

VÍRUS-GAZDANÖVÉNYKÖRÖK ÉS VÍRUSDIFFERENCIÁLÁS*

HORVÁTH JÓZSEF

a mezőgazdasági tudományok doktora

Agrártudományi Egyetem, Növényvédelmi Intézet, Keszthely

Bevezetés

A vírus-gazdanövénykör és vírusheterodisziálálás kutatás az elmúlt fél évszázadban felbecsülhetetlen értékű tudományos és gyakorlati eredménnyel gazdagította a tudományt. Az utóbbi pár év a vírusheterodisziál, vírusheterodisziátorok és vírus-rezisztenciaforrások iránti érdeklődés igazi reneszánszáról tanúskodik. Nem könnyű megmondani, hogy mi adta az impulzust ehhez a hirtelen felerősödéshez. Annyi azonban bizonyos, hogy a növényvírusok elméleti és gyakorlati szempontból történő tanulmányozása növények nélkül nem lehetséges. A vírusok vizsgálatának alapvető feltétele a növények és vírusok közötti összefüggéseknek, valamint azoknak a rendszereknek az ismerete, amelyekben megtalálhatók és amelyekből származnak.

Az utóbbi években — mint ismert — meggyorsult az egyes növényfajok és növénytársulások kihalása, a növénytársulások florisztikai összetételének megváltozása, szinantropizációja, amely a gazda-vírus konnex rendszerben is nyilvánvalóan lényeges változásokat idézett elő. A természetes és mesterséges vírus-gazdanövények vizsgálatával, valamint a vírusheterodisziálálás (-szeparálás) lehetőségeinek kutatásával kapcsolatos, csaknem két évtizedre visszatekintő munkánk célkitűzése éppen ezért az volt, hogy megállapítsuk a természetes, új fertőzési láncszemek (természetes, ill. homológ vírusheterodisziál) mennyiségi, minőségi és térbeli elhelyezkedését a flórában, valamint tanulmányozzuk a mesterséges vírusheterodisziál (heterológ, ill. produkciós vírusheterodisziál) és rezisztens növények (rezisztenciaforrások) szerepét a vírusheterodisziálában, a vírusheterodisziálában és a vírusheterodisziálában.

A természetes gazda-vírus kapcsolat hazánkban ismert, elsősorban egyéves, therophyton növényekre korlátozódó viszonylag szűk köre arra ösztönzött bennünket, hogy vizsgálatokat végezzünk a különböző vírusok elterjedésére vonatkozóan olyan lágy- és fásszárú, egyéves, kétéves (hemithero-phyton), és évelő (hemikryptophyton) növények esetében, amelyek mint esetleges vírusheterodisziál fontos szerepet játszanak a fertőzési láncban. Ezeknek a vizsgálatainknak két célja volt: *sensu stricto* megállapítani az egyes, eddig

* Doktori értekezés ismertetése

még nem ismert növények természetes vírusfogékonyságát, *sensu lato* pedig adatokat szolgáltatni a vírusok természetes fennmaradásához, és a természetben történő körforgásának lehetőségéhez.

A mesterséges gazda-vírus konnex vizsgálata során kísérleteink legfontosabb célkitűzése egyrészt az volt, hogy olyan új, mesterséges vírusedzőanyagot állapítsunk meg, amelyek prognosztikai, diagnosztikai és vírusedzőanyag funkciókat töltenek be, másrészt pedig olyan új, vírus-rezisztenciaforrásokat állapítsunk meg, amelyek a vírusrezisztencia ('ra) nemesítésben gyakorlati és elméleti szempontból egyaránt jelentősek.

Doktori értekezésem célkitűzéseit az előbbieken vázolt két körülmény, a természetes gazda-vírus konnex hazánkban ismert viszonylag szűk köre, és a mesterséges gazdanövények prognosztikai, diagnosztikai és vírusedzőanyag funkciójának hiányos ismerete, valamint a vírus-rezisztenciaforrások kevésbé feltárt volta határozta meg. Ezzel kapcsolatban végzett kísérleti eredményeinket, valamint a vírusedzőanyag nomenklatúrával, a gazda-vírus kapcsolat szimbolizációjával, a vírusedzőanyag funkcióval (vírusedzőanyag) és újabb terminus technikusokkal kapcsolatos általános javaslatainkat hat témakörben foglaljuk össze.

Módszerek

A természetes gazdanövényekben előforduló vírusok izolálását, mechanikai átvitelét és differenciálását az ún. abrazívum-spatula-puffer- (aktív szén) technikával végeztük. Ennek során a porcelán mozsárban szétdörzsölt szövetnedvet (-pépet) virofil növényekre juttattuk, majd olyan vírusedzőanyag funkciókat alkalmaztunk, amely dichotomikus szeparátorok, szemiszeperátorok, terminális szeparátorok és esetleges szatellit(a) szeparátorok felhasználásával lehetővé tette autentikus vírusok szeparálását és az adott vírus logikus gazdanövénykörének megkeresését (megállapítását).

A vírusok vektorokkal történő átviteli tulajdonságainak vizsgálatához szárnyatlan *Myzus persicae* Sulz. és *Myzocallis castanicola* Baker levéltetveket, valamint *Trichodorus pachydermus* Seinhorst fonálférgeket használtunk. A levéltetvekkel történő vírusedzővitelhez leggyakrabban az ún. stylet-borne technikát, a fonálférgek esetében pedig az ún. standard-teszt módszert alkalmaztuk.

A vírusok szerológiai vizsgálatát tárgylemez agglutinációs, tárgylemez precipitációs, cső-precipitációs, mikro-precipitációs és agargél-diffúziós, ill. Ouchterlony módszerrel végeztük.

A vírusok elektronmikroszkópos vizsgálatát a háttérkontrasztírozásos, ill. negatív festéses (*negatív staining*) módszerrel, valamint a bemártásos, fémgőzöléses, ún. dip-módszerrel végeztük.

A citológiai vizsgálatok során az előzőleg vírussal mesterségesen inokulált növényekből készített vékony metszetek esetében, festésnélküli, fénymikroszkópos módszert alkalmaztunk.

Különböző vírusfajok, valamint ugyanazon vírus eltérő törzsei között kölcsönhatás-vizsgálatokat (interferencia-, és premunitás, ill. cross protection vizsgálatok) egyidejű-, és különböző idejű inokulációs módszerrel végeztük.

A vírusok fizikai tulajdonságainak meghatározását az általunk korábban leírt, a növényvirológiában elfogadott módszerekkel végeztük.

Eredmények

1. Új vírusok és vírustörzsek hazai előfordulása, természetes, ill. spontán új gazda-vírus kapcsolatok megállapítása

Az új vírusok és vírustörzsek hazai előfordulása, valamint természetes, ill. spontán új gazda-vírus kapcsolatok megállapítása során 50 spontán, természetes körülmények között fertőződött növényből tizenegy víruscsoportba (tobravírus-, tobamovírus-, potexvírus-, carlavírus-, potyvírus-, cucumovírus-, tymovírus-, comovírus-, nepovírus-, brobwilvírus- és monotípusos csoport) tartozó, és tizenhét vírustörzset magába foglaló tizenhat vírusfaj (dohány rattle vírus, paradicsom mozaik vírus, dohány mozaik vírus, burgonya aukuba mozaik vírus, burgonya M-vírus, burgonya S-vírus, görögdinnye mozaik vírus, tarlórépa mozaik vírus, zeller mozaik vírus, uborka mozaik vírus, tarlórépa sárga mozaik vírus, belladonna foltosság vírus, retek mozaik vírus, cseresznye levélsodródás vírus, Tropaeolum gyűrűsfoltosság vírus és lucerna mozaik vírus) 50 izolátumát különítettük el (izoláltuk).

1.1 A tobnavírus csoportba tartozó nematofil dohány rattle vírus előfordulását először állapítottuk meg hazánkban. A *Nicotiana tabacum* L. cv. *Szuloki* dohányban előforduló vírus átvitelében szerepet játszó *Trichodorus* fonálféregfajok hazai előfordulásának megállapításával pedig új adatokat szolgáltatunk a netovírusok szélesebb körű, potenciális előfordulásához.

1.2 A tobamovírus csoportba tartozó, a dohány mozaik vírussal azonos vírus előfordulását a világon először állapítottuk meg szelídgesztenye fák (*Castanea sativa* Mill.) súlyos deformációkat mutató leveleiben. Morfológiailag a dohány mozaikvírusra jellemző (300×20 nm), vele azonos vírus előfordulását pedig Európában állapítottuk meg először súlyos betegségben szenvedő cserfák (*Quercus cerris* L.) leveleiben.

1.3 A paradicsom vírusbetegségeinek tanulmányozása során megállapítottuk, hogy a *Lycopersicon esculentum* Mill. cv. *Moneymaker* jellegzetes páfránylevelűség betegségét (*fern leaf disease*) a tobamovírus csoportba tartozó paradicsom mozaik vírus idézte elő.

Agargél-diffúziós és intragél abszorpciós kísérletekkel bizonyítottuk, hogy a paradicsom mozaik vírus szerológiailag azonos a vírus ún. „*Dahlemense*” törzsével és különbözik a dohány mozaik vírus közönséges és „*Holmes'rib-grass*” törzsétől.

1.4 A potexvírus csoportba tartozó burgonya aukuba mozaik vírus előfordulását egzakt kísérletekkel először állapítottuk meg hazánkban különböző burgonyafajtákban (*Solanum tuberosum* L. cvs. *Aranyalma*, *Margit*, *Somogyi sárga*).

1.5 A carlavírus csoportba tartozó burgonya M-vírus izolálásával és differenciálásával kapcsolatban először végeztünk egzakt vizsgálatokat hazánkban. Világviszonylatban először állapítottuk meg, hogy a burgonya M-vírus általunk leírt új gazdanövényeinek (*Lycopersicon* spp.) a magjával nem vihető át.

1.6 A carlavírus csoportba tartozó burgonya S-vírus előfordulását először állapítottuk meg Magyarországon. A vírus elkülönítésére és differenciálására új módszert dolgoztunk ki. Világviszonylatban először állapítottuk meg, hogy néhány vad *Lycopersicon* faj [*L. glandulosum* C. H. Mull., *L. hirsutum* H. B. et K., *L. peruvianum* (L.) Mill.] fogékony a burgonya S-vírusra.

1.7 A potyvírus csoportba tartozó görögdiinnye mozaik vírus előfordulását világviszonylatban először állapítottuk meg egy hazánkban néhány éve ismert zöldségnövényben a patisszonban (*Cucurbita pepo* L. convar. *patissonina* Greb. f. *radiata* Nois.).

1.8 A potyvírus csoportba tartozó, világszerte elterjedt tarlórépa mozaik vírus előfordulásának magyarországi egzakt megállapítása, valamint a vírus tulajdonságainak leírása először saját kísérleteink alapján vált ismertté. Az *Alliaria petiolata* (M. B.) Cavara et Grande, *Brassica oleracea* L. convar. *botrytis* (L.) Alef., *Br. oleracea* L. convar. *capitata* (L.) Alef., *Br. rapa* L. var. *rapa*, *Papaver somniferum* L. növényekből elkülönített izolátumok a vírus „közönséges” (*ordinary*) és „káposzta” (*cabbage*) törzscsoportjába tartoznak. A tarlórépa mozaik vírus és uborka mozaik vírus között egyidejű inokuláció esetében figyelemre méltó antagonizmust állapítottunk meg, amely az uborka mozaik vírusnak a tarlórépa mozaik vírus szaporodására kifejtett gátló hatásában nyilvánult meg.

1.9 A potyvírus csoportba tartozó zeller mozaik vírus előfordulását és a vírus különböző tulajdonságait egzakt kísérletekkel először állapítottuk meg Magyarországon. Az *Umbelliferae* (*Apiaceae*) családba tartozó különböző növényekből (*Apium graveolens* L. convar. *dulce* (Mill.) Rothm., *Daucus carota* L., *Pastinaca sativa* L., *Petroselinum crispum* (Mill.) Nym. cv. *Szigetközi*) izolált vírus kizárólag az *Umbelliferae* (*Apiaceae*) és *Chenopodiaceae* család néhány fajára patogén. A vírus, tudományra nézve új gazdái közül különösen figyelemre méltó a therophyton *Ammi visnaga* (L.) és a védett hemikryptophyton *Cicuta virosa* L. A vírussal inokulált növények ultravékony metszetének elektronmikroszkópos vizsgálata során lemezszerű aggregátumokat és forgó-

kerékszerű, ún. pinwheel-struktúrájú szubmikroszkópikus zárványokat állapítottunk meg.

1.10 A cucumovírus csoportba tartozó uborka mozaik vírus előfordulását a világon először állapítottuk meg a hemikryptophyton *Aristolochia elegans* Mast., *Aquilegia vulgaris* L. és *Circaea lutetiana* L., valamint a therophyton *Cucurbita pepo* L. convar *patissonina* Greb. f. *radiata* Nois. növényekben. Virologiai-botanikai gyűjtőútunk során a világon először állapítottuk meg az uborka mozaik vírus előfordulását Jugoszláviában *Aristolochia macrophylla* Lam. és *Scopolia carniolica* Jacq. hemikryptophyton, geophyta növényekben. A természetes vírus-gazdanövények hazai vizsgálata során először igazoltuk az *Aristolochia clematitis* L., *A. durior* Hill., *Brassica napus* L., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray és *Paulownia imperialis* S. et Z. természetes uborka mozaik vírus fertőzöttségét.

1.11 A tymovírus csoportba tartozó tarlórépa sárga mozaik vírus előfordulása *Brassica rapa* L. var. *rapa* növényekben Magyarországon saját kutatásaink során vált ismertté.

1.12 A tymovírus csoport burgonya (andesi) látens vírus alcsoportjába tartozó belladonna foltosság vírus előfordulásának megállapítása a Német Szövetségi Köztársaságban, Bulgáriában és Jugoszláviában történt felfedezése után saját vizsgálataink alapján vált ismertté Magyarországon. Az *Atropa belladonna* L. hemikryptophyton növényből izolált vírus differenciálására egy új vírus-diszjunkciós módszert dolgoztunk ki. Elektronmikroszkópos vizsgálatokkal igazoltuk, hogy a vírus komplett, aggregálódásra hajlamos virionokból és csupán fehérjeburokból, inkomplett nukleinsavmentes részecskékből áll.

1.13 A comovírus csoportba tartozó retek mozaik vírus előfordulását vizsgálataink során állapítottuk meg először hazánkban. A *Brassica rapa* L. var. *rapa* növényekben előforduló vírus — amelyet kísérleteinket megelőzően csak az Amerikai Egyesült Államokban, Japánban, Jugoszláviában és Ausztriában írtak le — agargél-diffúziós és intragél abszorpciós szerológiai vizsgálata során megállapítottuk, hogy a magyarországi retek mozaik vírus izolátumok a vírus európai típusizolatumával identikusak, de különböznek a vírus amerikai típustörzsétől.

1.14 A nepovírus csoportba tartozó cseresznye levélsodródás vírusnak a mikrophyton-megaphanerophyton *Sambucus nigra* L. növényben történő első kimutatása és egzakt kísérletekkel történő bizonyítása saját kísérleteink során vált ismertté Magyarországon. Vizsgálataink során egy új diszjunkciós módszert dolgoztunk ki az autentikus cseresznye levélsodródás vírusnak és egyéb nepovírusoknak a differenciálására.

1.15 A brobwilvírus csoportba (*nomen provisoricum*) tartozó *Tropaeolum gyűrűsfoltosság* vírus (syn.: lóbab hervadás vírus) magyarországi előfordulásának és tulajdonságainak pontos leírása saját vizsgálataink során vált ismertté. A *Tropaeolum majus* L. növényből elkülönített izolátumok meghatá-

rozásánál olyan új vírusdiszfunkciós módszert alkalmaztunk, amely lehetővé tette a *Tropaeolum*-patogén vírusok differenciálását.

1.16 A monotípusos, polifág lucerna mozaik vírus előfordulását burgonyában (*Solanum tuberosum* L. cv. *Somogyi kifli*) először állapítottuk meg Magyarországon. A szimptomatológiailag egymáshoz hasonló két burgonyapatogén vírus (lucerna mozaik vírus és burgonya aukuba mozaik vírus) differenciálására egy új módszert dolgoztunk ki. A burgonyából elkülönített lucerna mozaik vírus izolátumok a vírus ún. „calico”-lokális törzscsoportjába tartoznak, levéltetvekkel (*stylet-borne*) és burgonyagumóval könnyen átvihetők.

2. Új mesterséges vírusgazdák, ill. gazda-vírus kapcsolatok megállapítása, vírusellenálló növények (rezisztenciaforrások) meghatározása és szerepük a vírusdifferenciálásban

A mesterséges gazda-vírus kapcsolatok tanulmányozása során tizenegy víruscsoportba (tobravírus-, tobamovírus-, potexvírus-, carlavírus-, potyvírus-, cucumovírus-, tymovírus-, comovírus-, nepovírus-, brobwilvírus- és monotípusos csoport) tartozó 22 vírus (dohány rattle vírus, dohány mozaik vírus, paradicsom mozaik vírus, burgonya aukuba mozaik vírus, burgonya X-vírus, burgonya M-vírus, burgonya S-vírus, bab közönséges mozaik vírus, bab sárga mozaik vírus, burgonya Y-vírus, görögdinnye mozaik vírus, tarlórépa mozaik vírus, zeller mozaik vírus, uborka mozaik vírus, tarlórépa sárga mozaik vírus, belladonna foltosság vírus, retek mozaik vírus, cseresznye levélsodródás vírus, dohány gyűrűsfoltosság vírus, *Tropaeolum* gyűrűsfoltosság vírus, dohány nekrozis vírus, lucerna mozaik vírus) 89 izolátuma és 22 növényesaládba tartozó 465 növényfaj, varietás, forma, convarietas és fajta (ebből 228 növény új a növényvirológiában, ill. új a tudományra nézve), mások által eddig nem vizsgált kapcsolatát tanulmányoztuk.

Vizsgálataink során 465 növény és 22 vírus között összesen 1263 új gazda-vírus kapcsolatot (ebből 590 lokális, 196 szisztémikus, 477 pedig lokális és szisztémikus kapcsolat), 640 inkompatibilis növény-vírus kapcsolatot, valamint 6442 vírusdifferenciálási kombinációt állapítottunk meg. Kimutattunk továbbá 21 új rezisztenciaforrást is. Ezek a tudományra nézve teljesen új megállapítások és adatok alapvető ismeretekkel gazdagították a vírusdiagnosztikát, a vírusdifferenciálást és tevékenyen hozzájárultak a rezisztenciagének nemzetközi együttműködésben történő felkutatásához és a vírusprognosztika megalapozásához.

2.1 A tobnavírus csoportba tartozó dohány rattle vírus öt növényesaládba tartozó 30 új vírusfogékony, valamint öt új vírusrezisztens lágy- és fásszárú, therophyton és hemikryptophyton növényét állapítottuk meg. A vizsgált növények közül tizenhárom növény új a tudományra.

2.2 A tobamovírus csoportba tartozó polifág dohány mozaik vírus közönséges törzsének 205 új gazdanövényét, tizennyolc új rezisztens növényét, valamint három új, hiperszenzitivitáson alapuló rezisztenciaforrását (*Solanum acaule* Bitt., *S. cardiophyllum* Lindl., *S. vernei* Bitt. et Wittm.) állapítottuk meg. A tudományra nézve 134 új diagnosztikai növényt írtunk le.

2.3 A tobamovírus csoportba tartozó paradicsom mozaik vírussal kapcsolatos vizsgálataink során tíz növény családba tartozó 75 új gazdanövényt és öt új rezisztens növényt állapítottunk meg, amelyek közül 31 növény új a tudományra. A vírusfogékony növények közül vírusepidemiológiai szempontból különösen jelentős az *Atropa*-, *Bryonia*-, *Lycium*- és *Paulownia*-nemzetség néhány hemikryptophyton és phanerophyton faja.

2.5 A potexvírus csoportba tartozó burgonya X-vírussal kapcsolatos vizsgálatok során 98 új mesterséges gazdanövényt és tizenhat új vírusrezisztens növényt állapítottunk meg. Az *Aizoaceae* és *Geraniaceae* családok burgonya X-vírus fogékonyágára vonatkozóan először közöltünk adatokat a világirodalomban. Vizsgálataink során a tudományra nézve 71 új, diagnosztikai növényt állapítottunk meg.

2.6 A carlavírus csoportba tartozó burgonya M-vírus 103 új gazdanövényét és 54 új rezisztens növényét állapítottuk meg. A fenti növények közül 64 a tudományra nézve új diagnosztikai növénynek tekinthető.

2.7 A carlavírus csoportba tartozó burgonya S-vírus mesterséges gazdáinak tanulmányozása során tizenöt új vírusfogékony, és 86 új vírusrezisztens növényt állapítottunk meg. A vizsgált növények közül epidemiológiai szempontból legfontosabb az évelő *Atropa belladonna* L. Az új vírusproduktív növények közül pedig legfontosabb a *Lycopersicon glandulosum* C. H. Mull., *L. hirsutum* H. B. et K. és *L. peruvianum* (L.) Mill.

2.8 A potyvírus csoportba tartozó bab közönséges mozaik vírus két új szisztemikus (*Galega officinalis* L., *Phaseolus caffer* Haberle) és két új lokális és szisztemikus gazdáját (*Phaseolus vulgaris* L. cv. *Red Kidney*, *Vigna catjang* Walp.) állapítottuk meg. Ötven növényfaj, varietas és forma új vírusrezisztens növénynek bizonyult. A tudományra nézve húsz új vírusdiagnosztikai növényt állapítottunk meg. Egyetlen *Phaseolus vulgaris* L. származék (No. 2316) hiperszenzitivitása alapján jelentős szerepet játszik a vírusrezisztencia(-ra) nemesítésben.

2.9 A potyvírus csoportba tartozó bab sárga mozaik vírus mesterséges gazdáira vonatkozó kísérleteink során három lokálisan, hat szisztemikusan, valamint két lokálisan és szisztemikusan fogékony új gazdanövényt, és tizennégy új vírusellenálló növényt állapítottunk meg. A vizsgált növények közül kilenc a tudományra nézve is új.

A *Commelinaceae* és *Umbelliferae* (*Apiaceae*) családok új bab sárga mozaik vírus fogékony családoknak tekinthetők.

2.10 A potyvírus csoport típustagjának, a burgonya Y-vírusnak 80 új gazda-

növényét és 82 új rezisztens növényét (ebből tizenhét növény, mint új rezisztenciaforrás jelentős) állapítottuk meg. A fenti növények közül 96 a tudományra nézve is újnak tekinthető.

2.11 A potyvírus csoportba tartozó polifág görögdinnye mozaik vírus általános (*general*) törzsének mesterséges gazdanövényeivel kapcsolatos vizsgálataink során tizenhárom új gazdát és 35 új rezisztens növényt állapítottunk meg. Tizenhét növény a tudományra nézve is új diagnosztikai növénynek bizonyult.

2.12 A potyvírus csoportba tartozó tarlórépa mozaik vírus tizennégy új gazdáját és tizennégy új vírusellenálló növényét állapítottuk meg. A vizsgált növények közül tizenhárom új a tudományra. Az új vírusfogékony növények közül prognosztikai szempontból különösen jelentős az adventív, hemikryptophyton *Bunias orientalis* L., valamint a *Papaver orientale* L. és *Tinantia erecta* (Jacq.) Schlechtend.

2.13 A potyvírus csoportba tartozó oligofág zeller mozaik vírus két új mesterséges gazdáját — *Ammi visnaga* (L.) Lam. és *Cicuta virosa* L. — és tizenhét új vírusellenálló növényét állapítottuk meg. Epidemiológiai szempontból különösen jelentős a hemikryptophyton *Cicuta virosa* L. prognosztikus gazdanövény.

2.14 A cucumovírus csoportba tartozó uborka mozaik vírus mesterséges gazdáival kapcsolatos vizsgálataink során 131 új vírusfogékony növényt és 29 új vírusrezisztens növényt állapítottunk meg; a vizsgált növények közül 104 a tudományra nézve is újnak tekinthető. A vírusfogékony növények (pl. *Amaranthus deflexus* L., *Commelina tuberosa* L., *Erodium manescavi* Coss., *Lycium* spp., *Paulownia fargesii* Franch., *Physalis peruviana* L. stb.) között számos phanerophyton és hemikryptophyton, prognosztikus gazda is található, ezért ezek jelentősége epidemiológiai szempontból különösen figyelemre méltó.

2.15 A tymovírus csoport típustagjának, a tarlórépa sárga mozaik vírusnak hat új lokálisan és szisztemikusan fogékony gazdáját, valamint 57 új rezisztens növényét állapítottuk meg. Az új gazdanövények közül különösen jelentős a hemikryptophyton, prognosztikai szempontból is fontos, adventív *Bunias orientalis* L. és a gazdasági szempontból jelentős olajosnövény, a *Crambe abyssinica* Hochst. ex R. E. Frees. Kísérleteink során a tudományra nézve 22 új diagnosztikai növényt írtunk le.

2.16 A tymovírus csoport burgonya (andesi) látens vírus alcsoportjába tartozó belladonna foltosság vírus mesterséges gazdanövénykörének vizsgálata során 48 új vírusfogékony növényt állapítottunk meg, 51 növény pedig ellenállónak bizonyult. Az új vírusfogékony növények közül különösen figyelemre méltó a *Malvaceae* családba tartozó, hemikryptophyton *Hibiscus manihot* L.

2.17 A comovírus csoportba tartozó retek mozaik vírus 25 új mesterséges gazdáját és 44 rezisztens növényét állapítottuk meg. A fenti növények közül

25 diagnosztikai növény a tudományra nézve is újnak tekinthető. Tekintettel arra, hogy a tarlórépa-patogén vírusok a leggyakrabban komplexen fordulnak elő a növényekben, ezért a retek mozaik vírus, a tarlórépa sárga mozaik vírus és a tarlórépa mozaik vírus szeparálására megállapított új szeparátorok — pl. *Nicotiana occidentalis* Wheeler, *Tetragonia crystallina* L'Hérit., *T. echinata* Ait. — a *Tinantia erecta* (Jacq.) Schlechtend. szatellit(a) szeparátorral együtt fontos szerepet játszanak az említett vírusok differenciálásában.

2.18 A nepovírus csoportba tartozó dorylaimoidofil cseresznye levélsodródás vírus 34 új gazdáját és 23 új rezisztens növényét állapítottuk meg. A *Geraniaceae* család a vírus új fogékony növénycsaládjának tekinthető. Az új vírusfogékony növények közül prognosztikai szempontból különösen jelentősek a különböző *Commelina*-fajok és a *Tinantia erecta* (Jacq.) Schlechtend. A lokálisan fogékony *Aptenia cordifolia* (L.) Schwantes elméleti szempontból jelentős.

2.19 A nepovírus csoportba tartozó dohány gyűrűsfoltosság vírus mesterséges gazdanövénykörével végzett vizsgálataink során 91 új gazdanövényt és kilenc új vírusrezisztens növényt állapítottunk meg. A *Commelinaceae* család a dohány gyűrűsfoltosság vírus új, mesterségesen fogékony növénycsaládjának tekinthető. Az új vírusfogékony növények közül különösen jelentősek a lokálisan és szisztemikusan is fogékony hemikryptophyton *Helianthus*-, *Pentstemon*- és *Physalis*-fajok, valamint a *Paulownia fargesii* Franch. és *P. tomentosa* (Thunb.) Steud. phanerophyton növények.

2.20 A brobwilvírus csoportba (*nomen provisoricum*) tartozó *Tropaeolum* gyűrűsfoltosság vírus tizenegy új gazdanövényét állapítottuk meg. Öt növény — *Ammi visnaga* (L.) Lam., *Gomphrena decumbens* Jacq., *Lycium horridum* Thunbg., *Ocimum sanctum* L., *Tropaeolum minus* L. cv. *Cherry rose* — új a tudományra.

2.21 A monotípusos csoportba tartozó, az elméleti víruskutatásban fontos szerepet játszó modellvírusnak, a dohány nekروزis vírusnak 56 újabb gazdáját és öt újabb rezisztens növényét állapítottuk meg. Prognosztikai szempontból legjelentősebb a *Cucurbita pepo* L. convar. *patissonina* Greb. f. *radiata* Nois.

2.22 A monotípusos csoportba tartozó, az elméleti víruskutatásban egyik legjelentősebb szerepet játszó polifág lucernamozaik vírus mesterséges gazdanövényeinek vizsgálata során 139 új vírusfogékony növényt, és kilenc új vírusrezisztens növényt állapítottunk meg. Az új gazdanövények közül különösen jelentősek az *Amaranthus*-, *Cucubalus*-, *Datura*-, *Galega*-, *Lycium*-, *Melandrium*-, *Ocimum*-, *Pentstemon*-, *Petunia*- és *Solanum*-fajok, valamint a különböző *Solanum tuberosum* L.-fajták. Kísérleteinkben szereplő 85 növény vírusfogékonyságára, ill. vírussal szembeni magatartására vonatkozóan először közöltünk adatokat a világirodalomban.

3. Vírusnómenklatúra

Javaslatot tettünk egy új víruscsoport elnevezésére. Az új víruscsoport ajánlott neve, kriptogramja és típustagja: brobwilvírus csoport (*brobwilvirus group* = *broad bean wilt virus group*), R/1 : */33 : S/S : S/Ap, *Tropaeolum* gyűrűsfoltosság vírus (*nasturtium ring spot virus*); syn.: lóbab hervadás vírus (*broad bean wilt virus*).

A vírusok, vírustörzsek és -izolátumok szimbolikus elnevezése — mint ismert — nem egységes a világirodalomban. Ennek a hiányosságnak a megszüntetésére javasoltuk a vírushajtók, vírustörzsek és vírusizolátumok hármas tagolásban történő, egységes, szimbolikus felírását. A javasolt szimbolikus névrendszer alapján a tarlórépamozzaik vírus (*turnip mosaic virus* = TuMV), *Papaver* (= P) növényből izolált közönséges (*ordinary* = O) törzse pl. a nómenklatúra angol nyelvű szabályainak megfelelően a következőképpen írható fel: TuMV-O/P.

4. Gazda-vírus kapcsolat szimbolizációja

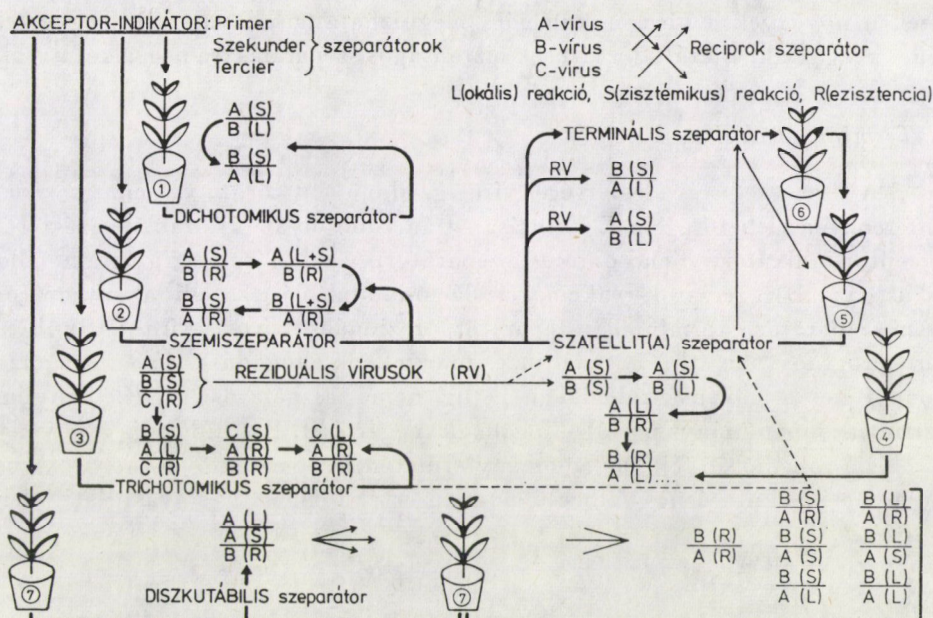
A természetes és mesterséges gazda-vírus konnex tanulmányozása során egy új szimbolikus jelző-, ill. információrendszert dolgoztunk ki. Az öt információrendszerbe (vizsgálandó tesztnövény; vizsgálandó vírus; vírusátvitel módszere; tesztnövény-vírus kapcsolatot kifejező reakciótípusok; tesztnövények, ill. gazdanövények, valamint rezisztens növények vírusszeparálásra alkalmas vagy alkalmatlan volta) foglalt 28 információ szimbolikusan kifejezi mindazokat a legfontosabb tulajdonságokat, amelyek a gazda-vírus kapcsolat megismerése szempontjából a legfontosabbak. A 28 információ egy először általunk javasolt kriptogramban, az ún. gazda-vírus kriptogramban írható fel.

5. Vírusdiszjunkció (víruszeparálás)

A vírusok szétválasztásával (vírusdiszjunkció, víruszeparálás) kapcsolatban néhány újabb elvi és gyakorlati kérdést tekintettünk át és vezettünk be a növényvirológiába. A vírusdiszjunkció elvi alapjait a növényeknek az a tulajdonsága képezi, hogy egyes vírusokra lokálisan, más vírusokra pedig szisztemikusan fogékonyak, ill. egyes vírusokra általában fogékonyak, míg más vírusokkal szemben rezisztensek (*reciprok szeparátorok*). Egyetlen, vagy több vírus szeparálását egy olyan víruskomplexből, amely kettő, vagy ennél több vírust foglal magában, ill. a szeparátornövények tudatos kiválasztását és a szeparálás logikai sorrendjét vírusdiszjunkciónak nevezzük.

A vírusdiszjunkció során olyan *akceptor-indikátor* növényekre van szükség, amelyek vírusok befogadására és vírusok kimutatására is alkalmasak. Az akceptor-indikátor növények egyúttal primer, szekunder vagy terciér

szeparátorok is lehetnek. A vírusszeparálásra alkalmas olyan növényeket, amelyek az ún. „többlépcsős” ill. „több fokozatú” vírusszeparálás során a legfontosabbak és amelyek lehetővé teszik a három, négy, öt stb. vírust tartalmazó víruskomplexből két vírus szimultán szeparálását, *primer szeparátorok*nak nevezzük. A vírusszeparálásra alkalmas olyan növényeket, amelyek az ún. „többlépcsős” vírusszeparálás során a primer szeparátorok után, mint szeparáló növények a legfontosabbak és amelyeknek a feladata a primer



1. ábra. Vírusdiszjunkció

szeparátorok által nem elválasztható ún. *reziduális vírusok* szétválasztása, *szekunder szeparátoroknak* nevezzük. *Tercier szeparátoroknak* nevezzük azokat a növényeket, amelyek a primer és szekunder szeparátorok által nem elválasztható, reziduális vírus(ok) szeparálására alkalmasak.

A vírusok szeparálásában fontos szerepet betöltő *dichotomikus szeparátorok* olyan növények, amelyek két adott vírusra eltérő típusú, és egymást kölcsönösen kizáró fogékonysággal (lokális vagy szisztemikus) rendelkeznek és ezáltal alkalmasak két különböző vírus szimultán differenciálására. A vírus-szeparátoroknak legnagyobb része nem alkalmas két vírus szimultán differenciálására. Az ún. *szemiszeptátor* növények két víruskomponens közül csak az egyik komponens szeparálására alkalmasak. A másik víruskomponens differenciálására olyan ún. *szatellita szeparátorok* alkalmasak, amelyek a szemiszeptátorok mellett párhuzamosan alkalmazva lehetővé teszik a *reziduális*

vírusok differenciálását. Egy több vírust magába foglaló víruskomplexben a két utolsó, reziduális vírus differenciálására alkalmas növényt *terminális szeparátornak* nevezzük.

Vírusszeparálási szempontból előnyös tulajdonságokkal rendelkeznek a *trichotomikus szeparátorok*. Ezek olyan növények, amelyek három víruskomponens közül két vírus szimultán szeparálására és egy vírus (a harmadik) eliminálására (a szeparátor rezisztenciája révén) alkalmasak. A világirodalomban eddig leírt szeparátorok egy része *diszkrétábilis szeparátornak* tekinthető. Ezek a növények a vírusinokulációra megbízhatatlanul, vagy nem egyértelműen reagálnak, és ezáltal a vírusok biztonságos szeparálására nem alkalmasak.

6. *Terminus technicusok*

A természetes és mesterséges vírus-gazdanövénykörök, valamint a vírus-differenciálás lehetőségeinek kutatása során több olyan új szakkifejezést (pl. akceptor-indikátor, dichotomikus szeparátor, gazda-vírus kriptogram, illogikus gazdakör, reciprok-reakció, reizoláció-inokuláció, szatellit(a) szeparátor, szemiszeparátor, terminális szeparátor, reziduális vírus, vírusdiszjunkció, vírusprognosztika stb.) használtunk, amelyeknek elfogadása lényegesen megkönnyítené a növényvirológiában eddig nem használatos — véleményünk szerint azonban hiányt pótló — fogalmak megértését. Ezt indokolja a növényvirológia rohamosan fejlődő tudományterületének, a gazdanövénykör és vírus-differenciálás kutatásnak felbecsülhetetlen értékű elméleti és gyakorlati jelentősége is.