дубовский, Г. К. Насекомые Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1993. – С. 61–63.
19. Дробязко, Р. В. Злаковые тли в Краснодарском крае // *Защита растений*. – 2004. – № 12. – С. 40–41.
20. Дьяков, Ю. Т. Фундаментальная фитопатология. – Москва: Красанд, 2012. – 512 с.
21. Brożek, J., Mróz, E., Wylężek, D., Depa, Ł., Węgierek, P. The structure of extremely long mouthparts in the aphid genus *Stomaphis* Walker (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae) // *Zoomorphology*. – 2015. – Vol. 134, № 3. – P. 431–445. doi: 10.1007/s00435-015-0266-7. Epub 2015 Apr 8. PMID: 26346957; PMCID: PMC4552766.
22. Wei, S., Chen, G., Yang, H., Huang, L., Gong, G., Luo, P., Zhang, M. Global molecular evolution and phylogeographic analysis of barley yellow dwarf virus based on the cp and mp genes // *Virology Journal*.

– 2023. – Vol. 20, № 1. – P. 130. doi: 10.1186/s12985-023-02084-1. PMID: 37340422; PMCID: PMC10280855.

23. Кастальева, Т. Б. Выделение вируса жёлтой карликовости ячменя из естественно заражённых растений овса и ячменя // Доклады ВАСХНИЛ. – Москва, 1994. – С. 23–25.

24. Касьянов, А. И. Обыкновенная злаковая тля и большой конусоголов – вредители риса // Защита растений. – 1973. – № 11. – С. 30.

25. Кеглер, Х., Кляйнхемпель, К. Борьба с вирусными болезнями растений. – Москва: Агропромиздат, 1986. – С. 133–149.

Метьюз, Р. Вирусы растений. – Москва: Мир, 1973. – С. 24–600.

26. Кеглер, Х., Кляйнхемпель, К. Борьба с вирусными болезнями растений. – Москва: Агропромиздат, 1986. – С. 133–149.

27. Ларченко, К. И. Оценка интегрированных, биологических и др. методов борьбы с вредными насекомыми на основе прогноза их развития, размножения и поведения // Тезисы докладов совещания по интегрированным методам защиты растений (г. Ташкент, сентябрь 1971 г.). – Ташкент: МСХ УзССР, 1971. – С. 113–117.

28. Мухаммедов, И., Эшбоев, Э., Зокиров, Н., Зокиров, М. Микробиология, иммунология, вирусология. – Тошкент: Миллий энциклопедия, 2002. – 519 б.

29. Можаяева, К. А. Вирусные болезни растений и меры борьбы с ними // Материалы Всесоюзного совещания по вирусным болезням растений: Сборник научных статей. – Владивосток, 1980. – С. 115–118.

30. Одинец, А. Г. Разработка и применение иммуноферментного анализа для диагностики вирусных болезней цветочных культур: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Москва, 1986. – 25 с.

31. Олимжонова, Р. А. Энтомология. – Тошкент: Ўқитувчи, 1977. – Б. 139–175.

32. Мирхамидова, П., Вахобов, А. Х., Давранов, Қ., Турсунбоева, Г. С. Микробиология ва биотехнология асослари. – Тошкент, 2013. – Б. 61–64.

33. Радченко, Е. Е. Изучение устойчивости зерновых культур к тлям: Методические указания. – Санкт-Петербург, 1991. – 50 с.

34. Радченко, Е. Е. Изучение устойчивости зерновых культур к тлям: Методические указания. – Санкт-Петербург, 1991. – 50 с.
35. Uzest, M., Gargani, D., Dombrovsky, A., Cazeviyeille, C., Cot, D., Blanc, S. The “Acrostyle”: a newly described anatomical structure in aphid stylets // *Arthropod Structure & Development*. – 2010. – Vol. 39. – P. 221–229.
36. Forbes, A. R. The stylets of the green peach aphid, *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) // *Canadian Entomologist*. – 1969. – Vol. 101. – P. 31–41.
37. El-Beshehy, E. K. F., Farag, A. G. Antiserum production and reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) for detection of bean leaf roll virus // *African Journal of Biotechnology*. – 2013. – Vol. 7, № 23. – P. 2853–2861.
38. Файзиев, В. Б., Қодирова, З. Н., Ваҳобов, А. Ҳ. Картошка Ҳ-вирусининг резерватор ўсимликларини иммунофермент таҳлил ёрдамида аниқлаш // Биология, экология ва тупроқшуносликнинг долзарб муаммолари: Республика илмий-амалий конференция материаллари (ЎзМУ, 15–16 сентябрь). – Тошкент, 2008. – Б. 142–144.
39. Шуравенков, Б. Г. Большая злаковая тля // *Защита растений*. – 1972. – № 5. – С. 19–20.
40. Яхонтов, В. В. Ўрта Осиё қишлоқ хўжалиги зараркундалари ва уларга қарши кураш чоралари. – Тошкент: Ўрта ва Олий мактаб, 1962. – Б. 371–374.
41. Moreno, A., Fereres, A. Virus diseases in lettuce in the Mediterranean Basin // *Advances in Virus Research*. – 2012. – Vol. 84. – P. 255–260.
42. Abt, I., Souquet, M., Angot, G., Mabon, R., Dallot, S., Thébaud, G., Emmanuel, J. Functional transcomplementation between wheat dwarf virus strains in wheat and barley // *Viruses*. – 2020. – Vol. 12. – P. 34.
43. Ahmad, N., Khan, M. A., Khan, N. A., Binyamin, R., Khan, A. Identification of resistance source in potato germplasm against PVX and PVY // *Pakistan Journal of Botany*. – 2011. – Vol. 43, № 6. – P. 2745–2749.

44. Anonim. Türk tarımında buğdayın yeri ve önemi. – İstanbul: İstanbul Ticaret Odası, 1996. <http://www.ito.org.tr/itoyayin/0022759.pdf>
45. Anonim. Türk tarımında buğdayın yeri ve önemi. – İstanbul: İstanbul Ticaret Odası, 1996 <http://www.ito.org.tr/itoyayin/0022759.pdf>
46. Benkele, B. Epidemiology of barley yellow dwarf and sources of resistance genes in barley in Ethiopia: PhD dissertation. – Haramaya: Haramaya University, 2018. – P. 38–40.
47. Perry, K. L., Kolb, F. L., Sammons, B., Lawson, C., Cisar, G., Ohm, H. Yield effects of barley yellow dwarf virus in soft red winter wheat // *Phytopathology*. – 2000. – Vol. 90. – P. 1043–1048.
48. Barnett, A., Hammond, J., et al. Limited infection of cereal leaf protoplasts by barley yellow dwarf virus // *Journal of General Virology*. – 1981. – № 2. – P. 397–401.
49. Bertucci, B. M. Il virus del nanismo giallo dell'orzo // *Lotta antiparassitaria*. – 1981. – № 9. – P. 124–125.
50. Brunt, A. A., Crabtree, K., et al. Barley yellow dwarf virus luteovirus // *Plant Viruses Online: Descriptions and Lists from the VIDE Database*. – Version: 20 August 1996. <http://biology.anu.edu.au/Groups/MES/videl/>. – P. 116–119.
51. Bokx, J. A., Van der Want, J. P. H. Viruses of potatoes and seed potato production. – Wageningen: Pudoc, 1987. – 259 p.
52. Blackman, R. L., Brown, P. A. Morphometric variation within and between populations of *Rhopalosiphum maidis* with a discussion of the taxonomic treatment of permanently parthenogenetic aphids // *Entomologia Generalis*. – 1991. – Vol. 16. – P. 97–113.
53. Blackman, R. L., Eastop, V. F. *Aphids on the World's Crops*. 2nd ed. – Chichester: Wiley, 2000. – 466 p.
54. Blackman, R. L., Eastop, V. F. *Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs*. 2 vols. – Chichester: Wiley, 2006. – 1439 p.
55. Burnett, P. A., Mezzalama, M. The CIMMYT barley yellow dwarf program // In: Comeau, A., Makkouk, K. M. (eds.) *Barley yellow dwarf in West Asia and North Africa*. – Aleppo, Syria: ICARDA, 1992. – P. 33–46.

56. Diaz-Vivancos, P., Rubio, M., Mesonero, V., et al. The apoplastic antioxidant system in *Prunus*: response to long-term plum pox virus infection // *Journal of Experimental Botany*. – 2006. – Vol. 57. – P. 3813–3824.
57. Balaji, B., Bucholtz, D.B., Anderson, J.M., 2003. Barley yellow dwarf virus and Cereal yellow dwarf virus quantification by real-time polymerase chain reaction in resistant and susceptible plants. *Phytopathology* 93, 1386–1392.
58. Bisnieks, M., Kvarnheden, A., Sigvald, R., Valkonen, J. P. T. Molecular diversity of the coat protein-encoding region of Barley yellow dwarf virus-PAV and Barley yellow dwarf virus-MAV from Latvia and Sweden // *Archives of Virology*. – 2004. – Vol. 149. – P. 843–853.
59. Bergstrom, G. C. Wheat spindle streak mosaic and wheat yellow mosaic // In: Bockus, W. W., Bowden, R. L., Hunger, R. M., Morrill, W. L., Murray, T. D., Smiley, R. W. (eds.) *Compendium of Wheat Diseases and Pests*. – St. Paul, Minnesota, USA: APS Press, 2010. – P. 113–115.
60. Deliguz, İ., Kahveci, Y. C., Akyol, H. Preliminary investigations of Barley yellow dwarf virus-PAV and Barley yellow dwarf virus-MAV in wheat fields of Samsun and Amasya Provinces in Turkey // *Bitki Koruma Bülteni*. – 2011. – Vol. 51, № 2. – P. 187–193.
61. Diaco, R., Lister, R. M., Hill, J. H., Durand, D. P. Demonstration of serological relationships among isolates of barley yellow dwarf virus by using polyclonal and monoclonal antibodies // *Journal of General Virology*. – 1986. – Vol. 67. – P. 353–362.
62. D'Arcy, C. J., Burnett, P. A. (eds.) *Barley Yellow Dwarf: 40 Years of Progress*. – St. Paul, MN, USA: APS Press, 1989. – P. 145–161.
63. Slykhuis, J. T. Wheat spot mosaic, caused by a mite-transmitted virus associated with wheat streak mosaic // *Phytopathology*. – 1956. – Vol. 46. – P. 682–687. (D'Arcy & Burnett, eds., *Barley Yellow Dwarf: 40 Years of Progress*. – St. Paul, MN, USA: APS Press, 1989. – P. 29–62.)
64. D'Arcy, C. J., Burnett, P. A. (eds.) *Barley Yellow Dwarf: 40 Years of Progress*. – St. Paul, MN, USA: APS Press, 1989. – P. 293–305.
65. Erkan, E., Yilmaz, N. Determination of virus diseases on wheat growing areas of Samsun province // *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*. – 2009. – Vol. 24. – P. 67–75.

66. Nancarrow, E., Aftab, M., Hollaway, G., Rodoni, B., Trębicki, P. Yield losses caused by Barley yellow dwarf virus-PAV infection in wheat and barley: a three-year field study in South-Eastern Australia // *Microorganisms*. – 2021. – Vol. 9, № 645. doi:10.3390/microorganisms9060645.
67. Eastop, V. The biology of the principal aphid virus vectors // In: Plumb, R. T., Thresh, J. M. (eds.) *Plant Virus Epidemiology*. – Oxford: Blackwell, 1983. – P. 115.
68. El Yamani, M., Hill, J. H. Identification and importance of barley yellow dwarf virus in Morocco // *Plant Disease*. – 1990. – Vol. 74. – P. 291–294.
69. Herrbach, E., Brault, V., van den Heuvel, J. F. J. M., Verbeek, M., Ziegler-Graff, V., Reutenauer, A., Garaud, J.-C., Guilley, H., Richards, K., Jonard, G. Aphid transmission of beet western yellows luteovirus requires the minor capsid read-through protein P74 // *The EMBO Journal*. – 1995. – Vol. 14, № 4. – P. 650–659.
70. Yoshida, F., Tamada, T. Host range and molecular analysis of Beet leaf yellowing virus, Beet western yellows virus-JP and Brassica yellows virus in Japan // *Plant Pathology*. – 2019. – Vol. 68. – P. 1045–1058. – doi:10.1111/ppa.13023.
71. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *Plant Health and Food Security*. – Rome: FAO, 2018. – URL: <http://www.fao.org/3/a-i7829e.pdf> (accessed 03.03.2021).
72. Gutierrez, P. A., Alzate, J. F., Marin-Montoya, M. A. Complete genome sequence of a novel potato virus S strain infecting *Solanum phureja* in Colombia // *Archives of Virology*. – 2013. – Vol. 158, № 10. – P. 2205–2208. – doi: 10.1007/s00705-013-1730-7.
73. Guy, P. L., Johnstone, G. R., Morris, D. I. Barley yellow dwarf viruses in, and aphids on, grasses (including cereals) in Tasmania // *Australian Journal of Agricultural Research*. – 1987. – Vol. 38, № 1. – P. 139–152. – doi:10.1071/AR9870139.

74. Gumpf, D. J., Permar, T. A., Garnsey, S. M., Lee, R. F. A monoclonal antibody that discriminates strains of citrus tristeza virus // *Phytopathology*. – 1990. – Vol. 80. – P. 224–228.
75. Gray, S., Gildow, F. E. Luteovirus–aphid interactions // *Annual Review of Phytopathology*. – 2003. – Vol. 41. – P. 539–566.
76. Gray, S., Gildow, F. E. Luteovirus–aphid interactions // *Annual Review of Phytopathology*. – 2003. – Vol. 41. – P. 539–566. – doi:10.1146/annurev.phyto.41.012203.105815.
77. Гар, К. А. Методы испытания токсичности и эффективности инсектицидов. – Москва: Сельхозлитература, журналы и плакаты, 1963. – С. 83–226.
78. Gillet, H., Dedryver, C. A., Robert, Y., Gamon, A., Pierre, J. S. Assessing the risk of primary infection of cereals by barley yellow dwarf virus in autumn in the Rennes basin of France // *Annals of Applied Biology*. – 1990. – Vol. 117. – P. 237–251.
79. Gutierrez, S., Michalakakis, Y., Van Munster, M., Blanc, S. Plant feeding by insect vectors can affect life cycle, population genetics and evolution of plant viruses // *Functional Ecology*. – 2013. – Vol. 27. – P. 610–622.
80. Habekub, A., Schliephake, E. Influence of temperature on luteoviruses transmitted by apterous aphids // *Proceedings of the 10th International Plant Virus Epidemiology Symposium*. – India, 2007. – P. 144.
81. Holmes, S. L. L. BYDV in ryegrass and its detection by ELISA // *Pathology and Parasitology*. – 1985. – № 2. – P. 214–220.
82. Holloway, P., Heath, R. Identification of polypeptide markers of barley yellow dwarf virus resistance and susceptibility in non-infected barleys // *Journal of Cellular Biochemistry*. – 1989. – № 13. – P. 336.
83. Hewings, A. D., Eastman, C. E. Epidemiology of barley yellow dwarf in North America // In: D'Arcy, C. J., Burnett, P. A. (eds.) *Barley Yellow Dwarf: 40 Years of Progress*. – St. Paul, MN: APS Press, 1995. – P. 75–106.
84. Harris, K. F., Pesic–Van Esbroeck, Z., Duffus, J. Anatomy of a virus vector // In: Gerling, D., Mayer, R. T. (eds.) *Bemisia: Taxonomy, Biology, Damage Control and Management*. – Andover: Intercept,

1995. – P. 289–318.

85. Hull, R. Matthews' Plant Virology. 4th ed. – London: Academic Press, 2002. – 1001 p.

86. Hurej, M. Wrażliwość mszyc (Homoptera, Aphididae) na ekstremalne temperatury // Wiadomości Entomologiczne. – 1991. – Vol. 10, № 1. – P. 43–49.

87. Hsu, N. S. L., Hsu, Y. H., Hsu, H. T. Immunological detection of plant viruses and mycoplasma-like organisms by direct tissue blotting in nitrocellulose membranes // Phytopathology. – 1990. – Vol. 80. – P. 824–828.

88. Rochow, W. F. Barley yellow dwarf virus. – Kew: CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, 1970. – № 32.

89. Hoffman, T. K., Kolb, F. L. Effects of barley yellow dwarf virus on root and shoot growth of winter wheat seedlings grown in aeroponic culture // Plant Disease. – 1997. – Vol. 83. – P. 497–500.

90. Hourcade, D., Bogard, M., Bonnefoy, M., Savignard, F., Mohamadi, F., Lafarge, S., Cheyron, P. S., Mangel, N., Cohan, J. P. Genome-wide association analysis of resistance to wheat spindle streak mosaic virus in bread wheat // Plant Pathology. – 2019. – Vol. 68. – P. 609–616.

91. İlbağı, H., Çıtır, A. Virus diseases of wheat and control strategies // In: Zencirci, N., Altay, F., Baloch, F. S., Nadeem, M. A., Ludidi, N. (eds.) Advances in Wheat Breeding. – Singapore: Springer, 2024. – P. 359–375. – doi:10.1007/978-981-99-8636-1_18.

92. Kün, E. Tahıllar-I (Serin iklim Tahılları). – Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1996. – № 1451.

(İlbağı, H., 2003; Anonim, 1996 havolalari ham shu kontekstda ishlatiladi).

93. Koev, G., Liu, S., Beckett, R., Miller, W. A. The 3'-terminal structure required for replication of barley yellow dwarf virus RNA contains an embedded 3' end // Virology. – 2002. – P. 114–126.

94. Sathees, K. Sequence characterization of Barley yellow dwarf virus – OYV. – Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), 2015. – P. 7–14.

95. Kormaz, S. Application of direct tissue blot immunoassay in comparison with DAS-ELISA for detection of Turkish isolates of Citrus tristeza virus (CTV) // Turkish Journal of Agriculture and Forestry. – 2002. – P. 203–209.
96. Kanyuka, K., Ward, E., Adams, M. J. Polymyxa graminis and the cereal viruses it transmits: a research challenge // Molecular Plant Pathology. – 2003. – Vol. 4. – P. 393–406.
97. Kroese, D. R., Bag, S., Frost, K. E., Murray, T. D., Hagerty, C. H. Diagnostic guide: wheat soilborne mosaic // Plant Health Progress. – 2018. – Vol. 19, № 2. – P. 163–167.
98. Kroese, D. R., Schonnek, L., Bag, S., Frost, K., Cating, R., Hagerty, C. H. Wheat soil-borne mosaic: yield loss and distribution in the US Pacific Northwest // Plant Health Progress. – 2020. – Vol. 21, № 2. – P. 140–148.
99. Kennedy, T. F., Connery, J. Control of barley yellow dwarf virus in minimum-till and conventional-till autumn-sown cereals by insecticide seed and foliar spray treatments // Journal of Agricultural Science. – 2012. – Vol. 150. – P. 249–262.
100. Makkouk, K., Kumari, S., Kadirova, Z., Zueva, A. First record of barley yellow striate mosaic virus and cereal yellow dwarf virus RPV infecting wheat in Uzbekistan // Plant Disease. – 2001. – Vol. 85, № 10. – P. 1122.
101. Kaddachi, I., Souidan, Y., Achouri, D., Cheour, F. Barley yellow dwarf virus (BYDV): characteristics, hosts, vectors, disease symptoms and diagnosis // International Journal of Phytopathology. – 2014. – Vol. 3. – P. 155–163.
102. Lemmetty, A., Laamanen, J., Soukainen, M., Tegel, J. Emerging virus and viroid pathogen species identified for the first time in horticultural plants in Finland in 1997–2010 // Agricultural and Food Science. – 2011. – Vol. 20. – P. 29–41.
103. Lucio-Zavaleta, E., Smith, D. M., Gray, S. M. Variation in transmission efficiency among Barley yellow dwarf virus-RMV isolates and clones of the normally inefficient aphid vector Rhopalosiphum padi // Phytopathology. – 2001. – P. 792–796.

104. Domier, L. L., D'Arcy, C. J. Luteoviruses // In: Mahy, B. W. J., Van Regenmortel, M. H. V. (eds.) Encyclopedia of Virology. – Oxford: Elsevier, 2008. – P. 231–233.
105. Lin, N. S., Hsu, Y. H., Hsu, H. T. Immunological detection of plant viruses and a mycoplasma-like organism by direct tissue blotting on nitrocellulose membranes // Phytopathology. – 1990. – Vol. 80. – P. 824–828.
106. Lister, R. M., Ranieri, R. Distribution and economic importance of barley yellow dwarf // In: D'Arcy, C. J., Burnett, P. A. (eds.) Barley Yellow Dwarf: 40 Years of Progress. – St. Paul, MN: APS Press, 1995. – P. 29–53.
107. Lister, R. M., Ranieri, R. Distribution and economic importance of barley yellow dwarf // In: D'Arcy, C. J., Burnett, P. A. (eds.) Barley Yellow Dwarf: 40 Years of Progress. – St. Paul, MN: APS Press, 1995. – P. 29–53.
108. Lim, S., Yoo, R. H., Igori, D., Zhao, F., Kim, K. H., Moon, J. S. Genome sequence of a recombinant brassica yellows virus infecting Chinese cabbage // Archives of Virology. – 2015. – Vol. 160. – P. 597–600.
109. Mukherjee, A. K., Chahande, P. R., Meshram, M. K., Kranthi, K. R. First report of Polerovirus (family Luteoviridae) infecting cotton in India // New Disease Reports. – 2012. – Vol. 25. – P. 22. – URL: <https://www.ndrs.org.uk/article.php?id=025022>
110. Makkouk, K. M., Ghulam, W., et al. Use of PCR markers to select barley yellow dwarf virus resistant plants // In: Barley Yellow Dwarf Disease: Recent Advances and Future Strategies. – Mexico: CIMMYT, 2002. – P. 123–126.
111. Miller, W. A., Waterhouse, P. M., Gerlach, W. L. Sequence and organization of barley yellow dwarf virus genomic RNA // Nucleic Acids Research. – 1988. – Vol. 16. – P. 6097–6111.
112. Ali, M., Anwar, S. The genus Luteovirus from infection to disease // European Journal of Plant Pathology. – 2018. – P. 841–860. – doi:10.1007/s10658-018-1425-8.

113. Miller, W. A., Liu, S., Beckett, R. Barley yellow dwarf virus: Luteoviridae or Tombusviridae? // *Molecular Plant Pathology*. – 2002. – Vol. 3, № 4. – P. 177–183.
114. Ali, M., Hameyed, S., Tahir, M. Luteovirus: insights into pathogenicity // *Archives of Virology*. – 2014. – Vol. 159. – P. 2853–2860.
115. Michayel, P. Cereal aphids and direct feeding damage to cereals // In: Jettner, R. (ed.) *Cereal Update*. – Perth, Australia: Department of Agriculture, Western Australia, 2002. – P. 55–60.
116. Makkouk, K. M., Comeau, A. Evaluation of various methods for the detection of barley yellow dwarf virus by the tissue-blot immunoassay and its use for virus detection in cereals inoculated at different growth stages // *European Journal of Plant Pathology*. – 1994. – Vol. 100. – P. 71–80
117. Deb, M., Anderson, J. M. *Journal of Virological Methods*. – 2008. – Vol. 148. – P. 17–24.
118. Miller, W. A., Rasochová, L. Barley yellow dwarf viruses // *Annual Review of Phytopathology*. – 1997. – Vol. 35. – P. 167–190.
119. Mastari, J., Lapierre, H., Dessens, J. T. Asymmetrical distribution of Barley yellow dwarf virus PAV variants between host plant species // *Phytopathology*. – 1998. – Vol. 88. – P. 818–821.
120. Svanella-Dumas, M., Candresse, T., Hulle, M., Marais, A. Distribution of Barley yellow dwarf virus-PAV in the Sub-Antarctic Kerguelen Islands and characterization of two new luteovirus species // *PLOS ONE*. – 2013. – Vol. 8, № 6. – P. 4–10.
124. Martin, R.R. & D'Arcy, C.J. 1990. Relationships among luteoviruses based on nucleic acid hybridization and serological studies. *Intervirology*, 31: 23-30.
121. McKirdy, S. J., Jones, R. A. C. Use of imidacloprid and newer generation synthetic pyrethroids to control the spread of barley yellow dwarf luteovirus in cereals // *Plant Disease*. – 1996. – Vol. 80. – P. 895–901.
122. Erickson, M., Falk, B. W. The first report of Barley virus G in the United States // *Plant Disease*. – 2021. – P. 3312.
123. Miller, W. A., Rasochová, L. Barley yellow dwarf viruses // *Annual Review of Phytopathology*. – 1997. – Vol. 35. – P. 167–190.
124. Milne, R. G., Conti, M. Barley yellow striate mosaic. – Kew, Surrey, UK: CMI/AAB, *Descriptions of Plant Viruses*, № 312, 1986.

125. Milne, R. G., Masenga, V., Conti, M. Serological relationships between the nucleocapsids of some planthopper-borne rhabdoviruses of cereals // *Intervirology*. – 1986. – Vol. 25. – P. 83–87.
126. Miller, W. A., Lozier, Z. Yellow dwarf viruses of cereals: taxonomy and molecular mechanisms // *Annual Review of Phytopathology*. – 2022. – Vol. 60. – P. 121–141.
127. McKirdy, S. J., Jones, R. A. C., Nutter, F. W. Quantification of yield losses caused by barley yellow dwarf virus in wheat and oats // *Plant Disease*. – 2007. – Vol. 86. – P. 769–773.
128. Makkouk, K. M., Kumari, S. G., Kadirova, Z., Zueva, A. First record of barley yellow striate mosaic virus and cereal yellow dwarf virus-RPV infecting wheat in Uzbekistan // *Plant Disease*. – 2001. – Vol. 85, № 10. – P. 1122.
129. Makhmudov, T. Kh., Kadirova, N., Adilov, B. Sh., Abdikarimov, B. Q., Abduvaliev, B. A., Ziyaev, Z. M., Sherimbetov, A. G., Kurganov, S. Molecular identification based on coat protein sequences of the Barley yellow dwarf virus from Uzbekistan // *Pakistan Journal of Phytopathology*. – 2023. – Vol. 35, № 1. – P. 127–135.
130. Nancarrow, N., Constable, F. E., Finlay, K. J., Freeman, A. J., Rodoni, B. C., Trebicki, P., Vassiliadis, S., Yen, A. L., Luck, J. E. The effect of elevated temperature on Barley yellow dwarf virus-PAV in wheat // *Virus Research*. – 2014. – Vol. 186. – P. 97–103.
131. Nault, L. R. Arthropod transmission of plant viruses: a new synthesis // *Annals of the Entomological Society of America*. – 1997. – Vol. 90. – P. 521–541.
132. Coutts, N. A., Webster, C. G., Jones, R. A. C. Control of Beet western yellows virus in *Brassica napus* crops: infection resistance in Australian genotypes and effectiveness of imidacloprid seed dressing // *Crop & Pasture Science*. – 2010. – Vol. 61. – P. 321–330.
133. Nie, X. H., Singh, R. P. Detection of multiple potato viruses using an oligo(dT) as a common cDNA primer in multiplex RT-PCR // *Journal of Virological Methods*. – 2000. – Vol. 86. – P. 179–185.

134. Oswald, J. W., Houston, B. R. A new virus disease of cereals, transmissible by aphids // *Plant Disease Reports*. – 1951. – Vol. 35. – P. 471–475.
135. Permar, T. A., Garnsey, S. M., et al. A monoclonal antibody that discriminates strains of citrus tristeza virus // *Phytopathology*. – 1991. – Vol. 81. – P. 224–228.
136. Pike, K. S. A review of barley yellow dwarf virus grain yield losses // In: Burnett, P. A. (ed.) *World Perspectives on Barley Yellow Dwarf*. – Mexico, DF: CIMMYT, 1990. – P. 356–361.
137. Parizoto, G., Rebonatto, A., Schons, J., Lau, D. Barley yellow dwarf virus-PAV in Brazil: seasonal fluctuation and biological characteristics // *Tropical Plant Pathology*. – 2013. – Vol. 38. – P. 11–19.
138. Perry, K. L., Kolb, F. L., Sammons, B., Lawson, C., Cisar, G., Ohm, H. Yield effects of barley yellow dwarf virus in soft red winter wheat // *Phytopathology*. – 2000. – Vol. 90. – P. 1043–1048.
139. Plumb, R. T., Johnstone, G. R. Cultural, chemical and biological methods for the control of barley yellow dwarf // In: D’Arcy, C. J., Burnett, P. A. (eds.) *Barley Yellow Dwarf: 40 Years of Progress*. – St. Paul, MN: APS Press, 1995. – P. 307–319.
140. Plumb, R. T. The infectivity index and barley yellow dwarf virus // *Proceedings of the 10th International Congress of Plant Protection* (Brighton, UK, 20–25 Nov 1983). – 1983. – P. 121–122.
141. Robert, L. B. Barley yellow dwarf virus // *Extension Plant Pathology*. – 2000. – P. 56.
142. Harrison, R. B., Domier, L. L., D’Arcy, C. Incidence of soybean dwarf virus and identification of potential vectors in Illinois // *Plant Disease*. – 2005. – Vol. 89. – P. 28–31. – doi:10.1094/PD-89-0028.
143. Abdul Qadir, R., Hameed, S., Munir, A. First report of barley yellow dwarf virus PAV in uncultivated grasses of Pakistan // *Journal of Plant Pathology*. – 2018. – P. 390–402.
144. Remaudière, G., Remaudière, M. Catalogue of the World’s Aphididae. – Paris: INRA, 1997. – 473 p. 148. Rochow, W.F. 1982. Dependent transmission by aphids of barley yellow dwarf luteo-viruses from mixed infection. *Plant Dis.*, 72: 302-305.

145. Rochow, W. F.; Muller, I. Characterization and partial sequence of a new furovirus of wheat in China // *Plant Pathology*. – 1999. – Vol. 48. – P. 379–387.
146. Ramirez, I., Zerene, M., Cortazar, R. The barley yellow dwarf virus program in Chile // In: Comeau, A., Makkouk, K. M. (eds.) *Barley Yellow Dwarf in West Asia and North Africa*. – Aleppo, Syria: ICARDA, 1992. – P. 47–54.
147. Rybicki, E. P. A top ten list for economically important plant viruses // *Archives of Virology*. – 2015. – Vol. 160, № 1. – P. 17–20. – doi:10.1007/s00705-014-2295-9.
148. Roos, J., Hopkins, R., Kvarnheden, A., Dixelius, C. The impact of global warming on plant diseases and insect vectors in Sweden // *European Journal of Plant Pathology*. – 2011. – Vol. 129, № 1. – P. 9–19.
149. Smith, P. R., Sward, R. S. Crop loss assessment studies on the effect of barley yellow dwarf virus in wheat in Victoria // *Australian Journal of Agricultural Research*. – 1982. – № 2. – P. 179–185.
150. Savaris, M., Lampert, S., Salvadori, J. R., Lau, D., Pereira, P. R. V. S., Smaniotto, M. A. Population growth and damage caused by *Rhopalosiphum padi* (L.) (Hemiptera: Aphididae) on different cultivars and phenological stages of wheat // *Neotropical Entomology*. – 2013. – Vol. 42. – P. 539–543.
151. Siddiqui, N. N., Ilyas, M., Mansoor, S., Azhar, A., Saeed, M. Cloning and phylogenetic analysis of coat protein of barley yellow dwarf virus isolates from different regions of Pakistan // *Journal of Phytopathology*. – 2011. – Vol. 160. – P. 13–18.
152. Singh, K., Wegulo, S. N., Scoracka, A., Kundu, J. K. Wheat streak mosaic virus with rising importance worldwide // *Molecular Plant Pathology*. – 2018. – Vol. 19, № 9. – P. 2193–2206.
153. Slykhuis, J. T., Andrews, J. E., Pittman, U. J. Relation of date of seeding winter wheat in southern Alberta to losses from wheat streak mosaic, root rot, and rust // *Canadian Journal of Plant Science*. – 1957. – Vol. 37. – P. 113–127.
154. Thackray, D. J., Ward, L. T., Thomas-Carroll, M. L., Jones, R. A. C. Role of winter-active aphids spreading barley yellow dwarf virus in

decreasing wheat yields in a Mediterranean-type environment // Australian Journal of Agricultural Research. – 2005. – Vol. 56. – P. 1089–1099.

155. Trzmiel, K., Klejdysz, T. Detection of barley and wheat-specific forms of wheat dwarf virus in their vector *Psammotettix alienus* by duplex PCR assay // Journal of Plant Protection Research. – 2018. – Vol. 58, № 1. – P. 54–57.

156. Hameed, V. A., Tahir, M. N., Asad, S., Bilal, R. RNAi-mediated simultaneous resistance against three RNA viruses in potato // Journal of Molecular Biotechnology. – 2017. – P. 568–575. – doi:10.1007/s12033-017-9995-9.

157. Vincent, J. R., Ueng, P. P., Lister, R. M., Larkins, B. A. Nucleotide sequences of coat protein genes for 3 isolates of barley yellow dwarf virus and their relationships to other luteovirus coat protein sequences // Journal of General Virology. – 1990. – Vol. 71. – P. 2791–2799.

158. Xo‘jaev, Sh. T. Insektitsid, akaritsid, biologik faol moddalar va fungitsidlarni sinash bo‘yicha uslubiy ko‘rsatmalar. II-nashr. – Toshkent, 2004. – B. 103.

159. Zhang, Q. F., Guan, W. N., Ren, Z. Y., Zhu, X. S., Tsai, J. H. Transmission of barley yellow dwarf virus strains from northwestern China by four aphid species // Plant Disease. – 1983. – Vol. 67. – P. 895–899.

160. Zuniga, E. Biological control of cereal aphids in the southern cone of South America // In: Burnett, P. A. (ed.) World Perspectives on Barley Yellow Dwarf. – Mexico, DF: CIMMYT, 1990. – P. 362–367.

161. Xu, S. J., Banks, P. M., Dong, Y. S., Zhou, R. H., Larkin, P. J. Evaluation of Chinese triticeae for resistance to barley yellow dwarf virus (BYDV) // Genetic Resources and Crop Evolution. – 1994. – Vol. 41. – P. 35–41.

162. Yount, D. J., Carroll, T. W. Barley yellow dwarf virus luteoviruses in Montana cereals // Plant Disease. – 1983. – № 11. – P. 1217–1222.

163. Ye, R., Zheng, T., Chen, J., Diao, A., Adams, M. J., Yu, S., Antoniw, J. F. Characterization and partial sequence of a new furovirus of wheat in China // Plant Pathology. – 1999. – Vol. 48. – P. 379–387.

164. Yadav, S. Virus diseases of wheat and their management // International Journal of Scientific Development and Research. – 2019. – Vol. 4, № 5. – P. 57–67.
165. Chapman, S., Kavanagh, T., Baulcombe, D. Potato virus X as a vector for gene expression in plants // European Journal of Plant Pathology. – 1992. – Vol. 2. – P. 549–557.
166. Malmstrom, C. M., Shu, R. Multiplexed RT-PCR for streamlined detection and separation of barley and cereal yellow dwarf viruses // Journal of Virological Methods. – 2004. – Vol. 120, № 1. – P. 69–78.
167. Comeau, A., St-Pierre, C. A., Kol, B., Pouleur, S., Raquet, R. BYDV tolerance and multiple disease resistance in *Triticum durum* interspecific derivatives // Barley Yellow Dwarf Newsletter. – 1998. – № 7.
168. Chay, C. A., Smith, D. M., Vaughan, R., Gray, S. M. Diversity among isolates within the PAV serotype of barley yellow dwarf virus // Phytopathology. – 1996. – Vol. 86. – P. 370–377.
169. Chen, J., Wilson, T. M. A. Taxonomy of rigid rod-shaped viruses transmitted by fungi // Agronomie. – 1995. – Vol. 15. – P. 421–426.

[Home](#) [Browse](#) [Search](#) [Statistics](#)
1. Collection

Registered Number	962
Acronym	NCAM
Full Name	National Collection of Phytopathogenic Microorganisms

2. Correspondent

Correspondent	Dr. Abduljalil Narimanov
Postal Address	Yukori-Yuz, Kibray district, Tashkent, Tashkent, 111226 ,
Country	Uzbekistan
Telephone 1	(998) 71 2642390
Telephone 2	(998) 71 2642230
E-mail 1	director@genetika.uz

3. Status of the collection

Status	Governmental
--------	--------------

4. Sponsors and budget

Sponsor	The Republic Uzbekistan Ministry of Finance
---------	---

5. Personnel

Director	Dr. Abduljalil Narimanov E-Mail: director@genetika.uz
Curator	Mr. Anvar Sherimbetov (Fungi) E-mail: sheranvar@mail.ru
Number of Staff	Computer specialist (1) Mycology (3) Total (4)

Subjects

Agriculture

Applied microbiology

Ecology

Immunology

Molecular biology

Physiology

Plant pathology

Systematics and taxonomy

Biotechnology

7. Preservation

Number of Strains until now	Type	Holding strains (total number)/(number from your country)		new species (total number)/(number from your country)	
	Bacteria	10	0		
	Fungi	945	0		
	cDNA	58	0		
	Viruses: plants	15	0		



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI

100047, Toshkent shahri, akad. Yahyo G'ulomov ko'chasi, 70-uy. ☎ (+998) 71 2335967
● www.academy.uz, ✉ devonxona@academy.uz, control@academy.uz

2022-yil 22-sentabr
№ 4/1255-2330

MA'LUMOTNOMA

Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti "Fitopatogen va boshqa mikroorganizmlar noyob ilmiy obyekti kolleksiyasi" genofondida 46 turkumga oid 100 dan ortiq fitopatogen mikroorganizmlarning turlari va 1050 ortiq shtamlari saqlanmoqda.

Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi instituti kichik ilmiy xodimi T.X.Maxmudovning "Arpaning sariq pakanalik virusining tavsifi va diagnostikasi" mavzusidagi PhD dissertatsiya ishini bajarishi davomida "Fitopatogen va boshqa mikroorganizmlar noyob ilmiy obyekti kolleksiyasi" genofondi donli va dukkakli ekinlarda arpaning sariq pakanalik virusini kasalligini tarqatuvchi viruslar, *ASPV-PAV* shtammi kolleksiya genofondini boyitish, elektron bazasi axborot-tahlil tizimini shakllantirish imkonini bergan.

Dissertatsiya ishini tajribalari davomida ajratilgan arpaning sariq pakanalik virusi *ASPV-PAV* shtammi Jahon mikroorganizmlar ma'lumotlar markazining Patogen Mikroorganizmlar Milliy kolleksiyasi (World Data Center for Microorganism (WDCM) Collection of plant pathogenic and other microorganisms) ma'lumotlar bazasiga GEPIB WDCM №1228 ro'yxatdan o'tkazilgan (http://www.wfcc.info/ccinfo/index.php/collection/by_id/1228/).

Ushbu ma'lumotlaridan dunyoning turli mintaqalarida tarqalgan respublikamizda donli va dukkakli ekinlarda arpaning sariq pakanalik virusi *ASPV-PAV* shtammi, usimliklarda uchraydigan lyuteoviruslarni tadqiq qilishda global doirada foydalanilmoqda.

Asos: O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutining 2022-yil 21-sentabrdagi № 01-01/783-son xati.

Vitse-prezident

Ijrochi: Karimov U.T.
tel.: +998 71 233 47 91
e-mail: naturalscience1@academy.uz



B.T. Ibragimov

[illegible]

MAXMUDOV T.X., QODIROVA Z.N., ZIYAYEV.Z.M

**BUG'DOY (*TRITICUM AESTIVUM* L.) O'SIMLIGINI
KASALLANTIRUVCHI ARPANING SARIQ
PAKANALIK VIRUSINING TARQALISHI VA
DIAGNOSTIKASI**

MONOGRAFIYA

Muharrir: Asqarjon SAMADOV

Texnik muharrir: Zokir ALIBEKOV

Musahhah: Ahmed OTABOEV

Sahifalovchi-dizayner: Shahzodbek AVILQOSIMOV

“Ma’rifat-print-media MChJ noshirlik faoliyati”
01.06.2023-yildan O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi huzuridagi AOKA tomonidan №X-25162
reestr raqami bo‘yicha ro‘yxatdan o‘tkazilgan.
Litsenziya raqami: № 086717

“Ilm-ma’rifat” nashriyoti.
Manzil: Toshkent shahar, Mirzo Ulug‘bek tumani,
“Kumushkon” ko‘chasi, 26-uy.
Murojaat uchun telefon: 937184007.
Telegram manzil: @iqtisodiyot_77
Topshirildi: 2025-09-10
Bosishga ruxsat etildi: 2025-09-21
Bichimi 60x84 1/8. “ Times New Roman ” garniturası.
Ofset bosma usulida ofset qog‘ozida bosildi.
Shart. b.t. 7.1
Adadi: 20 nusxa.