

Første års tilvækst af æbletræer med og uden virusinfektion

Growth of maiden apple trees with and without virus infection

Ejnar C. Larsen

Resumé

Første års tilvækst hos træer af kloner med og uden virusangreb af 14 æblesorter på grundstammen MM 106 er målt. Gennemgående blev træerne af de virusfrie kloner højere, havde tykkere stamme og flere og længere sideskud, selv om forskellene i mange tilfælde ikke var statistisk sikre på grund af stor individvariation. De virusfrie kloner er fremstillet af de tilsvarende virusangrebne ved varmeterapi.

Nøgleord: varmeterapi, æble, første års tilvækst, virus.

Summary

Buds of several virus-free and of one virusinfected clone of each of 10 apple cultivars were budded onto virus-free plants of MM 106. Of each clone 50 plants were budded. Measurements were made in the fall of the year following budding. Similarly, scions from clones of 5 apple cultivars were grafted onto virus-free plants of MM 106 in spring in a greenhouse and measurements made the following fall. Of these cultivars 15 plants were grafted of each clone. Trees of virus-free clones grew generally taller, had thicker stems and some cultivars had a greater number and longer laterals than trees made from virus-infected budding or grafting wood. The results were in many cases not statistically significant due to great variation between individual plants.

For each cultivar the virus-free clones were made of the virus-infected clone by heat-therapy. The virus-infected clones were spontaneously infected and displayed therefore many different combination of viruses as shown in table 1. All virus-infected clones were free of chat fruit, horseshoe cracks, and mosaic and also of all the viruses which will show symptoms in the indicators 'Spartan', 'Cox's Orange Pippin', 'Golden Delicious', 'Belle de Boskoop', 'Jonathan', 'Gravenstein' and 'Guldborg'.

Indexing of the heat-treated clones has not yet been completed, but so far they all have been free of symptoms on 'Lord Lambourne' cl M 139, 'Virginia Crab' cl K6, M.cl R 12740-7A. *M. platycarpa* cl LA P 17T2, and 'Spy' cl 227. In addition to this the heat-treated clones of 'Cox's Orange Pippin', 'Cox's Orange Pippin' cl red have indexed free on *M. x robusta*.

Key words: heat-therapy, apple, growth of maidens, virus.

Indledning

Tilvæksten af et-årige æbletræer kan blandt andet forventes at afhænge af, om man bruger formeringsmateriale med eller uden virus. Undersøgelser udført af *Mundo* og *Millikan* (1963) og *Posnet-*

te og *Cropley* (1965) viste ingen signifikant forskel mellem højden, efter første års vækst på træer produceret af virusfri og højden på træer produceret af virusinficeret materiale. De samme forfattere fandt, at virusinficerede planter havde

større tilvækst af sideskud på et-årige planter end tilsvarende virusfrie. Derimod observerede Schimmelpfeng og Böhm (1966) og Campbell (1971), at et-årige planter produceret af virusfrit materiale blev højere end tilsvarende planter produceret af virusinficeret materiale. Campbell (1971) fandt også, at et-årige planter af virusfrit materiale gav flere og længere sideskud end tilsvarende planter produceret af virusinficeret materiale.

I et nyligt offentliggjort forsøg fandt Hassing og Larsen (1976), med to sorter og på to grundstammer, tilsvarende resultater under danske forhold, som Campbell (1971) fandt i England.

Schimmelpfeng og Böhm (1966) fik større okulationstilslag med virusfrie kviste end med virusinficerede. Hassing og Larsen (1976) kunne ikke finde forskel i okulationstilslaget, som overalt var meget stort.

Nærværende målinger er foretaget for at søge at belyse, om man kan påregne forskelle i første års tilvækst mellem træer fremstillet af virusinficeret og af virusfrit materiale af et større antal sorter.

Materialer og metoder

De omhandlede planter er tiltrukket til et forsøg med udbyttmålinger i 14 sorter, af kloner med og uden virus. Af hver sort forekommer en klon (nr. 1) med spontant angreb af varierende antal vira (og/eller mykoplasma). Desuden er af hver sort medtaget fra 1 til 4 kloner, fremstillet af den virusangrebne klon ved varmeterapi på statens forsøgsstation, Hornum, og her kaldt »virusfrie« kloner.

Alle anvendte kloner er undersøgt for virusangreb efter samme metode, som af nærværende forfatter tidligere beskrevet (1970). I tabel 1 er anført testningsresultaterne for de virusangrebne kloner, d.v.s. hver sorts klon nr. 1.

Herudover er konstateret, at alle de virusangrebne kloner var fri for småfrugter, hestesko-ar og mosaik, som det kan påvises med 'Lord Lambourne' som indikator. Der var heller ingen af de nævnte kloner, der gav symptomer ved testning med indikatorerne: 'Spartan', 'Cox's Orange',

'Golden Delicious', 'Belle de Boskoop', 'Jonathan', 'Graasten' og 'Guldborg'.

Alle hidtil foreliggende testningsresultater af de virusfrie kloner viser, at alle disse kloner desuden er fri for de vira (og/eller mykoplasma), der kan påvises med indikatorplanter af *Malus* 'Virginia Crab' cl K6, *M.* cl R 12740-7A, *M. platycarpa* cl LA P 17T2 og *M.* 'Spy' cl 227. De varmebehandlede kloner af 'Cox's Orange' almindelig og 'Cox's Orange' cl rød (Kortegaard) er testet med *M. x robusta* uden at give symptomer i denne.

Af hver klon af de i tabel 2-6 med numrene 1-10 nævnte sorter, blev i august 1973 okuleret 50 planter på virusfrit materiale af grundstammen MM 106.

Af hver klon af sorterne, med løbenumrene 11-15 i tabel 2-6, blev lavet 15 podninger på virusfrie planter af MM 106, som blev pottet i 2 liter pletter i drivhus i foråret 1974. I juni samme år blev planterne flyttet til friland med automatisk vand- og gødningstilførsel.

Efter væksten i 1974 blev plantehøjden målt fra okulationsstedet, henholdsvis podstedet og til hovedskuddets spids. Stammediameteren målt ca. 5 cm over okulationsstedet. Alle sideskud på 3 cm og derover blev talt, og deres længde målt.

Resultater

Okulationsanslag

Den stærke frost i slutningen af november 1973 ødelagde mange planter og okulationsøjne. Okulationsanslaget blev derfor generelt ret lavt.

Af tabel 2 ses, at 'Cox's Orange' almindelig, 'Cox's Orange' cl rød (Kortegaard), 'Rogers McIntosh' og 'Belle de Boskoop' almindelig, 'Filippa' og 'Graasten' gul, viste statistisk sikker forskel i okulationsprocent mellem klonerne indenfor hver sort, men kun for sorten 'Rogers McIntosh' gælder det, at den virusangrebne klon havde statistisk sikkert ($P = 0,05$) dårligere okulationsanslagsprocent end alle de virusfrie kloner af samme sort.

Hvis man sammenligner et gennemsnit af de virusfrie kloner af hver sort med den tilsvarende virusangrebne, vil man se, at de virusfrie kloner af 'Rogers McIntosh', 'Belle de Boskoop' almindelig samt 'Graasten' cl gul har større anslagspro-

Tabel 1. Testning for viroser i klon nr. 1 af hver sort
Indexing for virus in clone no. 1 of each cultivar

Indikator	'Lord Lambourne'		R		M.		'Spy' cl 227		M. sargentii		M. robusta		C 7/1		X Pyronia veitchii					
	RW	SP	SGr	GUB	CLS	BN	CLS	ScB	CLS	E, BN	SP	SGr	SL	VY	RS	E	VY	LP	SP	
'Cox Orange'	0	+	-	0	+	+	+	?	+	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	1
'Cox Orange', rød	?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	-	+	+	+	0	+	+
'Rogers McIntosh'	0	+	+	+	+	+	?	+	+	+	0	0	+	0	0	+	-	+	+	+
'Belle de Boskoop'	0	+	?	+	+	+	+	?	+	+	0	+	+	-	+	+	+	+	+	+
'Belle de Boskoop', rød	0	+	+	+	+	+	+	?	+	+	+	0	-	-	-	-	-	-	-	-
'Filippa'	+	+	0	+	+	0	+	?	+	+	+	0	-	-	+	0	+	+	0	+
'Gråsten', gul	0	+	0	+	+	+	+	0	+	+	+	0	-	-	-	-	-	-	-	-
'Gråsten', rød	0	+	0	+	+	+	+	?	+	+	+	0	-	-	0	0	+	-	-	-
'Ingrid Marie'	0	+	0	+	+	+	+	?	+	+	?	0	0	0	0	+	-	-	-	-
'Ingrid Marie', rød	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	?	+	+	0	+	+
'Lobo'	0	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	+	+	+	+
'Cortland', rød, L	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
'Cortland', rød, AH	0	+	0	+	+	+	+	?	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
'Golden Delicious', spur	+	?	-	+	+	+	+	0	+	+	?	0	+	0	+	+	+	+	+	+

Forklaring til tabel 1 (Explanation to table 1)

Symptom

RW	SP	SGr	GUB	CLS	ScB	E	BN	SL	VY	RS	LP
Gummived (Rubbery wood)											
Grubet ved (Stem pitting)											
Rillet ved (Stem grooving)											
Podningsbrud (Graft union breakage)											
Klorotisk bladplet (Chlorotic leaf spot)											
Skælbar (Scaly bark)											
Epinasti (Epinasty)											
Bark nekrose (Bark necrosis)											
Smalle blade (Small narrow leaf)											
Nervelysning (Vein yellows)											
Ringlet (Ring spot)											
Båndmosaik (Line pattern)											

Indikator (Indicator)

'Lord Lambourne'
'Virginia Crab', M. sargentii, X Pyronia veitchii
'Virginia Crab', M. sargentii
'Virginia Crab'
R 12740-7A, M. platycarpa, 'Spy' cl 227
M. platycarpa
'Spy' cl 227, M. sargentii, X Pyronia veitchii
R 12740-7A, 'Spy' cl 227, M. sargentii
M. x robusta
C. oblonga C 7/1, X Pyronia veitchii
C. oblonga C 7/1, X Pyronia veitchii
X Pyronia veitchii

0 = Gennemført testning uden symptomer (Successful indexing without symptoms).

+ = Testning med symptom (Indexing with symptoms).

- = Ingen testning eller resultat foreligger endnu ikke (No results of indexing so far).

? = Tvivl om testningsresultatets pålidelighed (Inconclusive results of indexing).

Tabel 2. Procent okulationsanslag
(Budtake, %)

Sort/klon (Cultivar/clone)	1	2	3	4	5	Gennemsnit af kloner 2-5 minus klon 1.	
						LSD ₉₅	Average of clones 2-5 minus clone 1.
1. 'Cox Orange', alm.	84	72	74	92	90	7	÷ 2,0 n.s.
2. 'Cox Orange', rød	68	82	70	90		8	12,7 n.s.
3. 'Rogers McIntosh'	52	74	86	80	76	8	27,0 xxx
4. 'Belle de Boskoop', alm.	62	76	86			10	19,0 xxx
5. 'Belle de Boskoop', rød	66	66	68	70	70	n.s.	2,5 n.s.
6. 'Filippa'	64	54	36	50		10	÷17,3 xx
7. 'Gråsten', gul	30	40	56	62	60	9	24,5 xx
8. 'Gråsten', rød	58	58	62	56		n.s.	0,7 n.s.
9. 'Ingrid Marie', alm.	50	48				n.s.	÷ 2,0 n.s.
10. 'Ingrid Marie', rød	54	54	62	60		n.s.	4,7 n.s.

xx: P = 0,01

xxx: P = 0,001

n.s.: ikke statistisk sikker (*non significant*)

cent end den virusangrebne. For 'Filippa's vedkommende er det den virusangrebne, der har den største anslagsprocent.

Højde

Den gennemsnitlige højde (tabel 3) af træerne af alle de virusfrie kloner af 'Rogers McIntosh',

Tabel 3. Gennemsnitlig højde af et-års træer i centimeter
(Height of trees, cm)

Sort/klon (Cultivar/clone)	1	2	3	4	5	Gennemsnit af kloner 2-5 minus klon 1.	
						LSD ₉₅	Average of clones 2-5 minus clone 1.
1. 'Cox Orange', alm.	94	85	88	87	94	8,5	÷ 5,5 n.s.
2. 'Cox Orange', rød	74	81	81	75		n.s.	5,0 n.s.
3. 'Rogers McIntosh'	84	99	92	97	92	7,2	11,0 x
4. 'Belle de Boskoop', alm.	105	105	110			n.s.	2,5 n.s.
5. 'Belle de Boskoop', rød	94	104	97	105	106	n.s.	9,0 x
6. 'Filippa'	91	105	101	89		12,8	7,3 x
7. 'Gråsten', gul	82	101	92	93	90	9,1	12,0 xx
8. 'Gråsten', rød	92	91	92	93		n.s.	0 n.s.
9. 'Ingrid Marie', alm.	85	92				5,5	7,0 x
10. 'Ingrid Marie', rød	87	86	82	87		n.s.	÷ 2,0 n.s.
11. 'Gråsten', gul	127	137	130	144	135	n.s.	9,5 n.s.
12. 'Lobo'	115	139	142	129		n.s.	21,7 n.s.
13. 'Cortland', rød (L)	107	107	120	117		n.s.	7,7 n.s.
14. 'Cortland', rød (AH)	102	124	121	89		n.s.	9,3 n.s.
15. 'Golden Delicious', spurtype	79	98	57	61		32,1	÷ 7,0 n.s.

x: P = 0,05

xx: P = 0,01

n.s.: ikke statistisk sikker (*non significant*)

'Graasten' gul (løbenr. 7) og 'Ingrid Marie' almindelig var signifikant ($P = 0,05$) højere end træerne af de tilsvarende virusangrebne kloner. Af 'Filippa' var træerne af klon 2 signifikant højere end træerne af klon 1 og af klon 4. Klon nr. 2 af 'Golden Delicious' spurtype var signifikant højere end klon 3 og 4.

Ved at sammenligne højden af alle virusfrie træer (kloner 2-5) af en sort med de tilsvarende virusangrebne (klon 1) ses, at de virusfrie træer af 'Rogers McIntosh', 'Boskoop' rød, 'Filippa', 'Graasten' gul og 'Ingrid Marie' almindelig var signifikant højere end de virusangrebne.

For alle øvrige sorters vedkommende var den virusangrebne klon af samme højde eller højere end en eller flere af de virusfrie kloner, uden at forskellen dog i noget tilfælde var statistisk sikker ved $P = 0,05$.

Stamme diameter

Træer af den virusangrebne klon havde gennemgående en mindre stammediameter end træer af de virusfrie kloner af tilsvarende sort (tabel 4).

For sorterne 'Boskoop' rød, 'Filippa', 'Graasten' gul (løbenr. 7), 'Ingrid Marie' almindelig og 'Golden Delicious' spurtype var en eller flere af de virusfrie kloner statistisk sikkert ($P = 0,05$) tykkere end den virusangrebne klon.

Sammenlignes et gennemsnit af alle virusfrie træer af en sort (kloner 2-5) med stammetykkelsen af den virusangrebne klon, vil det ses, at alle ovennævnte sorter, med undtagelse af 'Golden Delicious' spurtype, har fået forøget stammetykkelsen ved varmebehandlingen med statistisk sikkerhed ($P = 0,05$). For otte sorters vedkommende var forskellen, virusfrie kloner ÷ virusangrebte klon, positiv, og for tre sorters vedkommende var forskellen negativ uden at være statistisk sikker.

Antal sideskud pr. træ

Optælling af antal sideskud pr. træ viste (tabel 5), at der kun for sorterne 'Cox's Orange' almindelig og 'Golden Delicious' spurtype var sikker ($P = 0,05$) forskel mellem klonerne enkeltvis. Slås alle de virusfrie kloner af en sort sammen og sammen-

Tabel 4. Gennemsnitlig stammediameter, millimeter
(Stem diameter, mm)

Sort/klon (Cultivar/clone)	1	2	3	4	5	Gennemsnit af kloner 2-5 minus klon 1.	
						LSD ₉₅	Average of clones 2-5 minus clone 1.
1. 'Cox Orange', alm.	11,0	10,9	10,5	10,6	11,2	n.s.	÷0,2 n.s.
2. 'Cox Orange', rød	9,5	10,1	9,8	10,2		n.s.	0,5 n.s.
3. 'Rogers McIntosh'	9,7	11,2	10,4	10,6	11,0	n.s.	1,1 n.s.
4. 'Belle de Boskoop', alm.	13,6	14,0	14,4			n.s.	0,6 n.s.
5. 'Belle de Boskoop', rød	12,4	14,5	13,7	14,3	14,1	1,2	1,8 xx
6. 'Filippa'	8,5	9,9	9,8	9,2		1,2	1,1 xx
7. 'Gråsten', gul	12,1	14,1	13,5	13,7	13,0	1,2	1,5 xx
8. 'Gråsten', rød	11,8	13,1	12,2	13,2		n.s.	1,0 n.s.
9. 'Ingrid Marie', alm.	11,0	12,5				1,4	1,5 x
10. 'Ingrid Marie', rød	11,5	11,6	11,3	11,3		n.s.	÷0,1 n.s.
11. 'Gråsten', gul	10,4	10,1	9,8	11,0	11,2	n.s.	0,1 n.s.
12. 'Lobo'	8,1	10,0	9,1	8,8		n.s.	1,2 n.s.
13. 'Cortland', rød (L)	8,3	8,3	7,9	8,2		n.s.	÷0,2 n.s.
14. 'Cortland', rød (AH)	8,1	8,8	9,4	8,3		n.s.	0,7 n.s.
15. 'Golden Delicious', spurtype	7,0	8,9	6,7	7,0		1,8	0,5 n.s.

x: $P = 0,05$

xx: $P = 0,01$

n.s.: ikke statistisk sikker (*non significant*)

Tabel 5. Gennemsnitlige antal sideskud pr. træ
(*Laterals per tree*)

Sort/klon (<i>Cultivar/clone</i>)	1	2	3	4	5	Gennemsnit af kloner 2-5 minus klon 1.	
						LSD ₉₅	Average of clones 2-5 minus clone 1.
1. 'Cox Orange', alm.	5,6	7,7	4,5	4,3	4,7	1,7	÷0,3 n.s.
2. 'Cox Orange', rød	4,2	3,1	3,3	4,7		n.s.	÷0,5 n.s.
3. 'Rogers McIntosh'	3,5	4,0	3,8	3,7	5,5	n.s.	0,8 n.s.
4. 'Belle de Boskoop', alm.	4,5	4,8	5,3			n.s.	0,6 n.s.
5. 'Belle de Boskoop', rød	3,6	5,2	5,2	4,0	4,9	n.s.	1,2 n.s.
6. 'Filippa'	0,9	1,0	1,4	1,6		n.s.	0,4 n.s.
7. 'Gråsten', gul	5,9	9,3	7,6	7,5	7,6	n.s.	2,1 n.s.
8. 'Gråsten', rød	3,9	6,0	4,6	6,9		n.s.	1,9 n.s.
9. 'Ingrid Marie', alm.	3,6	5,6				n.s.	2,0 n.s.
10. 'Ingrid Marie', rød	3,8	3,7	3,1	4,1		n.s.	÷0,2 n.s.
11. 'Gråsten', gul	0,7	0,6	0,8	1,2	1,3	n.s.	0,3 n.s.
12. 'Lobo'	0,4	0,8	0,9	0,7		n.s.	0,4 x
13. 'Cortland', rød (L)	0,3	0,7	0,4	0,4		n.s.	0,2 n.s.
14. 'Cortland', rød (AH)	0,9	0,6	0,7	1,1		n.s.	÷0,1 n.s.
15. 'Golden Delicious', spurtype	0,2	1,0	0,3	0,6		0,6	0,4 n.s.

x: P = 0,05

n.s.: ikke statistisk sikker (*non significant*)

Tabel 6. Gennemsnitlig totallængde af sideskud pr. plante, centimeter
(*Total length of laterals per tree, cm*)

Sort/klon (<i>Cultivar/clone</i>)	1	2	3	4	5	Gennemsnit af kloner 2-5 minus klon 1.	
						LSD ₉₅	Average of clones 2-5 minus clone 1.
1. 'Cox Orange', alm.	144	192	147	115	127	51,6	1,3 n.s.
2. 'Cox Orange', rød	111	83	78	128		n.s.	÷14,7 n.s.
3. 'Rogers McIntosh'	91	98	109	106	154	n.s.	25,8 n.s.
4. 'Belle de Boskoop', alm.	123	121	134			n.s.	4,5 n.s.
5. 'Belle de Boskoop', rød	103	161	139	124	131	n.s.	35,8 n.s.
6. 'Filippa'	28	45	61	66		n.s.	29,3 n.s.
7. 'Gråsten', gul	146	225	177	176	203	n.s.	49,3 n.s.
8. 'Gråsten', rød	89	177	119	156		n.s.	61,7 n.s.
9. 'Ingrid Marie', alm.	121	199				n.s.	78,0 n.s.
10. 'Ingrid Marie', rød	125	123	117	135		n.s.	0 n.s.
11. 'Gråsten', rød	22	29	31	20	50	n.s.	10,5 n.s.
12. 'Lobo'	26	53	45	36		n.s.	18,7 n.s.
13. 'Cortland', rød (L)	16	24	24	22		n.s.	7,3 n.s.
14. 'Cortland', rød (AH)	15	22	18	34		n.s.	9,7 n.s.
15. 'Golden Delicious', spurtype	6	33	6	15		18,2	12,0 n.s.

n.s.: ikke statistisk sikker (*non significant*)

lignes dette gennemsnit med den virusangrebne, vil det ses, at de virusfrie træer af 'Lobo' har sikkert ($P = 0,05$) flere sidegrene end de virusangrebne. Antallet er dog ikke stort for nogen af grupperne.

Total længde af sideskud pr. træ

Den gennemsnitlige total længde af sideskud pr. træ (tabel 6) af de virusfrie kloner, var med undtagelse af to sorter, større end sideskudslængden på træer af den virusfrie klon, men forskellen var dog ikke i noget tilfælde statistisk sikker ($P = 0,05$).

Derimod var der sikker forskel mellem den virusfrie klon 2 af 'Cox's Orange' almindelig og de virusfrie kloner 3 og 4 af samme sort. Ligeledes havde den virusfrie klon 2 af 'Golden Delicious' spurtype større tilvækst ($P = 0,05$) end den virusfrie klon 3 og den virusangrebne klon 1.

Diskussion

De udførte målinger har vist, at træer af virusfrie kloner af en række sorter gennemgående voksede kraftigere til i deres første vækstsæson end træer af en virusangrebte klon af samme sort. For enkelte sorter gav målingerne dog det modsatte resultat.

I forsøget forekom meget stor individvariation og variation mellem blokke, sandsynligvis fremkaldt af, at mange træer og okulationsøjne blev skadet af en periode med stærk frost i slutningen af november og begyndelsen af december i samme år (1973), som okulationen fandt sted.

På grund af den store variation har det været vanskeligt at opnå statistisk sikre forskelle mellem klonernes tilvækst, men resultaterne med en række sorter viser en tendens til, at træer af de virusfrie kloner, i deres første vækstår, bliver højere, får tykkere stamme og en større total længde af sideskud pr. træ. Disse resultater er på linie med, hvad *Campbell* (1971 og 1973) og *Hassing* og *Larsen* (1976) fandt med deres sorter.

Resultaterne svinger imidlertid en del fra sort til sort. Hvis ikke hele denne svingning skyldes klimatiske skader, kan den måske være med til at forklare, hvorfor *Mundo* og *Millikan* (1963) og *Posnette* og *Cropley* (1965) med deres sorter, fik

det modsatte resultat af, hvad de ovenfor nævnte forfattere fandt.

Klon nr. 1 af hver sort er angrebet af et varierende antal virus og udgør det materiale, hvoraf de virusfrie kloner er fremstillet ved varmeterapi. Alle kloner er testet med en række indikatorer, som angivet i tabel 1, og de hidtil foreliggende testningsresultater af de ved varmeterapi fremstillede kloner viser, at alle disse kloner er fri for virus.

Ved den anvendte varmeterapi er alle de behandlede kloner blevet fri for de viroser, der findes i klon nr. 1 af pågældende sort. Da de varmebehandlede kloner af mange sorter viser øget tilvækst – statistisk sikker eller ikke – i forhold til den virusinficerede klon, er det nærliggende at antage, at den øgede tilvækst skyldes det forhold, at de varmebehandlede kloner er blevet frigjort for en række viroser. Der er imidlertid nogle af de varmebehandlede kloner, som er blevet svagere end den virusangrebte klon af samme sort, selv om de er blevet virusfrie. Det kan derfor ikke udelukkes, at varmebehandlingen ud over at eliminere virus også har en særskilt virkning af betydning for træernes tilvækst.

Hvis man forudsætter, at den mindre vækst, der er konstateret i træer af de forskellige sorters klon nr. 1, sammenlignet med væksten i træer af de samme sorters virusfrie kloner, skyldes de virusangreb, der forekommer i alle kloner med nr. 1, så vil det være naturligt at vente en forskel fra sort til sort af differencen mellem væksten af klon nr. 1 og de øvrige kloner, idet tabel 1 viser, at der er stor forskel fra sort til sort i de viruskombinationer, der forekommer i klon nr. 1. En sådan forskel i den gunstige virkning på væksten af varmebehandlingen har det imidlertid ikke været muligt at udlede, måske på grund af den tidligere nævnte store individvariation.

Øget vegetativ vækst regnes ofte for en skavank, men hollandske resultater med 'Golden Delicious' (*Peerbooms*, 1971) viser, at øget tilvækst i de unge virusfrie træer kan forekomme samtidig med stærkt øget udbytte.

Prøver af de målte træer er udplantet på statens forsøgsstation, Blangstedgaard for udbyttømåling.

Det vil her bl.a. være af interesse at følge de svagtvoksende virusfrie kloners bæring.

Konklusion

Undersøgelsens resultater viser, at varmeterapi i 4 sorter ud af 10 undersøgte har haft sikker positiv indflydelse på okulationsanslaget. For 2 andre sorters vedkommende var okulationsanslaget større hos den virusangrebne klon end hos enkelte af de varmebehandlede kloner af samme sort. Varmeterapien har desuden øget den gennemsnitlige højde af 5 sorter og øget stammediameteren på 4 sorter ud af de ialt undersøgte 15 sorter, medens der ikke kunne konstateres sikker virkning på antallet af sideskud og deres samlede længde.

Erkendtlighed

Den statistiske behandling af materialet er foretaget af Dataanalytisk Laboratorium, Lyngby.

Litteratur

- Campbell, A.I.* (1971). A comparison of the growth of young apple trees on virus infected and healthy rootstocks. *J. Hort. Sci.*, 46, 13-16.
- Campbell, A.I.* (1973). Virus effects on the performance of apple trees on apomictic seedling rootstocks. *J. Hort. Sci.*, 48, 155-163.
- Hassing, J. & Larsen, E.C.* (1976). Influence of virus on growth of one-year-old apple trees. *J. Hort. Sci.*, 51, 211-214.
- Larsen, E.C.* (1970). Virustestninger af æblesorter og -grundstammer i elitefremavlen. (Virus-indexing of some apple cultivars and rootstocks). *Tidsskr. Plan-teavl*, 73, 687-703.
- Mundo, A. & Millikan, D.F.* (1963). Preliminary observations on the effect of virus infection on one-year-old apple trees. *Plant Disease Rep.*, 47, 378-380.
- Peerbooms, H.* (1971). Met virusvrije klonen betere resultaten bij Golden Delicious. *De Fruittelt*, 94-96.
- Posnette, A.F. & Cropley, R.* (1965). The growth of apple trees with and without latent virus infection. *East Malling Res. Sta., Rep.* 1964, 150-151.
- Schimmelpfeng, H. & Böhm, G.* (1966). Auswirkungen des Apfelmosaiks auf Augenannahme und Wuchslistung in der Baumschule. *Der Erwerbsobstbau*, 8, 43-44.

Manuskript modtaget den 22. august 1977