

S-Virus krumpira

Ovaj je virus bio otkriven prije nekoliko godina od prof. E. van Slogterena u Holandiji, po čijem je početnom slovu prezimena dobio i ime. Kako je mnogo holandskih sorata krumpira zaraženo ovim virusom, a koje su i kod nas uvažene, to ćemo ga potanje opisati, da bi se uzgajajući krumpira mogli upoznaći sa simptomima, što ih ovaj virus izaziva.

Potrebno je odmah u početku istaknuti, da se ovaj virus veoma teško uočuje, jer stvara blage i slabo vidljive simptome, koji se mogu zamijeniti sa simptomima što ih izazivaju drugi virusi, ili čak i ekološki faktori. Za lakše uočavanje potrebno je poznavanje izgleda zdrave biljke neke sorte, pa će se tek tada lakše uočiti promjene izazvane zarazom sa S-virusom. Te su promjene različite kod raznih sorata, pa je time još više otežana identifikacija toga virusa. Na sreću virus ima dobro antigeno svojstvo, pa se može serološki dokazati, pa ta metoda za sada ostaje kao najsigurnije sredstvo identifikacije S-virusa.

Do otkrića virusa došlo je posve slučajno. God 1948. izašli su novi propisi za selekciju krumpira u Holandiji, da se osigura veća uniformnost kod različitih klonova i da se selekcioniraju najbolji. Stoga je odlučeno, da se kompariraju na regionalnim područnim poljima potomstva druge i treće godine. Nadalje potomstvo treće godine na centralnom polju sa 13 regionalnih područja, na koliko je podijeljena holandska kontrolna služba (N. A. K.). Kod provedbe toga rada konstatirala se napadna »divergencija biljaka« kod pojedinih porodica. Sav je materijal bio testiran da li je eventualno nazočan X-virus, za koga se u prvi mah smatralo da je uzrok toj divergenciji. No kako X-virus nije bio nazočan u tim selekcijama, to se onda smatralo, da je ta pojava divergencija uzrokovana mutacijom.

Zanimljivo je da ni prva ispitivanja eventualne nazočnosti nekog novog virusa nisu dala pozitivan rezultat kod tih »divergentskih biljaka«. Ova su ispitivanja vršili Rozendaal i Brust (1949) metodom »core grafting« i sokom. Ova se metoda sastoji u tom, da se iz zaraženog gomolja izbuši čep i stavi u odgovarajuću rupu zdravog gomolja.

Neovisno o tome radu u laboratoriju prof. van Slogterena bio je pripreman serum protiv A-virusa krumpira. Kao antigen uzet je sok sorte Industrije sa svijetlom bojom lista, koja je zaražena A-virusom. Međutim, nije bio dobiven antiserum za A-virus već za »divergentne biljke« kod sorte Bintje, te sorte Industrije tamnog i svijetlog lista. Kako je ovaj antigen u stvari koncentrirani prenosivi virus,

pravljene su pokusi infekcije metodom »core grafting«. Sada je uspješno prenijeti virus za razliku od Rozendaala i Brust, jer je prethodno bilo ispitano zdravstveno stanje biljaka krumpira, na koje je prenošena zaraza, na eventualno prisustvo latentne zaraze S-virusa, što Rozendaal i Brust nisu uradili. U stvari oni su prenosili virus na već zaražene biljke krumpira S-virusom, zbog čega nije došlo do zaraze.

Na osnovu dosadašnjih ispitivanja, S-virus može se lagano prenijeti transplatacijom stabljike bolesnog krumpira na zdravi. I nožem kod rezanja krumpira ili ubodom igle uspješno je prenijeti virus u 25% slučajeva, a i više kod osjetljivih sorata krumpira. Također se metodom »core grafting« virus lagano prenosi. Što se tiče prijenosa sokom postoji razlika kod pojedinik sojeva virusa.

U pogledu prijenosa virusa lisnim ušima, dosada su pravljene pokusi prijenosa lisnom uši *Myzus persicae*, Sulz, no rezultati su negativni pretpostavlja se, da *Aphidae* ne prenosi taj virus.

Prema ispitivanjima u Holandiji, Francuskoj, Danskoj mnoge su sorte krumpira zaražene više S-virusom nego X-virusom. Također ispitivan materijal u Holandiji i drugim zemljama pokazuje da je ovaj virus mnogo raširen.

Virus je snimljen i elektronmikroskopski. On je štapičastog oblika, duljine 625 do 675 milimikrona. Wetter i Brandes (1956) uzimaju da mu je prosječna duljina 652 milimikrona, a širina 12 do 13 milimikrona. Gold i Oswald (1955) našli se štapiće u američkoj sorti krumpira otpornoj prema X-virusu (krumpir pod oznakom 41956). Ovi štapići reagiraju na anti S-serum, pa se smatra da je to S-virus. Zanimljivo je, da su već Guthrie i Fulton (1954) kod toga krumpira našli virusima slične štapiće pod elektronskim mikroskopom, ali zbog neuspjeha prijenosa toga virusa nisu te štapiće pripisivali virusnoj prirodi.

Virus se ne inaktivira in vitro za 2 dana kod sobne temperature, dok se za 3 inaktivira.

Podnosi razrjeđenje 1:100, ali je inaktiviran s razrjeđenjem 1:1000.

Termalna točka inaktivacije virusa je između 50 i 60°C. Postoje izvjesne razlike kod fizikalnih svojstava virusa, što se pripisuje postojanju sojeva kod ovog virusa. Tako Wetter i Brandes navode veću termalnu točku inaktivacije i t. d.

Po svojstvima ovaj virus naliči dosta X-virusu, t. j. dolazi mnogo u latentnom obliku ili s vrlo slabo izraženim simptomima. Izgleda da se prenosi samo kontaktom i t. d. U biljci je obično u manjoj koncentraciji nego X-virus.

Odnos S-virusa prema nekim drugim virusima

Između S-virusa te X ili A-virusa ne postoji u kompleksnoj razini neki sinergizam, t. j. ne dolazi do pojedinačnog stvaranja simptoma kod dvostruke zaraze. Obično su nešto izraženiji simptomi izazvani reakcijom pojedinik sorata krumpira.

Kassanis (1954) u Engleskoj ustanovio je jedan nepoznat virus kod krumpira, koji dolazi latentno kod karanfila (*Dianthus sp.*) t. zv. carnation latent virus. Ovaj je virus ustanovljen kod sorte King Eduard i dr. Virus je serološki srodan sa S-virusom. Sorta krumpira King Eduard nosi t. zv., parakrinkle virus, koji je u stvari možda S-virus. Iako postoji serološka srodnost među ovim virusima, ipak postoji među njima izvjesna razlika pa je tako za carnation latent virus ustanovljeno da se prenosi i Aphidama dok za S-virus nije.

Ekonomsko značenje S-virusa

Prema Rozendaal i Brustu (1954) općenito se može uzeti da S-virus smanjuje prirodu za 10 do 15%. Nadalje ovaj virus uzrokuje stvaranje većeg% manjih gomolja. Razlika između zdrave i S-virusom zaražene sorte krumpira je najveća u veličini većih gomolja krumpira od 50 mm. Kod sorte Bintje prosječna redukcija u veličini 50 mm i većih gomolja je između 15—20 %.

Simptomatika S-virusa kod raznih sorata krumpira

Već smo u početku iznijeli, da ovaj virus stvara veoma blage i slabo uočljive simptome. Zaražene se biljke mogu ustanoviti samo kod rada s klonskom selekcijom i komparacijom raznih porodica pod istim uvjetima sadnje i uzgoja na polju. Kod takvog rada mogu se uočiti »divergentne biljke«, koje se razlikuju od normalnih zdravih biljaka. Zemlja, klimatske prilike i sojevi S-virusa također utječu na pojavu simptoma.

Obično se kod zaraženih biljaka pokazuje najčešće simptom u obliku dublje razvijenih žila zbog čega list nije ravan već naboran. Ova je naboranost jače izražena nego kod zaraze X-virusom.

Mnoge sorte ne pokazuju vidljivo izraženu pjegavost već samo svjetlije zelenu boju lista. Takve se sorte karakteriziraju naboranošću lista i više otvorenim rastom. Biljke imaju manje lišća koje nije tako dobro razvijeno kao kod zdravih i kroz bus može se vidjeti zemlja. Također jedan karakterističan simptom kod starije zaraženih biljaka je lagano savijanje prema dolje i manje ili više klonulost stabljike (kod sorte Bintje). Ta klonulost ne smije biti u obliku uvelnosti već u obliku slabijeg, zaustavljenog rasta.

Osim ovih simptoma neke sorte reagiraju s manje ili više izraženom pjegavošću, koja često naliči zarazi X-virusa, sa slabim simptomima »veinbandinga« promjena boje lista uz žile (kod sorte Gloria, Bevelander, Meerlander). Starije lišće dobiva boju poput bronz. Lišće je jako naborano (kod sorte Profijt). Kod nekih sorata stvaraju se male nekrotske pjege na licu lista. Često su listići zbijeni i savijaju se prema dolje. Starije lišće u hladu ne postaje jednolično žuto već ima zelene ili zelenobrončaste pjege (sorta Profijt). U dubioznim slučajevima ova pjegavost može biti uvjerljiv dokaz za S-virus. Čuvanjem takova lišća u tami i zatim primjenom jod testa vidi se da su

zelene pjege nastale akumulacijom škroba u listu. Dapače i prividni normalni listovi pokazuju takve akumulacione pjege.

Kod zaraze X-virusom nastupa također slična reakcija kod starijeg lišća u sjeni. Međutim, ovdje nema pjegavosti, već je to tip zelenog veinbandinga na žutoj podlozi.

Aksilarni su izboji zdravih biljaka jednolično zeleni, a kod zaraze S-virusom kod nekih sorata (Bevelander, Eigenheimer) često su pjegavi. Također kod sorata s jakom cvatnjom opaža se kod zaraženih biljaka slabija cvatnja.

Prema ispitivanjima Rozendaala i Brustsa (1954) ni jedna od približno 300 ispitivanih sorata ne pokazuje hipersenzitivnost u obliku stvaranja nekroze. Sorta krumpira Profijt reagira jakom naboranošću i mozaikom boje poput bronzne, te nekrotičnim pjegama, pa ona može u izvjesnim slučajevima poslužiti kao indikator. Isti su autori privremeno podijelili ispitivane sorte u slijedeće skupine.

1. Sorte krumpira koje ne daju jasne simptome

Ove su sorte uvijek zaražene S-virusom, ali je moguće da neki individui ne nose S-virus.

Arran Crest, Arran Victory, Belle de Fontenay, Chippewa, De Wet, Duke of York (= Eersteling), Rode Eersteling, Epicure, Flava, Falke, Gelderse Rode, Industrie, Light Industrie, Irish Cobbler, Julinier, Kotnov, Katahdin, Kennebec, King Edward, Luiker Tonge, Munsterse, Orion, Panther, Prof. Wohltmann, Roodogje, U. S. D. A. 41956, Wiga.

Mnoge su od ovih sorata zaražene i drugim virusom, kao na pr. Eersteling X-virusom, Julinier A-virusom, Light Industrie A-virusom i t. d.

2. Bez ili s laganom promjenom rasta habitusa; katkada bus svijetlozelen, s laganom pjegavosti i naboranosti lista

Allerfrüheste gelbe, Alpha, Climax, Dore, Eingenheimer, Erdgold, Froma Gineke, Jaune d'or, Konduragis, Maritta, Noordring, Pimpernel, Populair, President (= Paul Kriger), Record, Rode Star, Saskia, Saucisse Rouge, Sebago, Sirtema, Surprise, Tedria, Up to Date, Zeeburger.

3. Jasna promjena rasta habitusa (otvoreni rast), vidljiva naboranost; stariji listovi broncasti

Ackersegen, Ari, Arran Banner, Aurore, Barima, Bea, Bintje, Bona, Frühmölle, Frühnudel, Frühperle, Furore, Ideal, Irene, Majestic, Oberarnbacher Frühe, Ostbote, Prefect, Primula, Prof. Broeke-ma, Sientje, Ultimius, Urgenta, Voran, Wilpo.

4. Jasna promjena rasta habitusa, naboranost i mozaik na listu

Bevelander, Fortuna, Koopmans Blauwe, Meerlander, Prinslander, Solanum, Souvenir.

5. Jasna promjena rasta habitusa, oštra naboranost, vidljiv mozaik, brončanost i katkada fina nekrotična pjegavost na licu lišća

Espoir, Gloria, Libertas, Marktredwitzer Frühe, Profijjt, Prudal, Ulenborgh, Ijsselster.

Općenito uzevši S-virus može se na polju vidjeti kod osjetljivih sorata (Profijjt) prije nego kod tolerantnih. Simptomi se pokazuju kasnije nego kod X i A-virusa.

Dosadašnja ispitivanja pokazala su, da je S-virus jako raširen, pa će se borba protiv zaraze morati vršiti selekcijom zdravog materijala, dakle isto kao i kod X-virusa. Prema tome morat će se sav elitni sadni materijal testirati da li je nazočan S-virus. U Holandiji i nekim drugim sjevernim zemljama to se vrši unatrag nekoliko godina.

Kod nas započeo je ovaj rad sa X-virusom, pa je već ove godine u Zavodu za zaštitu bilja bilo proizvedeno oko 20 litara anti X serumu za neke Selekcione stanice krumpira u državi. Slijedeće godine u planu je rad sa S-virusom, za koji će se također proizvesti serum.

LITERATURA

- Gold, A. H., Oswald J. W. 1955 — A latent virus a potato resistant to virus X and its relation to potato virus S. *Phytopatology* 45,693.
- Guthrie, J. W. Fulton, R. W. 1954 — Virus like particles in *Solanum tuberosum*. *Phytopathology* 44, 473—478.
- Kassanis, B. 1954. — Carnation latent virus. *Proceed. Conf. Potato virus diseases* 134—136.
- Rozendaal, A. Brust, J. H. 1954. The significance of potato virus S in seed potato culture. *Proceed. Conf. Potato virus diseases* 120—133.
- Wetter, C. Brandes, J 1956. Untersuchungen über das Kartoffel-S-virus *Phytopatholog. Zeitschr. B.* 26, H. 1, 81—92.