

EESTIS ENAMKASVATATAVATE KARTULISORTIDE RESISTENTSUSEST KARTULIVIIRUSTE X, Y, S, M JA N NAKKUSELE

M. Agur

Kartulikasvatuse, -aretuse ja -tervenduse edukus sõltub viirusresistentsete sortide olemasolust. Kartulisordi viirusresistentsus on näitaja, mille alusel on võimalik otsustada tema vastupanuvõime üle viirusnakkusele ning tema sobivuse üle kasutamiseks sordiaretuse ja seemnekasvatuse lähtematerjalina. Viirusresistentsusaretuse resultatiivsuse tagab aretuslähtematerjali mittevastuvõtlikkus (immuunsus) ja/või kõrge resistentsus viirusnakkusele. Samad näitajad on määrava tähtsusega apikaal-meristeemmeetodil baseeruva kartuliseemnekasvatussüsteemi puhul (Rosenberg, 1984), kus tervenduse efektiivsuse määrab reinfektsiooni kiirus, mis otseselt sõltub tervendatud sortide viirusresistentsusest. Üldtunnustatud on seisukoht, et põllul nakatub tervendatud materjal uuesti, seejuures seda kiiremini ja ulatuslikumalt, mida madalama viirusresistentsusega sorte kasutatakse. Teisisõnu, mida resistentsem oli tervendatud sort, seda pikaajalisem on tervendamise efekt (Agur, 1992).

Viirusresistentsuse hindamisel kasutatakse mitmesuguseid skaalasid. Kegler ja Kleinhempel (1987) jagavad taimed immuunseteks, resistentseteks nakkusele (põldresistentsus), ülitundlikeks, resistentseteks seemnetransmissioonile, resistentseteks putuklevikule ja tolerantseteks; Tiits (1982) – immuunseteks, äärmuslikult resistentseteks, resistentseteks lokaalinfektsioonile, resistentseteks nakkuse arengule ja resistentseteks inokulatsioonile (põldresistentsus); Valkonen (1994) – immuunseteks, äärmuslikult resistentseteks, ülitundlikeks ja põldresistentseteks.

Kõigis kartulikasvatusega tegelevates maades uuritakse seal kasvatatavate kartulisortide vastuvõtlikkust/resistentsust antud piirkonnas levinuimatele viirustele. Reeglina määratakse kartulisordi põldresistentsust. Eestis on sedalaadi andmeid saadud kartulisortide 'Olev', 'Sulev', 'Jõgeva kollane', 'Priekuli varane' ja 'Ostbote' (Randalu, 1972; Randalu, 1972) ning sordi 'Ando' eliidi (Vösaste, 1985) kohta. Määramised on läbi viidud serodiagnoosi (tilk-aglutinatsioon) meetodit kasutades. Saadud andmed räägivad eelkõige viiruste leviku ulatusest analüüsitud sortidel põllutingimustes. Kartuli sordiaretuse ja seemnekasvatuse lähtematerjalile viirusresistentsushinnangu andmisel ei saa piirduda ainult ühe resistentsusnäitaja (põldresistentne) iseloomustamisega. Vajalikud on nakkuskatsete andmed, mis võimaldavad iseloomustada nii infektsiooni tüüpi kui ka selle avaldusvormi. Kasutades erinevaid nakatamisvõtteid (mahlinokulatsioon, pookimine jt.), on võimalik taimed jagada vastuvõtlikeks ja mittevastuvõtlikeks. Vastuvõtlikud taimed omakorda jagunevad lokaalselt ja/või süsteemselt nakatuvateks. Lokaalse ja süsteemse infektsioonitüübi korral võivad haigustunnused avalduda või mitte. Nakatunud, kuid ilma haigustunnusteta taimede puhul räägitakse peitelisest nakkusest e. antud taimmaterjali toleranttsusest lokaalsele või süsteemsele nakkusele (Tiits, Agur, 1989). Sedalaadi uuringud on saanud võimalikuks tänu apikaal-meristeemmetodi evitamisele, millega tagatakse terve ja nakkusvaba katsematerjali olemasolu. Kartulisortide viirusresistentsuse analüüs moodustab ühe osa uuringutest, mis on suunatud viirusresistentse materjali saamise teoreetiliste ja tehnoloogiliste aluste väljatöötamisele (Agur, 1993).

Metoodika

TA Eksperimentaalbioloogia Instituudis (EBI) viidi läbi 11 Eestis enamkasvatatava kartulisordi ('Adretta', 'Ando', 'Eba', 'Jõgeva kollane', 'Mavka', 'Mats', 'Olev', 'Prevalent', 'Premiere', 'Sulev', 'Vigri') ja ühe aretustöös olulise sordi ('Agra') resistentsusanalüüs kartuliviiruste X, S, M, Y ja N (KVX, KVS, KVM, KNY, KVN) suhtes, et anda hinnang nende sobivusele sordiaretuse ja seemnekasvatuse lähtematerjalina. Katsematerjal, apikaal-meristeemmeetodil tervendatud mikrotaimed, saadi Eesti Taimebiotehnika Uurimiskeskusest "EVIKA". Mikrotaimed paljundati EBI viroloogia osakonnas mikrokloonimise meetodil

katseklaasides toitesegul ning seejärel kasvatati ühekaupa pottides, milles oli 1 osa mättamulda ja 2 osa turvast. Taimed nakatati mahlinokulatsiooniga 5...6 lehe staadiumis. Inokulatsiooniks kasutati järgmisi viirusisolaate: KVV₃ – saadud seemikust ‘Kameraz’ × ‘Agrie V 1963’, KVS – sordist ‘Belaja notš’, KVM – sordist ‘Jõgeva kollane’, KVV – sordist ‘Eba’, KVN_{TA} – seemikust ‘Kameraz’ × ‘Agrie IV 1954’. Taimede arv katsevariandis oli 24. Katsed viidi läbi kahes korduses. Inokuleeritud taimedel kirjeldati haigustunnuseid (lööve, tüüp), määrati vastuvõtlikkuse/resistentsuse aste (%-des inokuleeritud taimedest) ja tehti kindlaks infektsiooni tüüp (mittevastuvõtlikkus, vastuvõtlikkus lokaalsele ja/või süsteemsele nakkusele, tolerantsus süsteemsele ja/või lokaalsele nakkusele). Analüüsiti nii inokuleeritud taimi kui ka nende muguljärglasi, mis andis võimaluse iseloomustada neis infektsiooni dünaamikat. Analüüs teostati kolme meetodi: serodiagnoosi (tilk-aglutinatsiooni), biotesti ja elektronmikroskoopia (*TESLA 613*) abil. KVV₃-ga nakatatud taimedes määrati viiruse antigeeni kontsentratsioon mikrotsentrifuugimisel (Agur, 1985) ja infektsioonilise alge kontsentratsioon ladina ruudu meetodit kasutades (Kiraly et al., 1970) liigil *Gomphrena globosa* L.

Katsetulemused ja nende arutelu

Katses olnud sortide vastuvõtlikkuse aste ja selle dünaamika viie viiruse suhtes on toodud tabelis 1, infektsiooni tüübid ja nende dünaamika aga tabelis 2.

Uuritud sortide resistentsuse/vastuvõtlikkuse analüüs KVV suhtes näitas, et neist enamiku (10/12) puhul olid inokuleeritud taimed ja nende muguljärglased 100 %-lise vastuvõtlikkusastmega. Seejuures avaldusid 9 sordi puhul kõigil taimedel ka süsteemse infektsiooni tunnused (mosaiik ladvalehtedel). Tabelist 2 selgub, et nimetatud sortidel oli infektsiooni tüüp küll sama, aga tunnuste intensiivsus erines sorditi. Lisaks väärrib märkimist asjaolu, et haigustunnused olid esimesel aastal inokuleeritud taimedel nõrgemad kui nende muguljärglastel. Ühe sordi (‘Olev’) puhul märgiti reaktsiooni lahknevust esimesel aastal – osa taimi (21,7 %) reageeris nakkusele haigustunnustega, ülejäänutel (78,3 %) neid ei avaldunud, s.t. need osutusid KVV₃ peitelisteks kandjateks (tolerantsus süsteemsele nakkusele). Teisel aastal oli muguljärglastel tolerantsus asendunud nõrga süsteemse reaktsiooniga.

Kahel sordil – ‘Prevalent’ ja ‘Vigri’ – tehti kindlaks kõrge resistentsuse aste KVV₃ suhtes. Mahlinokulatsiooniga õnnestus nakatada esimesel aastal 6,3 % ‘Prevalendi’ ja 5,3 % ‘Vigri’ taimedest. Teisel aastal oli KVV₃ määratav vastavalt 8,5 % ja 12,5 % mugulasjärglaskonna taimedes. Nakatunud taimedel haigustunnuseid ei avaldunud, kuid viirus oli neist isoleeritav, s.t. need olid KVV₃ suhtes peiteliseks kandjaks (tolerantsus süsteemsele nakkusele). Sorte ‘Prevalent’ ja ‘Vigri’ tuleb lugeda KVV-resistentsusaretuses perspektiivseteks. Sordi ‘Prevalent’ kõrge resistentsus KVV suhtes on ka varem tuntud (Stegmann, Schnick, 1985), sordi ‘Vigri’ kohta on andmed avaldatud esmakordselt.

Tabelis 3 on toodud andmed KVV₃ antigeeni ja infektsioonilise alge suhtelise kontsentratsiooni kohta uuritud sortides. Katsetulemustest selgus, et KVV₃ antigeeni ja infektsioonilise alge biosünteesi intensiivsus oli kõige madalam kõrge resistentsusega sortides ‘Prevalent’ ja ‘Vigri’, kuid need näitajad erinesid ka 100 %-lise vastuvõtlikkusega sortide puhul. Viimati nimetatutest oli KVV₃ antigeeni kontsentratsioon madalaim sordis ‘Mavka’ ja kõrgeim sordis ‘Ando’, infektsioonilisel algel vastavalt sortides ‘Mavka’ ja ‘Sulev’, kusjuures erinevus madalama ja kõrgema taseme vahel oli kuni kahekordne. Saadud tulemused näitasid, et sama vastuvõtlikkusastmega sortidel võib viiruse biosüntees toimuda erineva intensiivsusega.

KVV nakkusele oli enamiku katses olnud sortide vastuvõtlikkus madalam (resistentsus kõrgem) kui KVV nakkusele. 100 %-line vastuvõtlikkus tehti kindlaks kolmel sordil – ‘Mats’, ‘Olev’ ja ‘Agra’, seejuures esimesel aastal ainult sordil ‘Mats’, sortidel

Tabel 1. Uuritud kartulisortide vastuvõtlikkuse aste kartuliviirustele X, Y, S, M ja N / Degree of susceptibility to potato virus X, Y, S, M and N in potato varieties

Sort Variety	KVX PVX		KVY PVY		KVS PVS		KVM PVM		KVN PVN	
	1. aasta ¹ 1 st year ¹	2. aasta ² 2 nd year ²	1. aasta 1 st year	2. aasta 2 nd year	1. aasta 1 st year	2. aasta 2 nd year	1. aasta 1 st year	2. aasta 2 nd year	1. aasta 1 st year	2. aasta 2 nd year
Adretta	100	100	25,0	50,0	6,3	62,5	12,5	75,0	(11,1) ³	0
Ando	100	100	62,5	75,8	18,3	75,9	25,2	37,5	(42,7)	0
Eba	100	100	50,2	62,5	25,7	25,7	18,8	62,3	(10,0)	0
Jõgeva kollane	100	100	50,2	75,8	6,3	75,0	18,8	25,1	(22,2)	0
Mats	100	100	100	100	25,3	62,5	25,0	62,0	0	0
Mavka	100	100	37,5	75,5	12,5	100	31,3	75,1	(90,3)	0
Olev	100	100	57,5	100	50,5	87,5	18,8	62,7	(22,2)	0
Premiere	100	100	6,3	6,3	12,0	62,7	0	0	(30,3)	0
Prevalent	6,3	8,5	62,5	62,9	12,5	50,0	43,8	75,0	(12,5)	0
Sulev	100	100	50,0	75,0	12,5	37,5	12,1	37,5	(12,5)	0
Vigri	5,3	12,5	26,0	50,0	31,3	87,5	0	6,3	(12,5)	0
Agra	100	100	75,3	100	12,5	100	6,3	37,2	(60,0)	0

¹ inokuleeritud taimed / inoculated plants

² esimene mugulpõlvkond / second generation

³ lokaalne infektsioon / local infection

Tabel 2. Viirusinfektsiooni dünaamika uuritud kartulisortides / Dynamics of virus infection in potato varieties

Sort Variety	KVX PVX		KVY PVY		KVS PVS		KVM PVM		KVN PVN	
	1. aasta 1 st year	2. aasta 2 nd year	1. aasta 1 st year	2. aasta 2 nd year	1. aasta 1 st year	2. aasta 2 nd year	1. aasta 1 st year	2. aasta 2 nd year	1. aasta 1 st year	2. aasta 2 nd year
Adretta	(S)	S	(S), O	S, O	T, O	(S), O	T, O	S, O	L, O	O
Ando	S	S	(S), O	S, O	T, O	(S), O	T, O	(S), O	L, O	O
Eba	(S)	(S), S	C	S, O	T, O	(S), O	T, O	(S), O	L, O	O
Jõgeva kollane	(S)	S	T, O	S, O	T, O	(S), O	T, O	(S), O	L, O	O
Mats	S	S	S, T	S, T	T, O	(S), O	T, O	(S), O	O	O
Mavka	(S)	(S), S	(S), O		T, O	(S), O	(S), O	(S), O	L, O	O
Olev	(S), T	V	T, O		T, O	S, O	T, O	(S), O	L, O	O
Premiere	S	S	T, O	T, O	T, O	(S), O	O	O	L, O	O
Prevalent	T, O	T, O	T, O	T, O	T, O	(S), O	T, O	(S), O	L, O	O
Sulev	S	S	(S), O	S, O	T, O	(S), O	T, O	(S), O	L, O	O
Vigri	T, O	T, O	T, O	S, O	T, O	(S), O	L, O	T, O	L, O	O
Agra	(S)	S	S, O	S	T, O	(S), O	T, O	(S), O	L, O	O

L – lokaalne infektsioon / local infection

S – süsteemne infektsioon / systemic infection

O – mittevastuvõtlik / nonsusceptibility

T – tolerantsus süsteemsele infektsioonile / symptomless systemic infection (tolerance)

(S) – nõrkade haigustunnustega süsteemne infektsioon / mild systemic reaction

Tabel 3. KVX suhteline kontsentratsioon uuritud kartulisortides / The relative concentration of potato virus X in potato varieties

Sort Variety	Infektsiooniline alge ¹ Infective agent ¹		Antigeen ² Antigen ²	
	1. aasta 1 st year	2. aasta 2 nd year	1. aasta 1 st year	2. aasta 2 nd year
Adretta	51,3	63,4	15,9	17,1
Ando	49,0	51,7	32,3	34,7
Eba	45,0	49,3	25,7	31,0
Jõgeva kollane	38,2	43,2	17,4	21,5
Mats	33,2	40,7	29,3	33,0
Mavka	30,1	32,8	15,7	17,9
Olev	49,2	54,1	23,4	26,2
Premiere	59,8	67,8	19,9	21,7
Prevalent	1,0	1,7	8,7	1,1
Sulev	62,5	71,1	20,4	23,5
Vigri	3,2	5,0	8,6	10,3
Agra	52,0	58,4	24,4	27,3

¹ Nekrooside arv liigi ühel lehel (keskmiselt) / Number of necroses on *Gomphrena globosa* L., mean per one leaf

² Sademesamba kõrgus kapillaartorus (skaalaühik) / Height of the precipitate column in capillary tube. Data from the scale of the microscope ocular

‘Olev’ ja ‘Agra’ oli selline vastuvõtlikkus määratav alles inokuleeritud taimede muguljärglaste analüüsil. Ülejäänud sortidel oli vastuvõtlikkus KVV-le nõrgem, kusjuures ka siin oli see muguljärglaskonna taimedes suurem kui inokuleeritud taimedes. Perspektiivse sordina väärib märkimist ‘Premiere’, mille vastuvõtlikkusaste KVV suhtes jäi madalaks (6,3 %). Nagu KVV infektsiooni puhul, tuleb ka KVV puhul juhtida tähelepanu asjaolule, et lisaks viiruse määratavuse tõusule teisel katseaastal avaldusid muguljärglastel kas uus infektsioonitüüp või intensiivsemad haigustunnused võrreldes inokuleeritud taimedega. Nii oli sortidel ‘Jõgeva kollane’, ‘Olev’ ja ‘Vigri’ tolerantsus süsteemsele infektsioonile asendunud süsteemse tunnusreaktsiooniga, sortidel ‘Adretta’, ‘Ando’, ‘Mavka’ ja ‘Sulev’ nõrgad süsteemse infektsiooni tunnused tugevatega.

Katses olnud sortide vastuvõtlikkus KVS-nakkusele osutus suhteliselt nõrgaks, küündides esimesel aastal inokuleeritud taimedes vaid ühe sordi (‘Olev’) puhul 50 %-ni, sortidel ‘Jõgeva kollane’ ja ‘Adretta’ aga vaid 6,3 %-ni. Inokuleeritud taimede muguljärglaste analüüs näitas, et neis oli vastuvõtlikkus KVS-le märgatavalt tõusnud, saavutades sortidel ‘Agra’ ja ‘Mavka’ 100 %-lise taseme. Suhteliselt madalaks oli see jäänud sordil ‘Eba’, mis lubab teda lugeda uuritud sortidest KVS suhtes kõige perspektiivikamaks. KVS nakkusele oli iseloomulik haigustunnuste mitteavaldumine (tolerantsus süsteemsele nakkusele) inokuleeritud taimedel ja selle infektsioonitüübi asendumine teisel aastal muguljärglastel nõrga süsteemse reaktsiooniga.

Üllatuslikult madalaks jäi katses olnud sortide vastuvõtlikkus KVM-le, ühele meie põldudel levinumale viirusele. Mõlema katseaasta tulemuste alusel võib väita, et KVM-le suurema vastuvõtlikkusega (kuni 75 %) olid sordid ‘Prevalent’, ‘Mavka’ ja ‘Adretta’. Tehti kindlaks, et sort ‘Premiere’ ei olnud vastuvõtlik käesolevas töös kasutatud KVM isolaadile. Kõrgresistentseks KVM-le osutus sort ‘Vigri’, mille inokuleeritud taimedes ei olnud viirus määratav, nende muguljärglastest osutus aga 6,3 % viiruse süsteemse infektsiooni peitelis- teks kandjateks (tolerantsus süsteemsele infektsioonile). Sarnaselt KVS-le oli ka KVM nakkusele iseloomulik inokuleeritud taimede jäämine tolerantseks ja nõrga süsteemse reaktsiooni avaldumine alles muguljärglastel.

Katses olnud sortide nõrk vastuvõtlikkus KVM nakkusele mahlinokulatsioonil ja selle viiruse lai levik põldudel (Randalu, 1972) viitavad sellele, et looduslikes tingimustes toimub KVM levik mingi muu nakkusviisi abil. Kõne alla tulevad levik putuksiirutajatega (Kass, 1980), kuid arvestada tuleks ka endogeense nakkuse võimalust (Nurmiste, 1974; Nurmiste jt., 1983; Höderjärvi jt., 1986).

Uuritud sortide vastuvõtlikkus KVN-le osutus väga madalaks. Tehti kindlaks, et sort 'Mavka' ei olnud KVN-le vastuvõtlik. Nimetatud sordi inokuleeritud taimedes ja nende muguljärglastes ei olnud KVN määratav ega neist isoleeritav. Ülejäänud sortidel tehti esimesel aastal inokuleeritud taimedes kindlaks vaid lokaalne nakkus. Nende muguljärglaste analüüs aga näitas, et KVN ei olnud ühegi sordi puhul määratav, s.t. need sordid osutusid resistentseks KVN süsteemsele nakkusele. Lokaalse nakkusega sordid olid erineva vastuvõtlikusega, nõrgem oli see sordil 'Eba'. Andmed kartulisortide resistentsuse kohta KVN suhtes on saadud esmakordselt.

Uurimisest järeldus, et nii vastuvõtlikkus/resistentsus, infektsioonitüüp kui ka nimetatud näitajate dünaamika sõltus nii sordist kui ka viirusest, s.t. kombinatsioonist sort-viirus. Kartuli sordiarretuse ja seemnekasvatuse lähtematerjalina tuleks eelkõige arvestada kombinatsioone, mis osutusid immuunseteks ('Premiere' – KVM, 'Mats' – KVN) ja kõrgresistentseteks ('Prevalent' – K VX, 'Vigri' – K VX, 'Premiere' – K VY, 'Vigri' – K VM). Eriti hinnaliseks peetakse sordiarretuses isogeenseid liike ja sorte. Käesoleva töö andmetel vääriavad sellest aspektist tähelepanu sordid 'Premiere', mis oli kõrge resistentsuse astmega KVM ja K VY suhtes, 'Eba' (KVS ja KVN suhtes), aga eelkõige uus sort 'Vigri', millel tehti kindlaks märkimisväärne resistentsus nelja viiruse (K VX, K VY, K VM ja K VN) suhtes. Sordiarretusele ja seemnekasvatusele perspektiivse materjali saamise seisukohalt tuleks paralleelselt sortide viirusresistentsuse analüüsiga rakendada ka kloonvalikut, seda eelkõige sortide puhul, mille vastuvõtlikkus on nõrgem kui 100 %, mis võimaldab ühele viirusele mittevastuvõtlikeks osunud taimede järglaskonna retsiprookanalüüsiga välja selgitada nende vastuvõtlikkust/resistentsust teistele viirustele. Ideaaljuhul annab see võimaluse saada mitmele viirusele resistentsid kloonid.

Järeldused

Lähtudes käesoleva töö tulemustest, mis on saadud nii inokuleeritud taimede kui ka nende muguljärglaste analüüsiga, võib väita, et kahe katseaasta andmed erinesid nii vastuvõtlikkuse ulatuse kui ka infektsioonitüübi poolest. Viirusvastuvõtlikkuse mitme-kordset erinevust märgiti näiteks kombinatsioonides 'Adretta' – KVS, 'Mavka' – KVS, 'Agra' – KVM jt. Sort 'Vigri', mis esimese aasta andmetel osutus immuunseks, ei olnud seda enam muguljärglaskonna analüüsil. Paljudel juhtudel märgiti muguljärglastel võrreldes inokuleeritud taimedega infektsiooni tüübi ja haigustunnuste muutusi. Seetõttu tekkis vajadus täiendada kartulisortide viirusresistentsuse analüüsi metoodikat ja sordi viirus-resistentsuse hindamisel analüüsida minimaalselt kaht põlvkonda.

Kirjandus

- Agur, M. A simple method for the quantitative serological assay for plant viruses. - Proc. Acad. Sci. ESSR. vol. 34, No. 3, p. 188...191, 1985.
- Agur: Агур М. О. Повторная вирусная инфекция семенного картофеля, оздоровленного методом апикальной меристемы. - Селекция и семеноводство. - Москва, № 4/5, с. 59...63, 1992.
- Agur, M. Kartuli viiruskindluse uuringutest Eestis. - Põllumajandus, nr. 11, lk. 6...7, 1993.
- Höderjärvi jt.: Хөдерярв У., Нурмисте Б. Х., Агур М. О., Тийтс А. А. Исследования по эндогенной инфекции у растений. - Академия Наук Эстонской ССР. 1980-1985. Тлн., с. 208...215, 1986.
- Kass, H. Lehetäid kartuli viirushaiguste siirutajatena ja nende tõrje. - Taimekaitse, nr. 5/6, lk. 3...28, 1980.
- Kegler, H., Kleinhempel, H. Virusresistenz der Pflanzen. - Akademie Verlag, Berlin, - 1987. - 184 S.

- Kiraly, Z., Klement, Z., Solymosy, F., Vörös, J. Methods in plant pathology. - Budapest, 1970.
- Nurmiste: К проблеме селекции вирусоустойчивых сортов картофеля. - Известия АН ЭССР. Биология, т. 23, № 4, с. 311...316, 1974.
- Nurmiste jt: Нурмисте Б. Х., Агур М. О., Тийтс А. А. Новые представления в селекции картофеля на вирусоустойчивость. - Вестник сельскохозяйственной науки. М., № 11, с. 31...38, 1983.
- Randalu, I. Katseandmeid Eestis enamlevinud kartuliviiruste kahjustuse kohta rajoonitud sortidel. - EMMTUI teaduslike tööde kogumik, nr. 24, lk. 82...89, 1972.
- Randalu: Рандалу И. Болезни картофеля в Эстонской ССР и борьба с ними. - Материалы совм. симпозиума по картофелеводству между Советским Союзом и Финляндией. Саку, с. 57...62, 1972.
- Rosenberg: Розенберг В. Технология оздоровления семенного картофеля, разработанная в Эстонском НИИ земледелия и мелиорации. - Защита растений. - Научные труды Эстонского НИИ земледелия и мелиорации. т. 53, с. 70...89, 1984.
- Stegemann, H., Schnick, D. Index 1985. Europäischer Kartoffelsorten. - Berlin, 1985. - 128 S.
- Tiits, A. Aiakultuuride viroosid ja nende tõrje. - Tln, Valgus, 1982. - 232 lk.
- Tiits, Agur: Тийтс А. А., Агур М. О. О категориях фитовирусологии, связанных с резистентностью. - Известия АН ЭССР. Биология, т. 38, № 1, с. 19...23, 1989.
- Valkonen, J. Natural genes and mechanisms for resistance to viruses in cultivated and wild potato species (*Solanum spp.*) - Plant Breeding, vol. 112, p. 1...16, 1994.
- Võsaste, E. Viirushaiguste esinemine kartulisordi 'Ando' meristeemist pärinevas materjalis. - EMMTUI teaduslikud tööd. Sordiaretus ja seemnekasvatus. - 59. a-k., lk. 101...107, 1985.

RESISTANCE TO POTATO VIRUSES X, Y, M, S AND N IN POTATO VARIETIES MOST WIDELY CULTIVATED IN ESTONIA

M. Agur

Summary

Resistance/susceptibility to five potato viruses (*PVX*, *PVY*, *PVM*, *PVS*, *PVN*) in the potato varieties 'Adretta', 'Ando', 'Eba', 'Jõgeva kollane', 'Mavka', 'Mats', 'Olev', 'Prevalent', 'Premiere', 'Sulev', 'Vigri', 'Agra') was studied. The degree of susceptibility to virus infection, the type of infection and the character of their dynamics depended on the variety as well as the virus used for infection of the test plants by sap inoculation. More resistant variety-virus combinations were selected to get the prospective initial material for potato breeding and seed production. The nonsusceptibility to *PVN* in Mats and *PVM* in Premiere, the high resistance to *PVX* in Prevalent and Vigri, to *PVY* in Premiere, to *PVM* in Vigri and relatively high resistance to *PVS* in Eba were established. Local infection only was detected in all potato cultivars inoculated with *PVN*. The high (100 %) susceptibility to *PVX* in nine, to *PVY* in two and to *PVS* in one variety was found. The combinations of variety-virus with high resistance and nonsusceptibility are prospective as the initial considerations for potato breeding and seed production.

The data from analysing inoculated plants and their second generation were compared. In the plants of tuber reproduction the analyses gave a higher percentage of infected plants than in inoculated plants. In addition, in the plants of second generation the new type of infection and more severe symptoms appeared. For estimation of the resistance of the potato varieties it was recommended to use data of analyses from two at least generations.

УСТРОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ЭСТОНИИ, К X, Y, S, M И N ВИРУСАМ КАРТОФЕЛЯ

М. Агур

Резюме

В статье приведены данные изучения устройчивости/восприимчивости сортов картофеля Адретта, Андо, Эба, Йыгева коллане, Мавка, Матс, Олев, Превалент, Премiere, Сулев, Вигри и Агра к пяти вирусам, поражающим картофель (ХВК, YBK, SBK, MBK, NBK). Установлено, что степень восприимчивости к вирусной инфекции и тип инфекции, а также характер динамики этих показателей зависели как от сорта так и от вируса, т.е. от комбинации сорт-вирус. Невосприимчивыми оказались к NBK сорт Матс и к MBK сорт Премiere. Все изучаемые сорта заразились NBK только локально, т.е. им свойственно устройство к системной инфекции к этому вирусу. Высокая степень устройчивости к системной инфекции к ХВК была установлена у сортов Превалент и Вигри, к YBK – у сорта Премiere, к MBK – у сорта Вигри. Относительно устройчивым к SBK оказался сорт Эба. Названные комбинации следует считать наиболее перспективными для использования в качестве исходного материала в селекции и семеноводстве картофеля.

Сравнение данных анализа инокулированных растений и их первого клубневого потомства указывало на то, что степень восприимчивости и тип инфекции в них различались. К клубневому потомству характерны более высокая степень восприимчивости и более суровые признаки заболевания, а также появление нового типа инфекции. Исходя из полученных данных выдвигается рекомендация использовать для оценки вирусостойчивости сортов картофеля данные анализа не менее двух поколений.