

EESRINDLIKKE KOGEMUSI

NR.

34

**TERVE JA SAAGIRIKKA
SEEMNEKARTULI
TOOTMINE
KLOONMEETODIL**

A-24630

EESTI NSV PÖLLUMAJANDUSSAADUSTE
TOOTMISE JA VARUMISE MINISTEERIUM
EESTI MAAVILJELUSE JA MAAPARANDUSE
TEADUSLIKU UURIMISE INSTITUUT

EESRINDLIKKE KOGEMUSI NR. 34

TERVE JA SAAGIRIKKA
SEEMNEKARTULI TOOTMINE
KLOONMEETODIL

08.003

Eesti NSV Põllumajandussaaduste Tootmise ja Varumise
Ministeriumi Teaduslik-Tehnilise Informatsiooni Büroo

TALLINN 1964

633.3

K 02

Autor: Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise
Instituudi teaduslik töötaja E. Kaarep.



ARHIIVKOGU

ВЫРАЩИВАНИЕ ЗДОРОВОГО И ВЫСОКОУРОЖАЙНОГО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ КЛОНИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

На эстонском языке

Бюро научно-технической информации
Министерства производства и заготовок
сельскохозяйственных продуктов
Эстонской ССР

Таллин, ул. Лай, 39

Toimetaja H. Kurik
Tehniline toimetaja B. Rohtma
Korrektor M. Metsar

XII 1963. Trükkimisele antud 17. II 1964. Paber 54×84.
Tingtrükipoognaid 1,23. Arvestuspoognaid 1,16.
2000. Tell. nr. 3928. MB-00925.
«Ühiselu», Tallinn Pikk 40/42.
Tasuta

Viimastel aastatel on Euroopa riikides pööratud suurt tähelepanu terve seemnekartuli tootmisele, sest pärast Teist maailmasõda on kartuli-viirushaigused tohutu kiirusega levima hakanud. Isegi Taanist, Hollandist ja Poolast eksporditavas kartulis on 10—30% viirushaigeid mugulaid. Lõuna-Euroopa riikides on kartul äärmiselt tugevasti nakatunud viirushaigustest (Itaalias näiteks 60—70%). Lääne-Euroopas laialdaselt levinud rasked viirushaigused vähendavad saaki teatud sortidel kuni 80%.

Kuid ka Eesti NSV-s pole kartul täiesti terve. Vaatamata sellele, et meil ei esine Lääne-Euroopas laialdaselt levinud rasket klorootilist keerdlehisust, esineb meil siiski lubamatult palju teisi viirushaigusi. Nii on massiliselt mosaiiksest keerdlehisusest nakatunud võrdlemisi uus ja Euroopas lehemädanikukindlam kartulisort «Olev». Kuigi teised sordid on väliselt nähtavatest raskematest viirushaigustest vähem nakatunud («Jõgeva kollane» kärbumishaigusest 9—12%), on avastatud neil viimastel aastatel massiliselt peiteliselt esinevaid viirusi. Nii on «Ostbote» nakatunud S-viirusest peaaegu 100%-liselt. «Priekuli varajane» («Priekulu agrie») on samuti massiliselt tabandunud peiteliselt esinevaist X-, K- ja S-viirustest. Saagikuselt ja välisilmelt on praegu parim «Sulev», kuid viirushaiguste nõrga tõrjetöö tõttu võib seegi sort kiiresti kiduneda.

Vaatleme, kas Eesti oludes on viirushaiguste poolt tekitatud saagikadu oluline.

Kui arvestada seda, et taimel väliselt avaldumata S-viiruse tagajärjel langeb saak 10—20%, X-viiruse tagajärjel, sõltuvalt sortidest, 15—45%, K-viiruse tagajärjel aga veelgi enam, siis on ilmne, kui suurt kahju tekitavad need haigused kartulikasvatusele.

Kartuli kidumishaiguste tõrjeks kasutatakse mitmesuguseid võtteid, millest tähtsamad on Nõukogude Liidu lõunarajoonides kartulite suvine mahapanek ning Lääne-Euroopas kasutusel olev hollandi süsteem. Arvestades viiruste kiiret levikut ei piirduta seal seemnekartuli kasvatamisega

enam üksikutes sordiaretus- ja sordiparandusjaamades, vaid tehakse seda võimalikult paljudes kohtades. Nii tegelevad Prantsusmaal ja Hollandis terve seemnekartuli tootmisega tuhanded talupojad.

Eesti NSV-s on terve seemnekartuli saamiseks hakatud kasutama kloonmeetodit, mis seisneb kartulite mitmeaastases pidevas kloonidena kasvatamises ja paremate kloonide valimises, kusjuures see toimub tarbekartulipõldudest võimalikult eemal asuvatel põldudel.

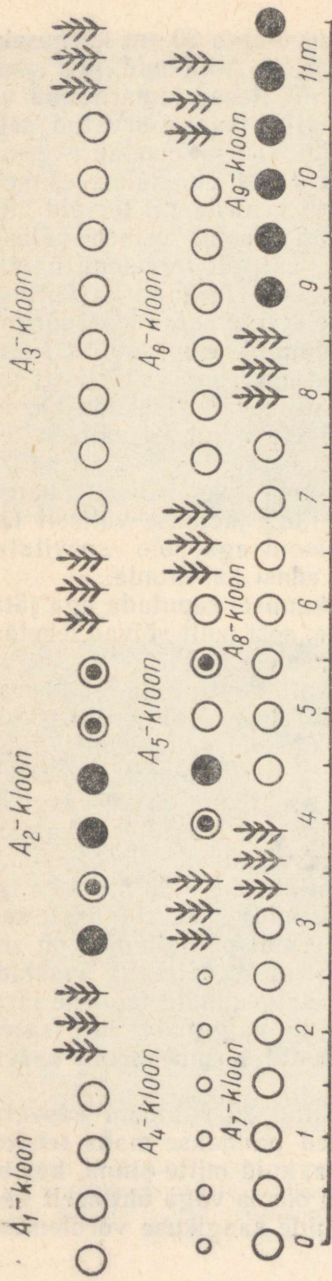
Selles töös on paljud sovhoosid ja kolhoosid suurt algatusvõimet üles näidanud ning rajanud «Sulevi» kloonidega algpõllud. Mitmeaastase pideva valiku tulemusena loodetakse saada suhteliselt terved ja saagirikkad kartulipõllud. Kui 1962. aastal tegeles seemnekartuli tootmisega kloonmeetodil ca 20 majandit, siis 1963. aastal alustas seda tööd 43 ning 1964. aastal lisandub neile veel vähemalt 80 kolhoosi ja sovhoosi. 1963. aasta sügisel jagati tootmisvalitsuste kaudu selleks soovi avaldanud majandele 23 000 «Sulevi» kloonid.

Kuidas kasvatada seemnekartulit kloonmeetodil

Seemnekartuli kasvatamist on soovitatav alustada 200—300 klooniga (kloon — ühe kartulitaime mugulad, järglased). Ülesvõtmisel pannakse mugulad kloonide kaupa vastavatesse sektsioonidega kastidesse.

Kevadel pannakse need kloonid maha teistest kartulipõldudest võimalikult kaugele, et lehetäid ei saaks viirushaigusi edasi kanda. Kõige paremad on metsaga (võsaga) piiratud kohad, lagedal peab vahekaugus teistest kartulipõldudest olema kuni 1,5 km. Mullaerimitelt on sobivamad korralikult kuivendatud madalsood või raskema pinnasega põllumaad.

Iga taime mugulad ehk kloon, millest kasvavad esimese aasta kloonjärglased ehk A-kloon (A_1 kuni A_{300}), pannakse mugulate kaupa järjest vaku 50—60 sm vahedega (joonis 1). Iga klooni vahele jäetakse vähemalt 1 m pikkune vahe, kuhu külvatakse tihedalt pesana paarkümmend maisiseemet, et mais ei kasvaks liiga kõrgeks. Põldoaseemneid ei ole soovitatav külvata, kuna põldoal sigineb rohkesti kartuliviirusi edasikandvaid lehetäisi. Hernes aga lamanub ja takistab vaheltharimist.



- - terved taimed;
- (with central dot) - väliselt terved, seesmiselt viirushaiged taimed;
- (solid black) - väliselt ja seesmiselt haiged taimed;
- (with central dot) - muul põhjusel kidunenud taimed;
- ☙ (sprig) - mais;

Joonis 1. Kartuli mahapaneku skeem.

Kui kartulitaimed on kasvanud umbes 20 sm kõrguseks, toimub nende esimene vaatlus. Kõik A-kloonid, mis sisaldavad rohkesti viirushaigeid taimi (lehed kimardunud või mosaiiktunnustega), kistakse välja (kaasa arvatud selle klooni kõik väliselt terved taimed) ja maetakse eemal mulda. Kogemused on näidanud, et ühe taime esimese aasta järglastes (A-kloonis) võib esineda nii terveid kui ka haigeid taimi (joonis 2). Kui kloonis esineb väliselt haigeid taimi, on ka üksikud väliselt tervetena näivad taimed enamasti peiteliselt haiged. Teatud kasvutingimustes loobivad säärastel näiliselt tervetel taimedel järgnevatel aastatel välised haigustunnused. Kuna me ei suuda täpset vahet teha nõrkade haigustunnustega ja tõeliselt tervete taimede vahel, on alati kasulik välja kiskuda kloonides, kus on rohkesti väliselt haigeid taimi, ka väliselt terved taimed.

Kui aga kloonis esineb üks või kaks väliselt haiget taime, siis kõrvaldatakse need ning jäetakse väliselt terved taimed kasvama. Seda klooni aga pole soovitatav järgmisel aastal klooni meetodil edasi kasvatada.

Haigeid taimi ei tohi väljakiskumisel raputada ega jätta pikemaks ajaks vao peale seisma, sest neilt võivad lehetäid maha pudeneda ja tervetele taimedele levida.

Kartulitaimi tuleb suvel pidevalt kontrollida, et kõrvaldada põllult kõik viirushaiged taimed ja nõrgakasvulised kloonid. Suve keskel, enne õitsemise lõppemist, tuleb ära märkida tugevakasvulised ja ühtlasemalt arenenud A-kloonid. Sügisel koristatakse eraldi umbes 20 saagirikamat A-klooni, millega järgmisel aastal jätkatakse klooniviisilist seemnekartuli kasvatamist. Need 20 A-klooni mugulad paigutatagu kastidesse eraldi, nii et ka iga taime mugulad (selle aasta kloonid) oleksid üksteisest eraldatud. Iga taime mugulate eraldi paigutamine on selleks vajalik, et järgmisel aastal oleks võimalik avastada kõik juhusliku infektsiooni tõttu haigestunud taimede järglased. Ülejäänud A-kloonid võib paigutada ühte saive. Nendega rajatakse järgmisel aastal seemnekartuli kasvatamiseks eraldi põld.

Teisel aastal on eespool valitud 20 A-klooni kasvatamine märgatavalt lihtsam. Need pannakse maha teistest kartulipõldudest eraldatud kohta, kuid mitte sinna, kus oli eelmisel aastal kartul. Põld peab olema väga ühtlaselt väetatud, sest sügisel toimub kloonide saagikuse võrdlemine.



Joonis 2. Ühe pesa mugulatest kasvanud kartulitaimed. Ülemisel pildil näeme laineliste ja ülespoole käärdunud leheservadega mosaiiksest keerdlehisusest tabandunud taimi. Alumisel pildil normaalsete lehtedega väliselt terve taim (sort «Viru»).

A-klooni iga taime mugulad pannakse nüüd jällegi järjestikku maha ning eraldatakse teise taime mugulatest maisipuhmikuga. Iga A-klooni kõikide taimede mugulad, millest kasvavad teise aasta kloonjärglased ehk B-kloon, eraldatakse üksteisest 1,5-m vahemaaga ja kahe maisipuhmikuga või pannakse maha varem planeeritud 7—8 m pikkustele vagudele nii, et ühe taime mugulad oleksid ühel vaol. Et ühe taime mugulatest (kloonist) kasvavad järgmisel aastal A-kloonid, siis B-kloonis on jällegi A-kloone nii palju, kui oli taimi eelmisel aastal A-kloonis (tabel 1).

Kui taimed on umbes 20 sm kõrgused, kistakse viivitamatult välja kõik viirushaiged taimed ja kaevatakse kaugemal maasse.

Kui eelmise aasta A-klooni ühe taime mugulatest kasvab haigeid taimi, siis tuleb käesoleva aasta A-klooni taimed põllult eemaldada. Leidub aga kogu B-kloonis rohkesti haigeid taimi, siis nähtub sellest, et eelmisel aastal ei suudetud viirushaiget A-klooni nõrga haiguslööbe tõttu tervetest eraldada ja eemaldada. Sel puhul eemaldatakse põllult kogu haige B-kloon (tabel 1). Esineb aga B-kloonis üksikuid nähtavalt või kahtlaselt haigeid ja varrepõletikuga taimi, kistakse ainult need taimed välja ja B-klooni ülejäänud taimed jäetakse kasvama ning nende mugulad pannakse pärast koristamist ühte eelmisel aastal valitud A-kloonidest ülejäänud ja eraldi paljundatud seemnematerjaliga. Suve jooksul tehakse mitu korda põllu ülevaatus ja kõrvaldatakse haiged A-kloonid ja üksikud taimed.

Suve keskel, kuid enne õitsemist, valitakse välja kõige ühtlasemad ja jõulisemad B-kloonid. Seda on parem teha, kui kloonirida vaadelda vaikse ilmaga alla päikest. Siis paistavad täiesti terved taimed oma suurte tasapinnaliste lehtedega eriti silma. Valitud B-kloone tuleb veel kord õitsemise ajal kontrollida.

Sügisel kaalutakse igast valitud paremast B-kloonist 30 taime või kõigi taimede mugulad ja arvestatakse B-klooni ühe taime keskmine mugulasaak. Paremate B-kloonide väljaselgitamiseks võetakse arvesse nüüd nii kloonid paremat välimust kui ka ühe taime suuremat keskmist mugulasaaki, sest kumbki hindamisviis eraldi ei ole küllalt objektiivne. Kui põld on ebaühtlase mullastikuga ning üksikud B-kloonid väliselt tunduvalt erinevad, siis arvestatakse rohkem kloonid välisilmega. Kui põllumaa on

väga ühtlane ja B-kloonid väliselt vähe erinevad üksteisest, on B-klooni hindamisel määravam ühe taime keskmine mugulasaak.

Igast paremast B-kloonist saab osakonna või brigaadi kartulipõldude lähtematerjal, seepärast säilitatagu paremaid B-kloone eraldi nii palju, kui on brigaade või osakondi (näiteks 5). Paremad B-kloonid pannakse koristamisel sektsioonidega kasti nii, et B-kloonis olevad A-kloonid ja samuti nende taimede mugulad oleksid jällegi üksteisest eraldatud.

Kolmanda aasta kevadel pannakse mugulad maha tervelt või tükeldatult. Viimasel juhul, s. o. kiirpaljundamisel, lõigatakse mugulad 5—8 tükiks nii, et igas lõigus oleks vähemalt üks silm. Soovitav on mugulalõigud puuderdada puutuhaga. Iga klooni (ühe taime mugulate) tükeldamise järel tuleb nuga desinfitseerida piiritus- või leeklambil.

Mugulalõigud tuleb segada freesturba või madalsoomullaga ja panna idanema samadesse kastidesse, kus neid säilitati. Soovitav on, et mahapaneku ajaks oleksid eod arenenud 1—3 sm pikkusteks. Mingil juhul ei tohi mugulalõike idandada kasvuhoonetes või ruumides, kus kasvatakse teisi taimi, sest seal esinevad lehetäid infitseerivad idusid mitmesuguste viirustega. Idandamistemperatuur peab olema alla 18°C.

Iga B-klooni mugulad või mugulalõigud pannakse maha nii, et neist arenevad A-, B- ja C-kloonid oleksid üksteisest jällegi eraldatud. Põllumaa peab olema hästi väetatud ja teistest kartulipõldudest isoleeritud. Mugulalõike on soovitatav asetada vaku samuti 50-sm vahedega. Peale vagude kinniajamist on vaja vaod kohe maha libistada, et kartul paremini tärkaks.

Ühe B-klooni kõikidest mugulatest (mugulalõikudest) kasvab C-kloon (tabel 2). C-kloonidest eemaldatakse suvel nende pideval kontrollimisel kõik viirushaiged või muul põhjusel kängunud üksikud taimed, A-kloonid või mõnel juhul isegi üksikud B-kloonid.

Sügisel koristatakse iga C-klooni mugulad eraldi ja pannakse kokku omaette salve või antakse C-kloonide kaupa üle osakondadele või brigaadidele (igale ühe C-klooni mugulad). Neljandal ja järgmistel aastatel kasvatatakse neid nii nagu tavalist seemnekartulit, kuid pee-

Kartuli paljundamise skeem kloonmeetodil

Paljundusaastis	Kloonide arv	Klooni nimetus	Kloonis taimi (keskm.)	Põllul taimi (keskm.)	Seemne paljundusaasta	Säilitatakse kloonse Mugulad pannakse maha tervelt või lõigatult	Seroloogiliselt analüüsitakse Kloonse või taimi tk.	Kloonide skemaatiline valikuviis	
1	200	A	5	1000	8	20	tervelt	Anaüüsitakse seni kuni saadakse 20 tervet või suhteliselt tervet klooni	
2	20	B	40	800	10	5	tervelt	20 klooni	
3	5	C	400	2000	10		tervelt	Igast kloonist 100 taimet	
4	5	D	4000	20000	10		tervelt	Igast kloonist 100 taimet	
	5		40000	200000	40		lõigatult		

- tervet
- ◉ väliselt tervet, seesmiselt haiged
- väliselt ja seesmiselt haiged
- muul põhjusel kidunenud

kloon kuulub hävitamiseks

takse silmas põllu isoleerimise ja väärarenguga taimede kõrvaldamise nõudeid.

Kui seemnekartulipõllu asukohta valik teeb raskusi, tuleb rajatava seemnekartulipõllu läheduses asuvate individuaalmaade valdajatega kokku leppida, et nad sel aastal ei kasvataks oma põllul viirushaigeid ega lehemädanikku levitavaid kartulisorte. Neile on soovitatav anda kasvatamiseks esimestel aastatel kloonide valikul ülejäänud ning eraldi paljundatud seemnematerjali, kusjuures ka nemad peavad suvel põldu viirushaigetest taimedest puhastama.

Mispärast tuleb seemnekartuli algmaterjali kloonmeetodil kasvatada?

Nagu eespool nägime, on meie kartulisortidest osa kas täielikult või peaaegu täielikult viirustest nakatunud. Vaatleme, kuidas saab nn. üldvaliku teel parandada lehetäidega edasikantavast K-viirusest massiliselt nakatunud «Olevi» seemnepõldu. Selleks korjame põllult välja kõige raskemate haigusvormidega taimed, näiteks 15% ulatuses. Kuid põllule jääb veel umbes 35—65% vaevalt märgatavate haigusnähtudega taimi, mis järgmisel aastal tervetele taimedele viirusi edasi annavad. Kõiki haigeid taimi välja kiskuda on aga nende raskelt eraldatava haiguspildi tõttu peaaegu võimatu ja suure saagilanguse tõttu ka praktiliselt lubamatu. Seega on üldvaliku meetodil tervete «Olevi» põldude saamine äärmiselt raske.

Vaatleme nüüd, mida annaks tavaline üksikvaliku meetod: ainult kõige tervemate taimede väljavolimine ja järgmisel aastal nende taimede mugulate mahapanemine. Seemnepõllu üldpilt oleks eelmisel aastal tehtud valiku tõttu märgatavalt parem. Arvestades seda, et tihti ei ole ühe taime mugulad viirustest ühesuguselt nakatatud ja sellest tingitult on ka neist arenenud taimed erineva haiguspildiga, on põllul nõrkade haigustunnustega taimi (kui ühe pesa mugulad ei ole järjestikku maha pandud) tervetest raske eraldada. Pannes aga teisel aastal ühe pesa mugulad maha järjestikku, s. o. kloonina, on haigeid taimi ja kloone üksteisest juba märgatavalt kergem eraldada (joonis 3). Juhul kui kloonis esineb rohkesti haigeid ja väliselt tervena näivaid, kuid haiguskahtlasi taimi, kõrval-



Joonis 3. Kartulite kloonidena paljundamisel on ühe viirushaige kartulitaimi mugulatest arenenud taimed üheskoos (vagu keskel) ning seetõttu põllult kergesti kõrvaldatavad.

datakse põllult kogu kloon. Kloonidena kasvatamisel on väga hõlbus üksteisest eraldada ka kõige nõrgema ja kõige tugevama kasvuga taimi (joonis 4).

Vähekidunenud sortide puhul, näiteks vähekidunenud «Sulevi» põldudel, õigustab end üldvaliku meetodi kasutamine, s. o. suurelt põllult kõigi väliselt haigete taimede väljakiskumine.

Kloonmeetodi puhul saab viirushaigeid taimi ka anti-seerumitega (seroloogilisel kontrollimisel) avastada ja välja praakida.

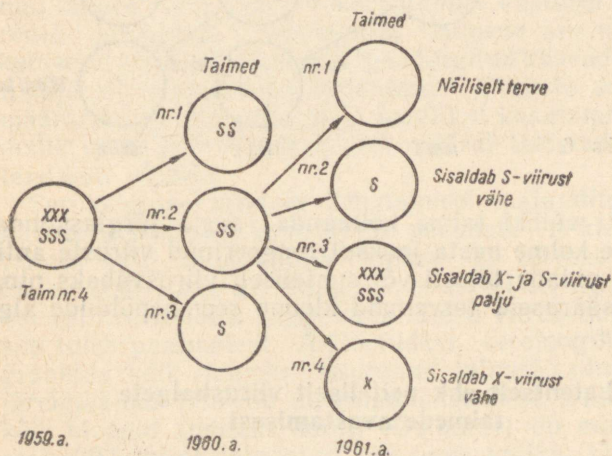
Praktika on aga näidanud, et alati ei anna välisel kui ka seroloogilisel kontrollimisel terveks osutunud taim terveid järglasi. Selle üheks põhjuseks võib olla liiga lühike periood nakkusmomendi ja viiruste määramisaja vahel, mille jooksul viirused ei ole taimes veel tekitanud haiguslikke nähtusi ega ole alati anti-seerumite abil määratavad. Tihti ei ole ka taimes leiduvad eri viirused ühel ajal anti-seerumite abil määratavad.

Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudis läbiviidud katsed ja analüüsid pakuvad sellest kujuka näite.



Joonis 4. Kartulite kloonidena kasvatamisel on seemnepõllust kerge välja praakida ka nõrgema kasvuga taimi. Pildi keskel nähtav kloon on teistest kiduram (ülemine pilt). Sama klooni taimed kistakse kõik välja ning kuuluvad põllult eemaldamisele (alumine pilt).

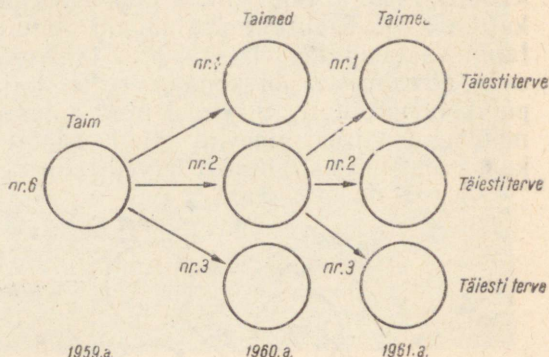
1959. a. oli sordi «Tõnu» taimes nr. 4 (seroloogilisel analüüsimisel) X- ja S-viirus kõrges kontsentratsioonis (vt. joonis 5). Teisel aastal oli selle taime kolmel järglasel ainult S-viirust, kuid kolmandal, s. o. 1961. a., leidis «Tõnu» 1960. a. taime nr. 2 järglastes nii näiliselt terveid kui ka X- ja S-viirust sisaldavaid taimi, kusjuures osa taimi vastasid täpselt 1959. a. lähtetüübile. Arvestades seda, et esimeses põlvkonnas esines X- ja S-viirust, teises põlvkonnas ainult S-viirust ning kolmandas põlvkonnas mõlemaid viirusi, peavad 1961. aastal sisaldama kõik, kaasa arvatud ka näiliselt terved taimed, S- ja X-viirust.



Joonis 5.

Säärased näiliselt terved taimed, mis on saanud eelmiste aastate haigetest taimedest, võivad anda edaspidi nii haigeid kui ka näiliselt terveid taimi. Seega, kui kloonis esineb rohkesti haigeid ning ainult mõningaid terveid taimi, osutuvad ka need terved taimed hiljem enamasti haigeteks. Nähtavasti on neis viiruse kontsentratsioon madal ja seepärast ei ole nad alati seroloogiliselt registreeritavad. Ka võib oletada, et viiruse partiklite kontsentratsiooni muutumisele taime või kloonijärglastes avaldab tugevat mõju peale kasvutingimuste veel taime teise vegetatiivse (mugula) etapi läbimine. Seepärast ongi mõistev, kui vajalik on terve kartuli algmaterjali saamiseks kasvatada taimi kloonidena ja hinnata nende tervislikku seisundit mitu aastat järjest.

Sordi «Tõnu» taim nr. 6 osutus 1959. aastal seroloogiliselt terveks (joonis 6). Nagu kolmeaastasest katsekäigust nähtub, osutusid «Tõnu» taime nr. 6 järglased ka teisel (1960. a.) ja kolmandal (1961. a.) aastal terveks.



Joonis 6.

Enamasti võibki taime kolmanda aasta järglaskonda, kui ta pole kolme aasta jooksul reageerinud viiruste anti-seerumile, pidada täiesti või suhteliselt viirusvabaks ning kasutada sääraseid tervemaid kloone seemnepõldude algmaterjaliks.

Latentselt ehk peiteliselt viirushaigete taimede avastamisest

Nagu eespool nägime, ei ole alati kõik väliselt terved taimed viirusvabad. Näiteks võib X-viirus põhjustada kartulilehtedel väliselt nähtavat mosaiiki, kuid esineda ka taimes peiteliselt.

S-viirust on aga kartulitaimedel välistunnuste järgi üldse raske või isegi võimatu avastada. Samuti on raske tunda kartulisortide «Sulev», «Tõnu» ja «Jõgeva kollane» K-viirusesse nakatunud taimi. Viimasel ajal on hakatud selliste peiteliselt viirushaigete taimede avastamiseks kasutama seroloogilist määramismeetodit. Selleks kasutatakse mitmesuguste viiruste antiseerumeid. Kuigi antiseerumite abil ei ole võimalik kõiki taimedes esinevaid viirusi ühekordsel ja ka üheaastasel analüüsimisel avastada, saab selle meetodi abil siiski kindlaks teha nakatunud taimedest enamiku.

1962. aastast alates alustati enamuses nädissovhoosides kartuli valikpõldudel taimede analüüsimist S- ja X- ning 1963. aastal K-antiseerumite abil.

Paremate tulemuste saamiseks tuleb seda tööd teha 3 aastat järjest. Kuid tihti ei saada ka siis (teatud sortide ja teatud viiruste osas) täiesti viirusvabu kloone, vaid viirustest tabatud taimede hulk jääb püsima enam-vähem kindla protsendini.

Seniste kogemuste kohaselt võib näiteks S-viirus ühel aastal järsku massiliselt esile kerkida, teisel aastal aga järsult väheneda. Millest see tingitud on, ei ole veel päris selge. Selge on aga see, et kõik viirustest tabandunud taimed tuleb pidevalt kõrvaldada. Vastasel korral suureneb järglastes haigestunud taimede arv ning viiruse kontsentratsiooni suurenemisest tingitud kasvudepressiooni tagajärjel hakkab sort kidunema. Viiruste seroloogilise määramismeetodi pideval ja teadlikul kasutamisel on võimalik sordi kidunemist suurel määral takistada või isegi täielikult vältida.

Seroloogilise meetodi kasutamisel majandites on vaja antiseerumite abil kontrollida parimate A-kloonide kõik taimed ning välja valida umbes 20 terveks osutunud klooni (tabel 1 ja 2). Kuna mõnel sordil on viiruste massilise esinemise tõttu raske leida täiesti viirusvabu A-kloone, siis tuleb parematest A-kloonidest seroloogiliselt välja praakida kõik haigeks osutunud taimed ning säilitada järelejäänud taimede mugulad üksteisest eraldatult. Kui kõik kloonid (näiteks sordil «Ostbote») on mingist viirusest 100%-liselt nakatatud, siis tuleb valikut jätkata teiste viiruste suhtes. Järgmisel aastal kontrollida seroloogiliselt kõik parimate kloonide taimed ja säilitada eraldi viirusvabad või viirustest vähem nakatatud B-kloonid. C- ja D-kloonide tervisliku seisundi hindamiseks kontrollitakse seroloogiliselt igast kloonist 100 taimet (tabel 3). C-kloonides terveks osutunud parimate taimede mugulatega on soovitatav järgneval aastal uuesti luua A-kloonide põld. Siis on suhteliselt tervete taimede paljundamine kloonmeetodil juba märgatavalt lihtsam ja kergem. Seemnekartuli algmaterjali tuleb kloonmeetodil toota pidevalt.

Seemnekartuli kloonmeetodil kasvatamise senistest tulemustest üksikute sortide lõikes

«Jõgeva kollase» tervete taimede valikut alustati Polli Katsebaasis 1960. a. suvel umbes 300 taimega. Raskeid väliselt kärbumishaigeid oli 9,8%, seroloogiliselt X-viirust põdevaid 8,7% ja S-viirust põdevaid 58%, kusjuures ühes taimes olid sageli X- ja S-viirus koos. Terveid taimi oli 30,1%.

1961. aastal alustati eelmise aasta tervetest taimedest saadud kloonidega kloonmeetodil kasvatamist.

1963. aastal C-kloonides ei esinenud väliselt nähtavat kärbumishaigust ega kiprunud taimi.

«Tõnu» valikuga alustati 1961. a. suvel Sangaste sovhoosis, kus «Tõnu» põllul oli X- ja S-viirusest tabandunud taimi vastavalt ca 20% ja 7%, väliselt haigeid umbes 10—15%.

1962. aastal alustati eelmise aasta tervetest taimedest saadud kloonidega kloonmeetodil kasvatamist.

1963. aastal oli sordil «Tõnu» kloone, kus väliselt selgesti nähtavaid haigeid ei esinenud.

Nagu eelnevast nähtub, on osa «Tõnu» ja «Jõgeva kollase» kloone X- ja S-viirusest vabad.

Seroloogiliselt määratavate viiruste absoluutset puudumist C-kloonis ei ole aga mõtet kolhooside ja sovhooside seemnekasvatustöös eesmärgiks seada, sest vaevalt õnnestub kõigist sortidest eriti «Ostbotel» kõiki viirusi jäägitult kõrvaldada. Tähtis on vaid, et kartulisordid oleksid väliselt terved ja latentselt esinevatest viirustest põhiliselt vabad.

Paremate kloonide arvelevõtmisest

Majandites, kus seemnekartuli kasvatamine kloonmeetodil kulgeb hästi, on vaja alates A-kloonidest arvele võtta kõik paremad kloonid, see tähendab, et kaustikusse kantakse iga klooni tervete ja väliselt haigete taimede arv või ka seroloogiliste analüüside põhjal saadud andmed. Aastate jooksul saadakse neist andmetest, eriti siis, kui neid esitatakse aastate lõikes diagrammina, sordi tervisliku seisundi muutust (dünaamikat) näitav dokument, mille alusel on võimalik avastada antud oludes kidunemise arengutendentsi põhjusi ning seega teadlikult suunata ja parandada kartuli seemnekasvatust.

Seemnekartulit on soovitatav kasvatada kõrge saagikuse säilitamiseks madalama temperatuuriga muldadel

Juba ammu on tähele pandud, et uute sortide kõrge saagikus hakkab aastate jooksul langema. Kui võrdleme Riiklikus Suure-Jaani Kõõgiviljakultuuride ja Kartuli Sordikatsepunktis 1960.—1961. aastal saadud kartulisaake, siis näeme, et uued sordid «Sulev» ja «Tõnu» on mugulasaagilt vanadest sortidest peaaegu kaks korda suuremad. «Sulevil» on aga tärglisesaak endistest saagirikastest sortidest «Ostbotest» ja «Jõgeva kollasest» isegi üle kahe korra kõrgem (tabel 3).

Tabel 3

Sordi nimetus	1960. a. saak		1951. a. saak		Märkused
	ts/ha-lt		ts/ha-lt		
	mugulaid	tärglist	mugulaid	tärglist	
1. «Ostbote»	276	44,5	276	37,5	«Ostbote» madal saak on tingitud peamiselt viirushaigustest
2. «Jõgeva kollane»	307	42,4	305	38,4	
3. «Olev»	408	82,4	365	62,8	
4. «Jõgeva talvik»	385	62,5	329	44,1	
5. «Tõnu»	479	80,6	438	62,6	
6. «Sulev»	501	98,2	449	77,7	

Madalsoo tingimustes on aga «Tõnu» saagikuselt esimesel kohal ja on andnud «Ostbotest» 2 korda kõrgemaid mugula- ja tärglisesaake. On vähe usutav, et uute sortide «Sulev» ja «Tõnu» fenomenaalne saagikus jääb senise kasvatusviisi puhul pikemaks ajaks samale tasemele püsima. On isegi tõenäoline, et näiteks 10 aasta pärast, kui ei püüta säilitada ja pidevalt parandada uute sortide tervislikku seisundit, ületatakse nende saagikus mõne uue sordi poolt jällegi 2 korda.

Analüüsidest kartuli saagikuse muutumise põhjusi, võib pidada tõenäoliseks, et uue sordi esialgne kõrge saagikus on osaliselt tingitud ristamisel tekkinud heteroosi mõjust, mis aastate jooksul hakkab järjest kahanema. Sortide saa-

gikuse pideva langemise tõelisemaks põhjuseks on aga sortide järjest suurenev nakatumine viirustesse. Ent kartuli kidunemise põhjuseks peetakse veel ka ökoloogilisi faktoreid, nende hulgas kasvuaegset kõrget mullatemperatuuri.

Et selgitada, mil määral kõrgemad ning madalamad mulla- ja õhutemperatuurid mõjutavad erinevate viirustega nakatunud kartulitaime arengut ja sellest tulenevaid saake, selleks rajati 1959. aastal Eesti Maaviljeluse Instituudis Sakus vastavad nõukatsed.

Kartuleid kasvatati erinevatel temperatuuridel.

1. Juured jahedamas (keskmiselt 19°C) ja pealsed kõrgendatud temperatuuris (kuni 40°C).

Erinevate temperatuuride saavutamiseks paigutati igast sordist 4 taime klaaskambrisse, kus õhutemperatuur oli päikesepaiste tagajärjel võrdlemisi kõrge. Mulla liigse soojenemise vältimiseks kaeti vegetatsiooninõud saepuruga. Nii oli kambri mullatemperatuur põllumulla soojusega peaaegu võrdne.

2. Juured kõrgendatud (20—40°C) ja pealsed madalamas temperatuuris. Selle saavutamiseks kaeti vegetatsiooninõud klaasi või kilega ja jäeti pealsed välja. Päikesepaistega soojenes muld klaasi all kuni 40 kraadini. Ka takistas klaaskate mulla kiiret jahtumist.

Nimetatud temperatuurirežiimide toime selgus järgneval aastal, kui põlluoludes võrreldi saadud seemnemugulate saagikust (vt. tabel 4).

Tabel 4

Kartulisordi «Virus» saagikuse temperatuurist tingitud muutumine teisel kasvuaastal

Kartuli kasvatamisviis 1959. aastal	Mugulasaak %-des 1960. aastal		
	taimed sisaldavad		taimed ei sisalda X- ja S-viirust
	X-viirust	S-viirust	
Juured madalamas, pealsed kõrgendatud temperatuuris	100	100	100
Juured kõrgendatud, pealsed madalamas temperatuuris	60	50	72

Nagu tabelist 4 nähtub, tekkis nii viirushaigustest nakatatud kui ka väliselt täiesti tervetel ning X- ja S-viirusest vabadel kartulitaimedel, mille juured olid eelmisel aastal soojas mullas, nende taimedega võrreldes, mille juured olid jahedamas temperatuuris, märgatav saagi langus.

Kasvatades 1961. aastal 1960. aasta saagist saadud X- ja S-viirusest nakatatud kartuleid põllutingimustes, ilmes, et S-viirusest nakatatud kartul, mille juured olid 1959. aastal kõrgendatud temperatuuris, andis endiselt madala saagi. X-viirusest nakatatud kartulil ei olnud 1959. aasta temperatuurist põhjustatud muutused enam tähele pandavad (tabel 5). Seega oli taastunud endine saagikus.

Tabel 5

Temperatuuri järelmõju kartuli saagikusele kolmandal aastal

Kartuli kasvatamisvils 1959. aastal	Ühe taime keskmine mugula- saak 1961. a.			
	haigestunud X- viirusesse		haigestunud S- viirusesse	
	kg	%	kg	%
Juured madalamas, pealsed kõrgendatud temperatuuris	0,795	100,0	1,045	100,0
Juured kõrgendatud, pealsed madalamas temperatuuris	0,796	100,2	0,586	56,1
Põllul kasvanud taimed	—	—	0,912	87,0

Milline saagikuse vahe ilmneb sellistel seemnekartulitel, mida eelmisel aastal (1960. a.) kasvatati samas mullas, kuid erineva temperatuuriga kasvukohas, s. o. põllul ja päikese soojendusega kasvuhuones, selgub 1960. ja 1961. a. katsest.

Kasvatades neid 1960. aastal erinevates temperatuurides arenenud kartuleid edasi teisel aastal (1961. a.) ühesugustes põlluoludes, nähtus, et eelmisel aastal kasvuhuone kõrgemas temperatuuris arenenud kartulid andsid madalamates, s. o. meie kliimaoludes kasvanud kartuliga võrreldes ligi 25% madalama saagi. Seega ilmes ka sellest vegetatsiooninõudes läbiviidud katsest, kui ohtlik on seemnekartuli elujõule kõrge kasvuaegne mullatemperatuur (tabel 6).

Temperatuuri järeelmõju kartuli saagikusele teisel aastal

Kartuli kasvatamisviis 1960. aastal	Ühe taime keskmine saak 1961. aastal					
	sort „Vaale“ nakatunud X-viirusest		sort „Virus“ nakatunud X-viirusest		keskmine saak	
	kg	%	kg	%	kg	%
Põllul kasvanud kartul	0,850	100	1,731	100	1,295	100
Kasvuhoones kõrgendatud temperatuuris kasvanud kar- tul	0,723	86	1,225	70	0,979	76
Saakide vahe	0,117	14	0,506	30	0,316	24

Tegelikus elus veendumegi, et lõunapoolsemates maa-
des on kõrge mullatemperatuur kartulisaagikuse languse
peamiseks põhjuseks.

Kuid kas ka põhjapoolsetes maades, näiteks Eesti NSV-s,
esineb kõrge mullatemperatuurist tingitud kartuli kidu-
nemisvõimalust? Küsimusele on praegu veel vara täpselt
vastata, ent ilmselt see siiski mingil määral toimub. Kas
temperatuurist tingitud saagikuse langus toimub etappide
viisi, näiteks algul järsku ja hiljem, sordi vananedes aeg-
laselt, see vajab veel selgitamist. Kindel on arvukate kat-
sete põhjal aga see, et alates $+18^{\circ}\text{C}$ mullatemperatuurist
hakkab kartulimugulate areng pidurduma.

Kui jälgida suvist temperatuuri Eesti NSV-s, siis näh-
tub, et mõningail aastail kuumeneb muld mugulate tekke-
perioodil võrdlemisi tugevasti, mistõttu tekib paratama-
tult saagi langus, eriti kuumal suvel ja ka sellele järgne-
val aastal. Eesti NSV Hüdrometeoroloogia Teenistuse
Valitsuse andmeil oli meil 1959. a. juulikuul II dekaadis
keskmine mullatemperatuur 10 sm sügavusel neljas vaat-
luspunktis 24°C . A. Ohu andmetel on lõunakallakute liiv-
muldadel täheldatud veelgi kõrgemat mullatemperatuuri,
s. o. $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$. Seega tuleb põllu kallakut seemnekartuli
kasvatamisel eriti arvestada, sest Eesti NSV-s on $15\text{--}20^{\circ}$
lõunakallakuga aladel mullatemperatuur künnikihi sügavu-
ses $3\text{--}4^{\circ}$ kõrgem kui põhjakallakuga aladel. Samuti on
vaja seda arvestada, et tiheda taimestikuga põllul on mul-

latemperatuur 0—20 sm sügavuses 3—5° madalam kui hõreda taimestikuga põllul.

J. Eiseni poolt Tooma Katsebaasis 1950.—1956. a. läbi viidud vaatlustest ilmneb, et soomaadel on suvekuudel (juuni ja juuli) mullatemperatuur 20 sm sügavuses uirbes 2° madalam kui raskel liivsavimullal. Kergete liivmuldade temperatuur on aga eelmistest veelgi kõrgem.

Võib arvata, et 15—20 aasta jooksul ei jää Eesti NSV juulikuu kõrgete mullatemperatuuride tagajärjel kartulisortide saagikus stabiilseks, mistõttu võib ka oletada, et vanade sortide saagikuse langus on osaliselt kõrge mulla-temperatuuri mõjutuse tagajärg.

Pikemat aega ongi täheldatud, et soos ja rasketel savi- maadel kasvanud kartul annab järgmisel aastal kergetel muldadel kõrgema saagi kui liivaselt kuivalt mullalt pärinev seeme. Kahtlemata on sel juhul kartuli elujõud mõjutatud peamiselt erinevast mulla koostisest, kuid ka temperatuuril on siin tugev toime. Seemnekartuli kasvukohta tuleb eriti valida, mida näitavad Eesti NSV-s A. Viilebergi poolt korraldatud katsed ja kinnitavad välismaa teadlaste katseandmed (tabel 7).

Tabel 7

Mullaliigi ja seemnekartuli kasvukohta mõju kartulisordi «Aquila» saagile järgneval aastal
(väljavõte Frohlichist ja Henkelist 1957. a.)

Seemnekartuli kasvukoht	Järgnev kasvuaasta	Saagid järgneval kasvuaastal			
		liivmullal		madalloomullal	
		ts/ha	%	ts/ha	%
Liivmullal	1954	219,9	100	201,1	100
Madalloomullal	1954	264,7	120,4	245,9	122,3
Liivmullal	1956	192,0	100	47,1	100
Madalloomullal	1956	207,0	108,2	52,4	111

Milliseid võtteid siis kasutada kõrgetest mullatemperatuuridest tingitud kartuli kiire kidunemise vältimiseks? Kuigi selles küsimuses meil puuduvad veel lõplikud andmed, on ettenägelik ja vaja kasutusele võtta järgmised abinõud:

1) kasutada maksimaalselt saagirikkamate uute sortide,

nagu «Sulev», «Tõnu» jt., kõrge saagikuse perioodi. Otstarbekas on selleks läbi viia võimalikult kõigis kolhoosides ja sovhoosides tervete kloonidega kiirpaljundamine;

- 2) kasvatada seemnekartulit hästi kuivendatud, kuid parajalt niisketel madal- või raskematel muldadel. Põua all kannatavaid ja tugevasti soojenevaid kergeid muldi ei ole soovitatav seemnekartuli kasvatamiseks kasutada;
- 3) seemnekartulipõldu väetada tugevasti, et päikesepais- teliste soojade ilmade saabumisega kataksid pealsed vaod juba enne mugulate moodustumist;
- 4) mägiste ja nõrga kallakuga maade korral eelistada kartuli seemnepõldude rajamisel põhjakallakuid.

Kokkuvõte

Seemnekartuli kloonmeetodil kasvatamise ja ökoloogi- lise tegurite oskusliku kasutamise eesmärgiks on uute saagirikaste sortide kiire paljundamine, nende kõrge saa- gikuse säilitamine võimalikult pikemaks ajaks ning vanade sortide saagikuse tõstmine tervisliku seisundi parandamise abil umbes 15—35% võrra.

Sovhoosid ja kolhoosid, kes on omandanud terve seem- nekartuli kloonmeetodil kasvatamise võtted, peaksid hak- kama edaspidi tootma kõrgekvaliteedilist seemnekartulit ka müügiks.

Kui Hollandis (seal kasvatatakse kõige tervem seemne- kartul) tegelevad kartuli seemnekasvatusega tuhanded talupojad ning kartuli sordiaretusega 225 sordiaretajat (1962. a. andmeil), siis on vajalik, et ka Eesti NSV-s hak- kaksid tervet ja väärtuslikku seemnekartulit tootma kõik eesrindlikud sovhoosid ja kolhoosid. Mida rohkem majan- deid tegeleb kõrgekvaliteedilise seemnekartuli tootmisega, seda kiiremini ja kindlamalt sammub Eesti NSV maailma parimate seemnekartulikasvatajate ja eksportijate maade esiritta. Säärase tegevusala kiire väljaarendamine oleks meie majandeile kahtlemata väga kasulik ja tasuv ning võimaldaks ka meie põllumajandust kiiremini ja paremini edasi arendada.

Tasuta

A-24630

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00357845 9