



Vīrusbrīvs augļkoku stādmateriāls Latvijā un Eiropā

Anna Kāle

Neda Pūpola

Inga Moročko-Bičevska

Augļu koku vīrusu ietekme uz augu attīstību un ražu

- Vīrusu infekcijas ietekme uz ābeļu un bumbieru attīstību ir atkarīga gan no tā, cik vīrusi ir iesaistīti infekcijas procesā, gan arī no vīrusu celma, potcelma tipa un auga vecuma (Šutic,1999).
- Ieņēmīgām šķirnēm vīrusi samazina koka augumu līdz 50%, stumbra diametru līdz 20% un ražu par 30% - 40% (Šutic,1999).
- Stāda augstums samazinās pat līdz 64 %, stumbra diametrs līdz 42% (Maxim, 2004; Birisik,2010).

Augļu koku vīrusu ietekme uz augu attīstību un ražu

- Vīrusu infekcija neizpaužas pirmajos trijos augšanas gados, bet pēc ceturta gada, ievērojami samazina koku augšanu un ražas daudzumu. Pirmā raža var tikt aizkavēta, kā arī samazinās ražas glabāšanas ilgums (Šutic, u.c., 1999).
- Vīruss-brīvās bumbieru šķirnes ‘Conference’ un ‘Doyenne du Comice’, kas bija uzpotētas uz cidonijas C potcelma, deva par 40% - 45% augstāku ražu nekā ar vīrusiem inficēti koki (Šutic u.c., 1999).
- Vīrusu infekcijas izsauc potcelma un potzara nesaaugšanu 2-20% gadījumos. Savukārt augļu koka inficēšanās ar vairākiem vīrusiem vienlaicīgi izsauc potcelma un potzara nesaaugšanu 20-67 % gadījumos.
- Samazinās arī stādu izturība pret zemām temperatūrām (Waterworth and Hadidi, 1998).

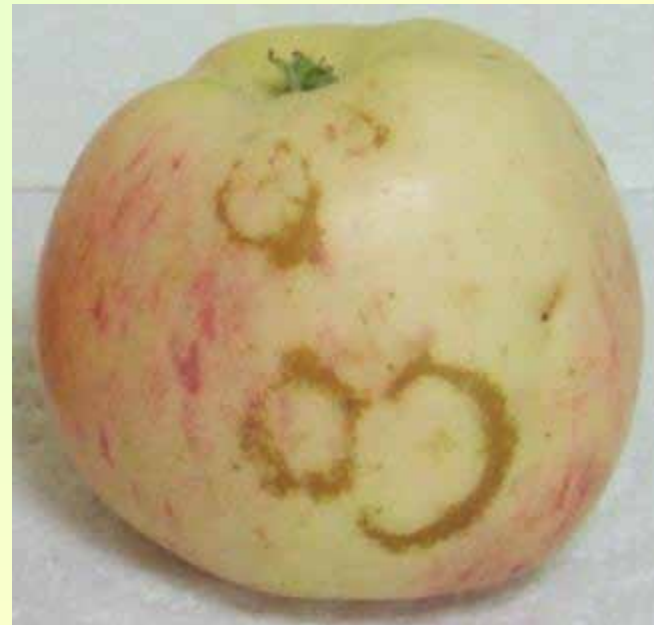
Izplatītākie ābeļu un bumbieru vīrusi Latvijā un pasaulē

- Ābeļu mozaīkas vīruss (ApMV)
- Ābeļu lapu hlorotiskās plankumainības vīruss (ACLSV)
- Ābeļu stumbra rievainības vīruss (ASGV)
- Ābeļu stumbra bedrainības vīruss (ASPV)

Ābeļu mozaīkas vīrusa (ApMV) izraisītie bojājumi ābeļu šķirnes `Ausma` lapām



Ābeļu lapu hlorotiskās plankumainības vīrusa (ACLSV) bojājumi ābeļu šķirnes `Ausma` lapām un ābeļu šķirnes `Prezidents Margērs Skujenieks` augļiem



**Ābeļu stumbra bedrainības
vīrusa (ASPV) izraisītie
bojājumi bumbieriem**



**Ābeļu stumbra rievainības
vīrusa (ASGV) izraisītie
bojājumi `Virginia crab`
stumbram**



Foto no interneta <http://www.google.lv/imgres?imgurl=http://www.bitkisagligi.net/Armut/armutresim/AppleStemPittingVirus>

Atveseļota un sertificēta stādāmā materiāla audzēšana Eiropā

- **Vācijā** atveseļota stādāmā materiāla audzēšanas sistēma izveidota pēc otrā pasaules kara. No 1978. gada vīrusbrīva stādāmā materiāla lietošana noteikta kā obligāta, bet no 1992.gada ES izdotie noteikumi atļauj tirgot stādus, kas atbilst CAC standartam.
- 1980. gados tika izveidotas augļu koku sertifikācijas programmas Lielbritānijā, Francijā, Spānijā un Nīderlandē.
- **Nīderlandē** vīrusbrīva stādāmā materiāla iegūšanai ik gadu investē 200 000 € Sertifikācijas sistēmā pastāv divas sertificēta materiāla kategorijas:
 - Ø sertificēts – dokumentēta šķirnes izcelsme, tīrība, stādi ir vizuāli veseli, bez redzamām vīrusu infekcijas pazīmēm. Izsniedz balto sertifikātu (atbilst CAC).
 - Ø Sertificēts vīrusbrīvais – dokumentēta šķirnes izcelsme, tīrība, stādi ir vizuāli veseli un ir pārbaudīti uz vīrusiem un vīruslīdzīgo organismu izraisītām slimībām. Stādiem tiek izsniegts starptautiski atpazīstams augu aizsardzības servisa Naktuinbouw oranžais sertifikāts.



Atveseļota un sertificēta stādāmā materiāla audzēšana Eiropā

- **Bulgārijā** sadarbībā ar Vāciju pēdējos 15 gadus tiek veikti pētījumi par vīrusbrīva plašāk audzēto augļaugu mātesaugu stādījumu ierīkošanu un uzturēšanu.
- **Itālijā** 1984. gada izveidots CAV (Centro Attivitata Vivaistiche)-viens no galvenajiem stādāmā materiāla ražošanas centriem, stādāmā materiāla sertifikācijas sistēmas ieviešana uzsākta 1992. gadā.
- **Polijā** ir stingri nodalīts elites un vīrustestētais stādāmais materiāls. Audzēšanā, pavairošanā un pārdošanā tiek ievērotas ES un EPPO prasības.
- **Lietuvā** sertificēta stādāmā materiāla ražošanas sistēma atjaunota 1995. gadā. Par kvalitātes kontroli un sertifikācijas sistēmu atbild Valsts sēklu un graudu serviss.
- **Krievijā** Rosošanskas izmēģinājumu stacija izstrādā metodes augļukoku stādāmā materiāla audzēšanai. Tā kā Rietumeiropas klonaudžu potcelmus un šķirnes var izmantot tikai dažos Krievijas reģionos, vīrusbrīva materiāla iegūšanai izmanto vietējos ģenētiskos resursus.

Vīruss-brīvo augu audzēšana segtajās platībās



M.Cambra et al.

AGROMILLORA IBERIA in Barcelona, Spain

Pavairošanas materiāls un tā kategorijas

Etalonaugi - augi ar tipiskām šķirnes īpašībām. Tas ir pavairots un testēts saskaņā ar EPPO sertifikācijas shēmām un uzturēts apstākļos, kas novērš iespēju inficēties vai invadēties ar augu karantīnas un citiem kaitīgiem organismiem.

Pirmsbāzes pavairošanas materiāls- audzēts un pavairots, saglabājot atbilstību šķirnei saskaņā ar EPPO sertifikācijas shēmās minētajām metodēm, kā arī uzturēts atbilstoši EPPO sertifikācijas shēmās pirmsbāzes materiālam noteiktajām prasībām apstākļos, kas novērš inficēšanās vai invadēšanās iespējas un ir paredzēts bāzes materiāla vai sertificēta materiāla ražošanai.

Bāzes materiāls - veģetatīvi pavairots no pirmsbāzes materiāla tieši vai ierobežotā paaudžu skaitā; audzēts un pavairots, saglabājot atbilstību šķirnei.

Sertificēts pavairošanas materiāls - audzēts un pavairots saskaņā ar EPPO sertifikācijas shēmās minētajām metodēm, veģetatīvi pavairots tieši vai ierobežotā paaudžu skaitā no bāzes vai pirms-bāzes materiāla, saglabājot atbilstību šķirnei.

Zinātniskais
institūts



Stādu audzētājs



Augļkopis

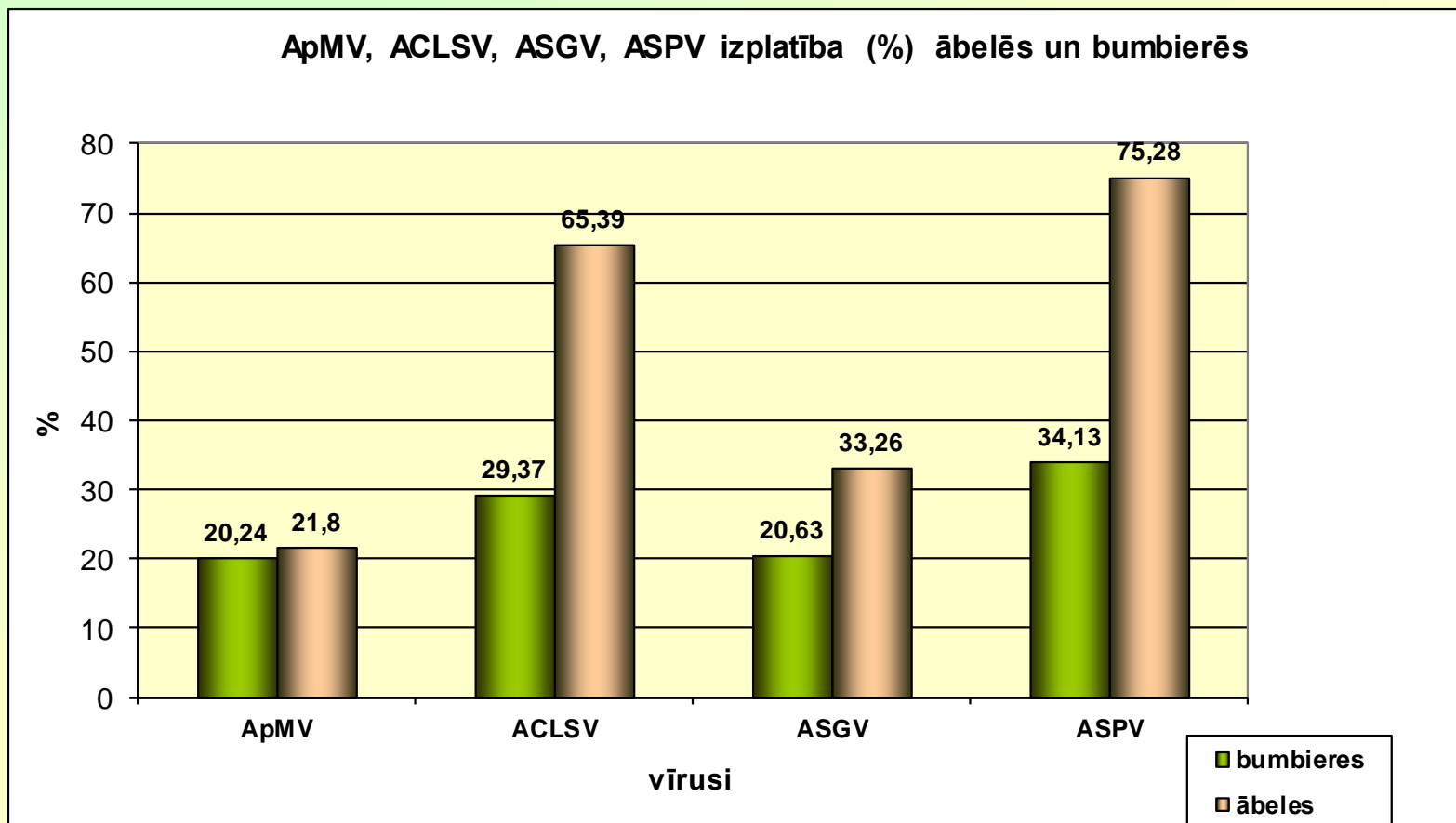


**Situācija Latvijā un LVAI
paveiktais vīrusbrīva augļkoku
stādmateriāla iegūšanā**

Vīrusu izplatība Latvijas saimniecībās

Kopā tika izanalizēti 890 ābeļu lapu paraugi no 50 Latvijas ābeļu audzētāju saimniecībām un 252 bumbieru lapu paraugi no 36 bumbieru audzētāju saimniecībām.

Vismaz ar vienu vīrusu ir inficētas 90% ābeles.



Vīrusu sastopamība Latvijas saimniecībās

Ābeļu šķirnes	Kontatētie vīrusi			
	ApMV %	ACLSV %	ASGV %	ASPV %
`Auksis`	28	66	27	68
`Ausma`	62	25	37	100
`Saltanat`	17	82	14	50
`Sinap Orlovskij`	33	73	16	59
`Zarja Alatau`	14	60	45	65
`Baltais Dzidrais`	17	61	22	61
`Rubin` (kazahu)	87	72	93	100
`Kovaļenkovoje`	7	74	32	71
`Antej`	25	92	33	96
`Beforests`	7	50	79	57
`Belorusskoje Maļinovoje`	20	46	33	87

Vīrusu sastopamība Latvijas saimniecībās

Bumbieru šķirnes	Kontatētie vīrusi			
	ApMV %	ACLSV %	ASGV %	ASPV %
`Mramornaja`	13	8	8	30
`Vasarine Sviestine`	12	24	36	60
`Suvenīrs`	28	32	14	21
`Pepi`	7	14	0	29
`Talsu skaistule`	0	33	0	33
`Belorusskaja Pozdņaja`	30	41	15	28
`Bere KijevskaĶ`	42	57	42	29

Kāpēc Latvijā nepieciešams ieviest vīrusbrīvu augļaugu pavairojamo materiālu?

- Ļoti plaša vīrusu izplatība dārzos, lielākā daļa audzēto šķirņu ir inficētas.
- Nav nodalīta stādaudzēšana no ražojošiem dārzeņiem un vīrusu izplatība turpinās ar inficētu pavairojamo materiālu.
- Latvijā ir pārāk zems pieaugums un 1. kategorijas stādu iznākums. Tāpēc ir jāpaaugstina stādu kvalitāte.
- Atveseļota pirmsbāzes pavairojamā materiāla iegādes iespējas no citām ES valstīm nozīmīgākajām augļaugu kultūrām, komercšķirņiem un potcelmiem ir ierobežotas.
- Vairums vīrusbrīvu ābeļu, bumbieru, plūmju un saldo ķiršu šķirņu sortimenta, ko piedāvā ES valstis nav piemērots audzēšanai Latvijā. Tādēļ šīm kultūrām pavairojamais materiāls ir jāatveseļo un etalonaugi un pirmsbāzes materiāls jāiegūst uz vietas. Īpaši tas attiecas uz Latvijā selekcionētām šķirņēm, lai nodrošinātu vesela stādāmā materiāla apriti un veicinātu to izplatību citu valstu tirgū.

Situācija Latvijā augļaugu stādu audzēšanā

Apkopotie dati par ābeļu un bumbieru stādu audzēšanu 2007.-2009. gadā Latvijā parāda:

- No ražotajiem ābeļu stādiem tikai 60% ir iegūti kā 1. kategorijas stādi. Atsevišķās saimniecībās 1. kategorijas ābeļu stādi iegūti mazāk kā 50%. 40% iegūti kā 2. kategorijas stādi. Cenu starpība 1. un 2. kategorijas stādiem ir 27%.
- Bumbierēm 61% iegūti kā 1. kategorijas stādi. Atsevišķās saimniecībās 1.kategorijas bumbieru stādi iegūti tikai 30 %. 39% bumbieru stādi iegūti kā 2. kategorijas stādi. Cenu starpība 1. un 2. kategorijas stādiem ir 33 %.

Saistošie noteikumi par augļu koku pavairošanas materiāla audzēšanu Latvijā

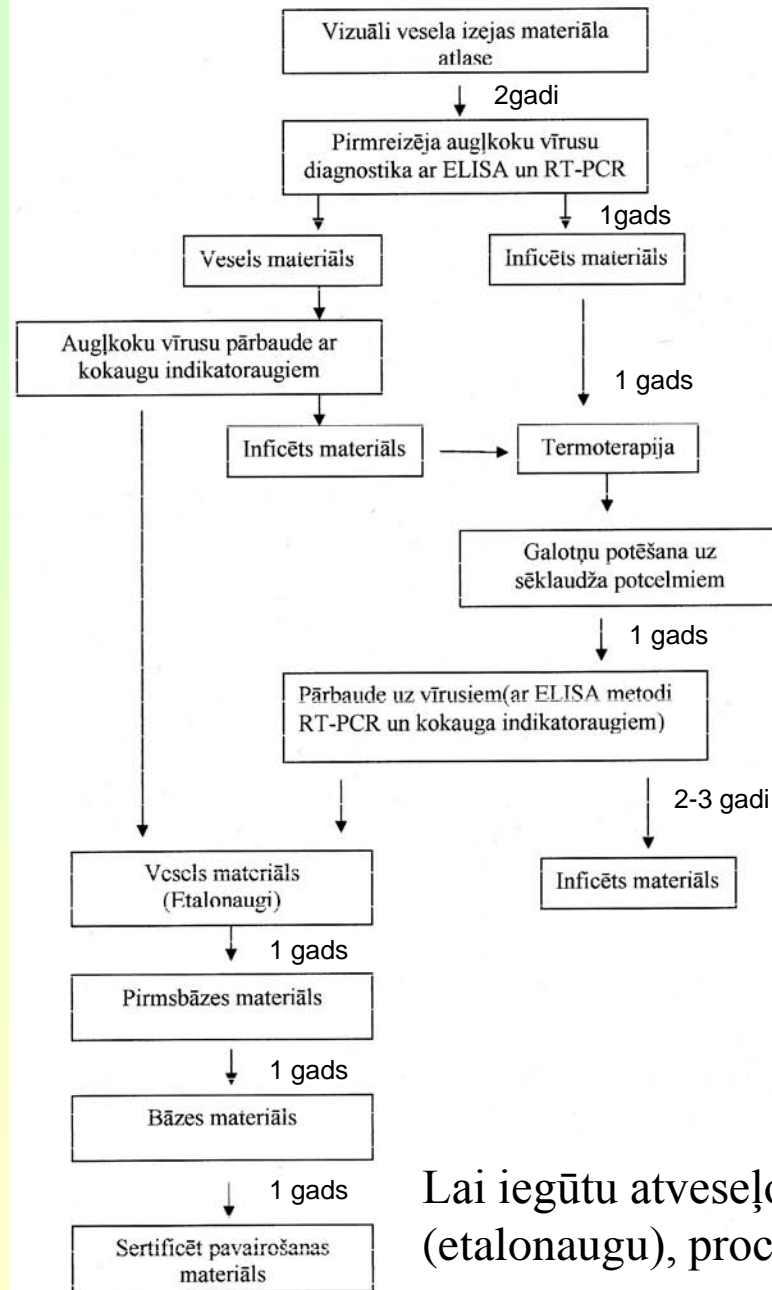
- 2008. gada 29. septembrī izdotā **ES Padomes Direktīva 2008/90/EC** „Par tirdzniecību ar augļaugu pavairošanas materiālu un augļaugiem, kas paredzēti augļu ražošanai” nosaka gan sertificēta pavairojamā materiāla, gan CAC standartam atbilstoša materiāla audzēšanas un pavairošanas kārtību.
- No 2009.gada 4.augusta Latvijā ir spēkā **MK noteikumi Nr.861** "Noteikumi par augļu koku un ogulāju pavairošanas materiāla atbilstības kritērijiem, apriti un kārtību, kādā atzīst personas, kas veic vīrustestēšanu”, kas nosaka augļu koku un ogulāju sertificēta pavairojamā materiāla audzēšanu.

Latvijā un daudzās citās valstīs standarta stādāmais materiāls atbilst **CAC** (*atbilstība agrārai kopienai*) kvalitātes kritērijiem, kuru nosaka Eiropas Savienības izdotie noteikumi. Tas atļauj tirgot augu materiālu, kas ir vizuāli vesels un iegūts no mātes kokiem, kuru izcelsme ir dokumentēta. Šo standartu ieviesa, lai jaunās šķirnes varētu ātrāk nonākt tirgū.

Patogēns	Nr.	Kaitīgie organismi, kuru klātbūtni nepieciešams pārbaudīt sertificētā materiālā (EPPO standarts un MK noteikumi)	Ābeles	Bumbieres
<u>Virusi</u>	1.	ACLSV Apple chlorotic leaf spot trichovirus	+	+
	2.	ApMV Apple mosaic ilarvirus	+	
	3.	ASGV Apple stem-grooving capilovirus	+	+
	4.	ASPV Apple stem-pitting foveavirus	+	+
<u>Fitoplazmas</u>	5.	AP Apple proliferation phytoplasma	+	
	6.	PD Pear decline phytoplasma	-	+
<u>Viroīdi</u>	7.	ASSVd Apple scar skin viroid (Ābolu mizas rētainības viroīds)	+	
	8.	PBCVd Pear blister canker viroid (Bumbieru čūlveida vēža viroīds)	-	+
<u>Virusiem līdzīgo organismu izraisītas slimības</u>	9.	Rubbery wood (Gumijotā koksne)	+	+
	10.	Flat limb (Virālā ābeļu plakanzarainība)	+	
	11.	Horseshoe wound (Pakavveida bojājumi)	+	+
	12.	Rough bark, rough skin (raupja miza)	+	+
	13.	Bark split, bark necrosis (Bumbieru mizas plaisāšana, mizas nekroze)	-	+
	14.	Apple star crack disease (Ābolu zvaigžņveida virālā plaisāšana)	+	
	15.	Chat fruit	+	
	16.	Green crinkle (negatavu augļu krokošanās)	+	
	17.	Bumpy fruit of Ben Davis (bedraini augļi)	+	
	18.	Russet ring, russet wart (rūsgani plankumi; izaugumi)	+	
	19.	Pear stony pit (bumbieru cietgrumbainība)		

Patogēns	Nr.	Augiem kaitīgie organismi, kas ietekmē materiāla kvalitāti (MK noteikumi)	Ābeles	Bumbieres
<u>Kaitīgie kukaiņi, ērces un nematodes iebkurā attīstības stadijā</u>	1.	Augļkoku gartaustkode (<i>Anarsia lineatella</i>)	+	+
	2.	Pūkainā ābeļu laputs (<i>Eriosoma lanigerum</i>)	+	+
	3.	Bumbieru sarkanā bruņuts (<i>Epidiaspis leper</i>)	+	+
	4.	Baltā augļkoku bruņuts (<i>Pseudaulacaspis pentagona</i>)	+	+
	5.	Kalifornijas bruņuts (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>)	+	
<u>Baktērijas</u>	6.	ier. <i>Agrobacterium tumefaciens</i> (bakteriālais sakņu vēzis)	+	+
	7.	ier. <i>Pseudomonas syringae</i> pv. (stumbra un lapu bakteriozes)	+	+
<u>Sēnes</u>	8.	<i>Armillaria mellea</i> (parastā celmene)	+	+
	9.	<i>Chondrostereum purpureum</i> (violetā sīkpiepe)	+	+
	10.	ier. <i>Nectria galligena</i> (lapkoku stumbru un zaru vēzis)	+	+
	11.	ier. <i>Criptosporiopsis curvispora</i> (augļkoku stumbru un zaru iedegas)	+	
	12.	ier. <i>Rosellinia necatrix</i> (sakņu puve)	+	
	13.	ier. <i>Phytophthora</i> spp. (sakņu kakla un sakņu puve)	+	+
	14.	ier. <i>Venturia inaequalis</i> (ābeļu kraupis)	+	
	15.	ier. <i>Verticillium albo-atrum</i> (verticilārā vīte)	+	+
	16.	ier. <i>Venturia pirina</i> (bumbieru kraupis)	+	+

Vīrusbrīvā stādāmā materiāla iegūšanas shēma



Lai iegūtu atvaseļotu un vīrusbrīvu mātes augu (etalonaugu), procedūras ilgums ir **5-12 gadi**.

Indikatoraugu kolekcija no Nīderlandes

- ✓ *Malus platycarpa*
- ✓ *Malus domestica* `Golden Delicious`
- ✓ *Malus domestica* `Gravensteiner`
- ✓ *Malus domestica* `Lord Lambourne`
- ✓ *Malus* `Virginia Crab`
- ✓ *Malus* `Spy227`
- ✓ *Malus* `R12740-7A`
- ✓ *Malus domestica* `Rode Boskoop`
- ✓ *Pyrus communis* `Beurre Hardy`
- ✓ *Pyrus communis* `Doyenne du comice`
- ✓ *Pyrus communis* `Durondeau`
- ✓ *Pyrus communis* `Jules d`Airolles`
- ✓ *Pyrus communis* `Nouveau Poiteau`
- ✓ *Pyrus communis* `Williams`
- ✓ *Pyronia veitchii*
- ✓ *Cydonia oblonga* `Kwee E C7/1`



Visi potzari saņemti ar Nīderlandes augu aizsardzības servisa Naktuinbouw oranžo sertifikātu.

Ābeļu un bumbieru stādu atveseļošana ar termoterapijas palīdzību

- ✓ Vīrusbrīva stādāmā materiāla iegūšanai darbs uzsākts ar 25 ābeļu šķirnēm un 17 bumbieru šķirnēm.
- ✓ Atveseļošanai ar termoterapijas palīdzību tika pakļautas 12 ābeļu šķirnes un 8 bumbieru šķirnes, kurās bija konstatēti 1-3 vīrusi.
- ✓ Pēc termoterapijas izaugušie galotņu dzinumi tika uzpotēti uz vīrusbrīviem potcelmiem. Pēc pārbaudes 5 ābeļu un 6 bumbieru šķirnēm vīrusus vairs nekonstatēja.

Ābeles

`Auksis`
`Antonovka`
`Sinap Orlovskij`
`Antej`
`Belorusskoje Maļinovoje`

Bumbieres

`Condo`
`Belorusskaja Pozdņaja`
`Concorde`
`Conference`
`P-67-21`
`Nojabrskoje`

Tālāk šie atveseļotie augļkoki tiks pārbaudīti ar indikatoraugiem



Pirmā termoterapijas diena



Uzpotētais dzinums pēc 1,5 mēneša



40. termoterapijas diena



Izaugušais galotņu dzinums uzpotēts uz potcelma

LVAI turpmākais darbs pie vīrusbrīva stādāmā materiāla iegūšanas galvenokārt virzīts uz komercšķirnēm un Latvijā selekcionētām, t.sk. jaunajām šķirnēm.

Latvijā selekcionētās ābeļu šķirnes	Introducētās ābeļu šķirnes	Bumbieru šķirnes
`Ausma` `Iedzēnu` `Rīgas Rožābele` `Baltais Dzidrais` `Zane` `Baiba` `Gita` `Edite` `Roberts` `Dace` `Ligita` `Uldis`	`Kovaļenkovskoje` `Saltanat` `Spartan` `Liberty` `Rubin` `Konfetnoje`	`Mramornaja` `Eckehard` `Nojabrskaja` `Suvenīrs`

Pateicības

- **Vīrusbrīva stādāmā materiāla iegūšanas dažādos posmos iesaistītie LVAI darbinieki – Sarmīte Strautiņa, Māra Skrīvele, Ilze Grāvīte, Laila Ikase, Māris Blukmanis, Baiba Prokopova, Baiba Skrebele, u.c.**
- **Darbs pie vīrusbrīvā stādāmā materiāla iegūšana veikta ar šādu projektu atbalstu:**
 - ZM subsīdiju projekts “Vīrusbrīva augļaugu pavairojamā materiāla audzēšanas un kontroles sistēmas izveidošana un introducētā pavairojamā materiāla karantīnas pārbaudes uzsākšana” (2005.-2006.)
 - ZM subsīdiju projekts «Vidi saudzējošu audzēšanas tehnoloģiju precizēšana augļu un ogu dārzos dažādos augsnes un klimatiskajos apstākļos». ZM subsīdiju projekts (2007. - 2009.)
 - ERAF lietišķo pētījumu projekts «Efektīvu augļaugu atveseļošanas paņēmieni un jaunu patogēnu diagnostikas komponentu izstrāde vīrusbrīva stādāmā materiāla iegūšanai» (2011.-2013.)

Pateicības

- Skierniewices Pomoloģijas un Ziedkopības institūta darbiniekiem atbalstu un sniegto informāciju par augļaugu sertifikācijas shēmas izveidi Polijā.
- Lietuvas Dārzkopības institūta darbiniekiem par konsultāciju vīrusbrīvā stādāmā materiāla sistēmas veidošanā.
- Liels paldies Naktuinbouw (Nīderlandes Augļkopības uzraudzības dienests) par piegādātajiem vīrusbrīvajiem indikatoraugiem.
- Paldies Pūres DIS darbiniekiem par palīdzību un dalīšanos pieredzē.
- Paldies Gunāram Miltiņam (LLA Augu un kukaiņu vīrus slimību problēmu laboratorijas zinātniskajam līdzstrādniekam) par sniegto konsultāciju.



Paldies par uzmanību!