

PROEFSTATION VOOR DE FRUITTEELT IN DE VOLLE GROND - WILHELMINADORP

VERSLAG VAN EEN STUDIEREIS NAAR DE FRUITTEELT IN DE
VERENIGDE STATEN VAN NOORD-AMERIKA EN CANADA

AUGUSTUS 1966

door

Ir.G.S.ROOSJE, Proefstation voor de Fruitteelt in de volle grond

Ir.P.M.FELIUS, Koninklijke Maatschap tussen Eigenaren van Gronden
in de Wilhelminapolder en de Oost-Bevelandpolder

Ir.JOH.BOS , Nederlandse Fruittelers Organisatie

Rapport no. 1, oktober 1966.

INHOUD

=====

1. <u>INLEIDING</u>	blz. 1
2. <u>BEZOCHTE PERSONEN EN INSTELLINGEN</u>	blz. 3
3. <u>KLEINE BOOMVORM</u>	blz. 5
3.1. Toepassing van M en MM onderstammen	" 5
3.2. Groeiverzwakkende tussenstammen	" 7
3.3. Spurtypen	" 7
3.4. "Mold and hold" snoei	" 12
3.5. Conclusie	" 13
4. <u>RASSENKEUZE</u>	blz. 14
5. <u>ERVARINGEN MET GROEIREGULATOREN</u>	blz. 16
5.1. B-9	" 17
5.2. TIBA	" 20
6. <u>CHEMISCHE BLOEM- EN VRUCHTDUNNING</u>	blz. 21
7. <u>ZIEKTEBESTRIJDING</u>	blz. 22
7.1. Geïntegreerde ziektebestrijding	" 22
7.2. Virusziekten	" 25
8. <u>OOGST EN TRANSPORT</u>	blz. 28
8.1. Organisatie van pluk en transport	" 28
8.2. Mechanisch oogsten	" 30
8.2.1. Appelen	" 30
8.2.2. Kersen	" 31
8.2.3. Frambozen en aardbeien	" 32
9. <u>BEWAARBAARHEID VAN APPELEN</u>	blz. 35
9.1. Optimale pluktijdstip	" 35
9.2. Voorbehandeling van de vruchten	" 36
9.3. Temperatuur in de koelcel	" 37

INHOUD - vervolg

=====

10. <u>OVER KERSEN</u>	blz. 39
10.1. Zoete kers	" 39
10.1. Zure kers	" 43
11. <u>DIVERSEN</u>	blz. 45
11.1. Bedrijfs grootte	" 45
11.2. Grondprijzen	" 45
11.3. Kosten van berekening	" 45
11.4. Mechanisatie van de snoei	" 46
11.5. Subsidie na vorstschade	" 47
11.6. Sortering vóór het opslaan van fruit	" 47
12. <u>BRONVERMELDINGEN</u>	blz. 48

1. INLEIDING

Van 15 tot 20 augustus 1966 werd te College Park (Maryland, U.S.A.) het XVII "International Horticultural Congress" georganiseerd door de "International Society for Horticultural Science" door ir.G.S.Roosje en ir.Joh.Bos bijgewoond. Op het congres werd een groot aantal lezingen over fruitteeltkundige onderwerpen gehouden. Daar het totale aantal van 710 lezingen (gehele congres, dus alle onderwerpen) was verdeeld in 11 tot 15 secties gebeurde het meer dan eens dat interessante onderwerpen in verschillende secties op het zelfde uur werden behandeld. Mede doordat de sectievoordrachten in soms ver uiteenliggende gebouwen werden gehouden was het onmogelijk alle op de fruitteelt betrekking hebbende lezingen bij te wonen. De samenvattingen van de sectievoordrachten zijn reeds gebundeld als Proceedings of the XVII International Horticultural Congress vol. I, 1966. Bijzondere vermelding willen wij maken van een colloquium "World Fruit Industry" onder leiding van Prof.Dr.S.A.Pieniazek (Polen) waarop een overzicht werd gegeven van de wereldfruitproductie. Het ligt in de bedoeling dat de voordrachten van dit colloquium gezamenlijk zullen worden gepubliceerd. Aan dit congres werd door G.S.Roosje ook een bijdrage geleverd door het houden van een lezing, getiteld: "Tree size control and tree shaping for apples in The Netherlands".

Vóór het congres, van 2 augustus tot 15 augustus, werd in gezelschap van ir.Joh.Bos (Nederlandse Fruittelers Organisatie) en ir.P.M.Felius (Koninklijke Maatschap tussen Eigenaren van Gronden in de Wilhelminapolder en de Oost-Bevelandpolder) een bezoek gebracht aan fruitteeltcentra en onderzoekinstellingen in de Verenigde Staten en in Canada.

Na het congres werd de fruitteelt in Virginia en West-Virginia bezocht.

Daar op 12 maart 1966 een uitgebreid verslag van een studiereis van fruitteeltdeskundigen naar de Verenigde Staten van Noord-Amerika verscheen (Bijlage in de Fruitteelt 56 (10), 32 pp, 1966) zal in het volgende verslag niet worden gestreefd naar het geven van een zo volledig mogelijk beeld van de fruitteelt in Amerika.

Het leek meer gewenst op enkele ontwikkelingen, die ook voor de fruitteelt in Nederland van belang zijn of kunnen zijn, nader in te gaan. Bij de samenstelling van dit verslag is zowel gebruik gemaakt van de informatie, die tijdens het tuinbouwkundig congres werd vergaard, als van de tijdens de reis door de fruitteeltcentra verkregen gegevens.

2. BEZOCHTE PERSONEN EN INSTELLINGEN

3 en 4 augustus: Yakima-valley (Washington)

Contact met

Mr.Bill Hudson, Yakima County Extension Service,
Yakima

Mr.Phil Jenkins, Wilbur-Ellis Company, Yakima

Mr.N.F.Kleyn, Grandview

5 augustus : Gebied ten zuiden van Wenatchee (Washington)

Contact met

Dr.L.P.Batjer, Tree Fruit Research Center,
Wenatchee

Dr.S.Hoyt, Tree Fruit Research Center, Wenatchee

Dr.R.B.Tukey, Extension Horticulturist, Wash.St.
Un., Pullman

Mr.Mel Crowder, Lake Chelan Fruit Growers, Chelan

Mr.Calvin L.Cooper, Orchardist and private research
Horticulturist, Pateros

6 augustus : 1. Gebied ten noorden van Wenatchee (Washington)

Contact met

Mr.Richard Bartram, Cooperative Extension
Service, Wenatchee

2. Gebied Quincy-valley (Washington)

Contact met

Mr.Carl Perleberg, Columbia Basin Nursery,
Quincy

Mr.George Bruggman, Emmett, Idaho

7 augustus : Heath Nurseries, Brewster (Washington)

Contact met

Mr.Edmund Heath

8 augustus : 1. Research Station Summerland (B.C.), Canada

Contact met

Dr.N.E.Looney

Dr.K.O.Lapins

Mr.Mac Mechan

- 8 augustus : 2. Boomgaard Mr.Louis L.van Roochoudt, Okanagan Centre (B.C.), Canada
3. Bezoek sorteerafdeling "Vernon Fruit Union", Winfield (B.C.), Canada
- 9 augustus : 1. Fruitteeltgebied bij Kelowna (B.C.), Canada
Contact met
Mr.John A.Smith, Supervising Horticulturist,
B.C. Dept.of Agriculture, Kelowna (B.C.)
2. Research Station Summerland
Contact met
Dr.M.F.Welsh en medewerkers
- 10 augustus : Traas Nursery Ltd., Langley (B.C.), Canada
- 11 augustus : 1. Hill Top Orchards and Nurseries Inc., Hartford (Michigan)
Contact met
Mr.Wallace E.Heuser
2. Friday Tractor Comp., Hartford (Michigan)
- 12 augustus : Michigan State University, Dept.of Horticulture
Contact met
Dr.R.F.Carlson
Dr.D.H.Dewey
Dr.D.R.Dilley
Dr.L.Martin
- 15-20 augustus : Congres te College Park, Maryland
- 20 augustus : Winchester Fruit Research Laboratory, Winchester (Va.)
Contact met
Mr.G.R.Williams
- 21 augustus : University Experiment Farm, Kearneysville (W-Va.)
Contact met
Mr.Ed Gould

3. KLEINE BOOMVORM

De meest algemene boomvorm bij appel en peer in Amerika is een grote struik op zaailing-onderstam. De noodzaak tot verlaging van produktiekosten heeft de laatste jaren de belangstelling voor kleinere boomvormen sterk doen toenemen.

Een kleinere boomvorm kan op verschillende manieren worden nagestreefd: door toepassing van zwakkere groei inducerende onderstammen (II en III-onderstammen), door gebruik te maken van groeiverzwakkende tussenstammen, door spurtypen te planten en door middel van snoei ("mold en hold" snoei). Het is opvallend, dat men vooral onder onderzoekers, voorlichtingsmensen en in kringen van boomkwekers duidelijke voorstanders van het ene of andere systeem om de kleinere boomvorm te bereiken aantreft.

Uiteraard weerspiegelt deze voorkeur voor het ene of het andere systeem zich evenzeer in de aanplant in de laatste 5 tot 10 jaren.

Dat de verschillende systemen voorlopig naast elkaar blijven worden gekozen is het gevolg van onvoldoende ervaring met de verschillende systemen onder de binnen Amerika en soms binnen één fruitteeltgebied sterk uiteenlopende omstandigheden van klimaat en bodem.

3.1. Toepassing van II en III-onderstammen

In verscheidene staten zijn vooral in proeftuinen reeds 10 tot 30 jaar geleden proefvelden met verschillende appelrassen op verschillende Malling-onderstammen aangelegd, maar daarbij is dikwijls minder rekening gehouden met speciale eisen, die verschillende onderstammen vooral ten aanzien van ondersteuning stellen. Het is begrijpelijk dat hierdoor de M IX bij velen geen waardering kan vinden.

Een uitlating als die van H.W.Miller (1959) "True dwarfs remind me of Shetland ponies: pretty to look at and play with but not much good to pull a pay load" wordt nog steeds door velen gedeeld. De bezwaren tegen M IX meer concreet zijn: te zwakke groei, te veel werk vragend, te gevoelig voor wintervorst.

Verscheidene tijdens de reis bezochte boomgaarden op M IX (Van Well, Wenatchee; Quincy-valley; Van Roechoudt, Okanagan Centre) bewezen echter, dat bomen op M IX mits voldoende ondersteund en voldoende nauw geplant goed kunnen voldoen. Op het bedrijf van de heer Van Roechoudt kon duidelijk worden vastgesteld dat bomen op M IX niet gevoeliger voor wintervorst zijn dan bomen op zaailing-onderstam. De indruk werd verkregen dat slecht verzorgde bomen op M IX wel vorstgevoeliger zijn dan goed verzorgde. Dit lijkt echter evenzeer te gelden voor bomen op andere onderstammen. Naar onze mening bestaan er ook in Amerika op goede gronden mogelijkheden voor de teelt van appel op M IX. Zeker is echter dat verschillende voordelen van bomen op M IX, die onder Nederlandse omstandigheden gelden, veel minder gelden voor de teeltomstandigheden in Amerika. In Amerika, vooral in het westen van Amerika, komen de bomen op sterkere onderstammen sneller in produktie dan in ons land, terwijl de vruchtkleur en vruchtgrootte aan deze bomen dank zij de hogere lichtintensiteit tenminste gelijkwaardig zijn aan die van bomen op M IX in Nederland.

De belangstelling van de Amerikaanse fruitteler voor de matig sterke onderstammen M VII, M II en M IV is veel groter geweest, waarbij wat later ook belangstelling voor de MM-onderstammen MM 104, MM 106 en MM 111 ontstond.

Velen hebben zich echter in de laatste jaren weer meer van deze onderstammen afgewend. Dit is het gevolg van het feit dat ook bomen op M VII en M IV in het begin en zeker op ondiepe profielen ondersteuning behoeven, terwijl de M VII, MM 104 en MM 106 zeer vatbaar voor stambasisrot bleken te zijn wanneer de boomgaard wordt geïrrigeerd (Fisher, 1966).

In het westen waar irrigatie nodig is en waar de winters zeer streng kunnen zijn voelt men zich eigenlijk veiliger bij de zaailing-onderstam; in het oosten (Virginia) is de grond dikwijls zo onregelmatig en het profiel zo dun dat men bang is dat de bomen op M en MM-onderstammen zich onvoldoende snel zullen ontwikkelen, zodat men zich daar ook vaak veiliger voelt bij de zaailing-onderstam.

Volgens Dr. Lapins (Summerland) zou M 26 weinig winterhard zijn en bovendien nog vatbaar voor "fire-blight".

3.2. Groeiverzwakkende tussenstammen

Het is uit het onder 3.1. opgemerkte reeds begrijpelijk dat men in Amerika en Canada in het onderzoek en in de praktijk heeft getracht en nog tracht een groeiverzwakking bij de appelbomen op zaailing-onderstam te bereiken door toepassing van een zwakke groei inducerende tussenstam (Carlson, 1965, 1966). Als tussenstam werden in Amerika o.a. "Clark dwarf" (= waarschijnlijk M VIII), M IX, M VII geprobeerd.

Mr. Gould (West Virginia), die veel met tussenstammen experimenteerde, stelde evenwel duidelijk dat het gebruik van tussenstammen bij appel met het doel de groeikracht van de zaailing-onderstam te verzwakken, geen goede benadering van de vervulling van de wens tot kleinere boomvormen oplevert.

3.3. Spurtypen

Omstreeks 1920 werd een mutant van Delicious in de Okanagan Valley in Washington ontdekt, welke zich vooral door zijn groeiwijze van de Delicious onderscheidde (Westwood en Zielinski, 1966). Deze mutant werd later Okanoma Delicious genoemd. De bomen van Okanoma Delicious waren kleiner, meer compact en hadden veel meer vruchtsporen over de gehele boom dan de gewone Delicious.

In meer recente jaren zijn een aantal nieuwe mutanten met compacte groeiwijze: de z.g. spurtypen gevonden, aanvankelijk allen van Delicious, sinds 1959 ook van Golden Delicious.

De spurtypen zijn zeer welkom om aan het streven van een kleinere boomvorm te kunnen voldoen met behoud van een sterke onderstam.

De vele indrukken, die ten aanzien van de spurtypen van Golden Delicious konden worden opgedaan zullen hieronder beknopt worden weergegeven.

- De spurtypen van Golden Delicious, waarover het meest wordt gesproken en die het meest worden geplant, zijn: Starkspur Golden Delicious, Goldspur (= Golden Auvil Spur = Sundale Sturdy Spur), Yellowspur (= Golden Yellospur).
- Mutaties bij appel en peer uiteten zich meestal als een tak met gewijzigde eigenschappen ten opzichte van de rest van de boom.

Bij de spurtypen van Golden Delicious op één na heeft men in boomgaarden één of meer geheel gemuteerde bomen aangetroffen. Dit kan erop wijzen dat de mutatie reeds aanwezig was in oculatiehout dat van elders kwam. De hierdoor wat onzekere herkomst heeft sommigen eraan doen twifelen of alle thans in omloop zijnde spurtypen van Golden Delicious werkelijk wel een verschillende herkomst hebben.

- Bij de vermeerdering van de spurtypen van Golden Delicious is men soms uitgegaan van één boom, ook al kwamen er in het perceel waar de ontdekking werd gedaan meer gemuteerde bomen voor. In de meeste gevallen is het oculatiehout voor de vermeerdering verzameld van alle in een bepaald perceel gevonden gemuteerde bomen. Het is daardoor niet geheel uitgesloten dat sommige spurtypen in feite zijn samengesteld uit verschillende spurtypen en derhalve niet uniform behoeven te zijn. Het is daarom van groot belang dat Mr. Gould in de proeftuin te Kearneysville (W.Va.) een proefveld van $2\frac{1}{2}$ ha heeft aangelegd, waar van alle moederbomen gescheiden is vermeerderd op de onderstammen M VII, MM 106 en zaailing. Dit zal het mogelijk maken eventuele verschillen tussen de moederbomen alsnog vast te stellen. In dit proefveld komen voor:

no. 1 tot 14	(d.w.z. 14 moederbomen)	herkomst Thornton , in de handel als Yellowspur
no. 15 tot 18	"	Sundale , " " " " Goldspur
no. 19	"	Thompson , " " " " Yellowspur
no. 20 tot 21	"	Gilbert, no. 20 " " " " Starkspur
no. 22	"	Morrison , " " " " Morspur
no. 23	"	Frazer , niet benaamd
no. 24 tot 25	"	Elliott
no. 26	"	Hockman
no. 27 tot 29	"	Templin
no. 30 tot 32	"	C.R.O. Co.
no. 33 tot 34	"	Schell (de enige waarvan <u>moedertak</u> aanwezig is)

- Duidelijke verschillen in groeiwijze tussen de bekendste spurtypen Starkspur Golden Delicious, Goldspur en Yellowspur onderling werden niet waargenomen, hoewel in een boomgaard (teler

Jerome Divis te Pateros, Wash.) driejarige bomen Yellowspur op zaailing en vierjarige Starkspur Golden Delicious op zaailing naast elkaar konden worden beoordeeld. In een ander bedrijf (Calvin L. Cooper te Pateros, Wash.), waar vierjarige enten van Starkspur Golden Delicious, Goldspur en Yellowspur op gewone Golden Delicious voorkwamen, leken de vruchten van Goldspur hoger (meer kegelvormig) dan die van de beide andere spurtypen. Volgens de boomkweker Mr. E. W. Heath (Pateros, Wash.) zou er geen enkel waarneembaar verschil tussen de vruchten van de drie zo juist genoemde spurtypen bestaan. Wel zouden de takhoeken bij Yellowspur wat wijder zijn dan die bij Starkspur Golden Delicious en Goldspur.

- In het westelijke appeltoeltgebied treedt geen of hoegenaamd geen verruwing van de vruchtschil van Golden Delicious op, maar in Michigan en vooral in het oosten is verruwing bij dit ras een groot probleem. Volgens de fruitteler-boomkweker W. Heuser (Hartford, Mich.) zijn velen de mening toegedaan, dat de vruchten van de Golden Delicious spurtypen ruwer worden dan die van gewone Golden Delicious. De fieldman van "Lake Chelan Fruit Growers", Mr. Mel Crowder, gaf ook als zijn mening dat de vruchten van de spurtype Golden Delicious een wat ruwere vruchtschil hebben, maar hij wilde het nog geen echte verruwing noemen. Degman (1963) stelde bij verscheidene spurtypen van Red Delicious vast dat de vruchten gemakkelijker verruwden dan van de gewone Delicious. Mogelijk zullen juist op dit punt van vruchterruwing onder onze omstandigheden verschillen tussen verschillende spurtypen van Golden Delicious naar voren treden, daar het bestaan van zulke verschillen in Washington State door de gunstige weersomstandigheden gemaskeerd kan zijn.
- De spurtypen van zowel Red Delicious als Golden Delicious worden meestal op zaailing gekweekt, omdat men juist de onzekerheid over de M en MM-onderstammen wil vermijden en men bij spurtypen op zaailing toch een wezenlijk kleinere boom zal krijgen. Heuser prefereerde de spurtypen op M VII, MM 104, MM 106 of MM 111; de M VII en MM 106 vooral voor het sterk groeiende ras Red Delicious, terwijl de sterkere MM's (MM 104, MM 111) voor de zwakker groeiende Golden Delicious de voorkeur zouden verdienen. Op het bedrijf van R. E. Redman and Sons (Parker, Wash.)

konden we vaststellen dat driejarige bomen spurtype Golden Delicious op zaailingonderstam kleiner waren dan de bomen van gewone Golden Delicious op MM 106 en M VII. Ook in de proeftuin te Kearneysville (W.Virginia) zagen we spurtypen van Golden Delicious op zaailingonderstam, die de indruk maakten niet veel groter te zullen worden dan een flink ontwikkelde gewone Golden Delicious op M IX in Nederland. Hierbij sluit aan een opmerking van Heuser dat de belangstelling voor spurtypen van Golden Delicious in Virginia weer wat zou teruglopen omdat men zelfs bang was dat de spurtypen op zaailing op de minder goede gronden te weinig zouden groeien.

De onderstam bleek bij spurtype Golden Delicious een grote invloed uit te oefenen op de hoek, die de gesteltakken met de harttak maakten. Deze hoek was het grootst bij MM 106, kleiner bij M VII en nog veel kleiner bij zaailing. Iets dergelijks bleek ook bij een spurtype van Red Delicious (W.Heuser, Hartford, Mich.), waar de takken van bomen op M II een veel steilere stand vertoonden dan de takken van bomen op M VII. Dus hoe sterker de onderstam hoe kleiner de takhoeken. Een steile groeiwijze wordt door de Amerikanen in het algemeen als een voordeel gezien, omdat dit het gebruik van stuthout minder noodzakelijk of zelfs overbodig maakt.

- Van twee zijden (Heuser, Hartford, Mich. en Perleberg, Quincy, Wash.) werd naar voren gebracht dat de kans op het optreden van beurtjaren bij spurtypen van Golden Delicious wel eens groter zou kunnen zijn dan bij de gewone Golden Delicious.
- Bij een bezoek aan de fruitteler Mr.Kenneth Day (Kelowna, B.C.) kwam naar voren dat de Starkrimson, één van de spurtypen van Red Delicious, minder gevoelig is voor nachtvorst dan de gewone Delicious.
- Verscheidene spurtypen van Delicious of Red Delicious zijn reeds langer op grote schaal geplant. Hoewel daarvan Starkrimson (= Bisbee Red Delicious) met egaal rode vruchten een zeer belangrijke plaats inneemt, bestaat er toch geen eensluidend oordeel over welk spurtype van Delicious het beste is.

In hoeverre boomkwekersbelangen daarbij een rol spelen valt moeilijk te beoordelen. Volgens Heuser (Michigan) wordt een licht gestreepte Delicious als die van de spurtype Red Spur Delicious (syn.: "Show", "Show Red") hoger gewaardeerd dan de egaal dieprode. De boomkweker Heath (Washington) zei dat de fruittelers in Washington inderdaad de voorkeur geven aan een wat gestreepte Red Delicious. Hij bracht als zodanig de "High Early" naar voren welke mutant geen spurtype is en daarom door Heath op MM 111 of MM 104 werd aanbevolen om toch aan de wens van een kleinere boom te kunnen voldoen. Naar onze mening was "High Early" lelijk gestreept. Gould (W.Va.) achtte de spurtype "Oregon Red" meer geschikt dan Starkrimson.

Men kan wel stellen dat de spurtypen van Red Delicious wat sterker groeien dan die van Golden Delicious. Daarom zal men voor de spurtypen van Red Delicious nog van wat zwakkere onderstammen gebruik kunnen maken dan voor die van Golden Delicious.

- Van verscheidene andere rassen, o.a. Lodi, Winesap komen ook spurtypen voor, maar worden in Amerika niet of weinig geplant. Met grote belangstelling namen we in Washington State kennis van het bestaan van een spurtype van Tydeman's Early, waarvan de takken niet de typisch kale gedeelten vertonen zoals bij de gewone Tydeman's Early. We zagen in Washington State enkele twee of driejarige bomen Tydeman's Early spurtype op MM 104 naast de gewone Tydeman's Early op MM 104. Het verschil was opvallend groot. Er bestaat evenwel in Amerika enige twijfel of dit spurtype een natuurlijke mutatie is of het resultaat van een bestraling met gammastralen. Als dit spurtype door bestraling is ontstaan vreest men dat er behalve in de groeiwijze ook andere eigenschappen b.v. de vruchtvorm of vruchtkleur, gemuteerd kunnen zijn. Niettemin werd op de proeftuin te Kearneysville (W.Va.) een proef aangelegd waarbij vergeleken worden de Tydeman's Early spurtype en de gewone Tydeman's Early op M VII, MM 106, MM 111, MM 104 en zaailing (oculaties geplaatst 1966, alles geplant op $12\frac{1}{2} \times 25$ ft ($\pm 3,75 \times 7,50$ m). Gezien de moeilijke groeiwijze van de gewone Tydeman's Early zullen wij trachten dit spurtype zo spoedig mogelijk ook onder Nederlandse omstandigheden op bruikbaarheid te toetsen.

- Tenslotte zij nog vermeld dat wij in enkele percelen met spurtype Golden Delicious werden opmerkzaam gemaakt op het feit dat in een perceel spurtypen één of meer bomen konden voorkomen die zich in hun groeiwijze niet als spurtype gedroegen, maar die een met de gewone Golden Delicious overeenkomende groeiwijze vertoonden. Er zijn twee mogelijkheden: 1. de afwijkende bomen waren gewone Golden Delicious, die per abuis tussen de spurtypen Golden Delicious terecht zijn gekomen of 2. de spurtypen Golden Delicious kunnen "teruglopen" naar gewone Golden Delicious. Het laatste zou nog bedenkelijker zijn dan het eerste. Bij informatie bleek, dat men "teruglopen" van de reeds veel langer in omloop zijnde spurtypen van Red Delicious nog niet heeft vastgesteld.

3.4. "Mold and Hold" snoei

In het algemeen worden de jonge appel- en perebomen in Amerika weinig gesnoeid. Er ontstaat daardoor een aantal vrij steile takken, waarvan er één als harttak kan worden uitgekozen. De takken worden soms niet, soms een weinig ingesnoeid. Zodra de boom vruchtbaar wordt, - en dat is bij appelbomen op zaailing in Amerika jaren eerder dan in ons land het geval zou zijn - , zakken de takken vanzelf uit. De lange vrij slappe takken, die aldus door hun sterke vruchtdracht uitzakken, moeten gestut worden om te voorkomen dat ze breken. Het stutten is ook nodig om de vruchten, die bij ver doorbuigen van de takken een andere positie ten op-^{van de zon,} zichte^v zouden gaan innemen, voor zonnebrand te behoeden. Dit stutten kost niet allen veel arbeid, maar het bemoeilijkt de uitvoering van cultuurmaatregelen als het bevoeien of beregenen, de ziektebestrijding, terwijl het stuthout bij het oogsten uiteraard ook een hinderpaal oplevert. Wat als "mold en hold" snoei wordt gepropageerd is niets anders dan het strikter en vooral korter snoeien. Er komt een sterker gestel in de boom en de boomgrootte wordt beperkt gehouden door op zwakke zijtakken terug te snoeien. De boom blijft aldus kleiner en er behoeft niet of veel minder te worden gestut. Wanneer deze "mold en hold" snoei drastisch wordt uitgevoerd bestaat echter het gevaar dat de groei te veel wordt gestimuleerd en de vruchten te grof worden. Er wordt daarom geadviseerd voorzichtig te zijn met de stikstofbemesting, daar anders het gevaar voor stip groter wordt.

3.5. Conclusie

Het streven naar een kleine boomvorm is algemeen en intensief. De Amerikanen, die in hun land veel mislukkingen van plantingen op zwakke groei inducerende onderstammen hebben gezien of ervan gehoord hebben, achten het risico van aanplant op M en MM-onderstammen in het algemeen groter dan het risico van een spurtype op zaailing-onderstam. Voor Nederlandse omstandigheden, in het bijzonder waar Golden Delicious op M IX of matig sterke onderstammen goed voldoet, lijkt het vooralsnog niet verantwoord een spurtype Golden Delicious op sterke onderstam aan te bevelen. Zelfs is nog dubieus of een spurtype Golden Delicious op minder goede gronden in ons land kan worden aanbevolen zo lang nog niet is aangetoond of de vruchten onder dergelijke omstandigheden voldoende op grootte en kleur komen.

4. RASSENKEUZE

In Washington State bestaat 50% van de appelproduktie uit Red Delicious. De vele jonge aanplant van Golden Delicious geeft reeds aan dat er van dit ras in de toekomst een veel grotere aanvoer kan worden verwacht. In de laatste tien jaar is de produktie van Golden Delicious reeds vertienvoudigd.

Spoedig zullen Red Delicious en Golden Delicious samen in Washington State 80% van de produktie uitmaken.

Ook in de andere appelteeltgebieden nemen deze beide rassen een belangrijke plaats in, maar de kwaliteit van Golden Delicious laat in het oosten vaak te wensen over door vruchtverruwing. Daardoor neemt in Michigan Jonathan een belangrijke plaats in, in het gebied Virginia en West-Virginia wordt ook nog veel York Imperial geteeld voor de verwerkende industrie.

De teelt van zomerappels is in Amerika zeer beperkt en alleen voor lokale afzet. De lang in gas bewaarde winterappels beconcurreren de zomerappels. Verder heeft men in de zomerappels vrij veel last van glazigheid.

We zagen als zomerappels o.a.

- Tydeman's Early. Bij R.E.Redman and Sons bij Parker (Wash.) stond een prachtige zeven jaar oude beplanting Tydeman's Early op MM 106, waarin men (nog) geen kleinvruchtigheidsprobleem kende. Ook van andere zijden werd ons verteld dat kleinvruchtigheid in dit ras niet optreedt. Waarschijnlijk houdt dit verband met de weersomstandigheden. Tydeman's Early zou zeer vatbaar voor "fire-blight" zijn, zelfs nog erger dan Beacon.
- Beacon. Een grote rode appel, die we zowel in Washington State als in Michigan als in West-Virginia zagen, maar waar men er nergens veel waardering voor had. Als bezwaren hoorden we: gevoelig voor beurtjaren, smaak matig, wordt gemakkelijk glazig, moet eigenlijk om de 3 dagen worden doorgeplukt en is zeer vatbaar voor fire-blight (hetgeen we in de praktijk zagen bevestigd). De rijptijd valt samen met die van Tydeman's Early en laatstgenoemd ras is van betere kwaliteit.
- Summerred. Door het Proefstation te Summerland gewonnen met Golden Delicious en McIntosh als ouders. Het pluktijdstip valt ongeveer samen met dat van Tydeman's Early. De vrucht is rood en vrij langwerpig.

In het Proefstation te Summerland namen we kennis van de kruisings- en mutatieveredeling door Dr.K.O.Lapins. Zijn programma is vooral gericht op de rassen van de typen McIntosh, Spartan en Golden Delicious. De gestelde doeleinden zijn:

- a. verlating van de rijptijd van McIntosh, aangezien de Canadese markt langer McIntosh vraagt dan waaraan de McIntosh op het ogenblik kan voldoen.
- b. vervroeging van de rijptijd van Golden Delicious, aangezien de Golden Delicious nu in het centrale en noordelijke deel van het fruitteeltgebied van Brits Columbia te laat rijpen.
- c. het maken van spurtypen van McIntosh en Spartan.

Dr.Lapins hoopt uit het met gammastralen behandelde materiaal van deze rassen mutanten te kunnen selecteren, die aan de door hem gestelde doeleinden beantwoorden. Aan de onder a en b genoemde wensen is nog niet voldaan. Uit het bestrealde materiaal van McIntosh, Spartan en Golden Delicious heeft Dr.Lapins wel reeds spurtypen kunnen selecteren (Lapins, 1965), maar de vruchten van de meeste aldus verkregen spurtypen produceerden vruchten met ongewenste afwijkingen, vooral bij McIntosh. Waarschijnlijk heeft één van de spurtypen Spartan wel normale vruchten.

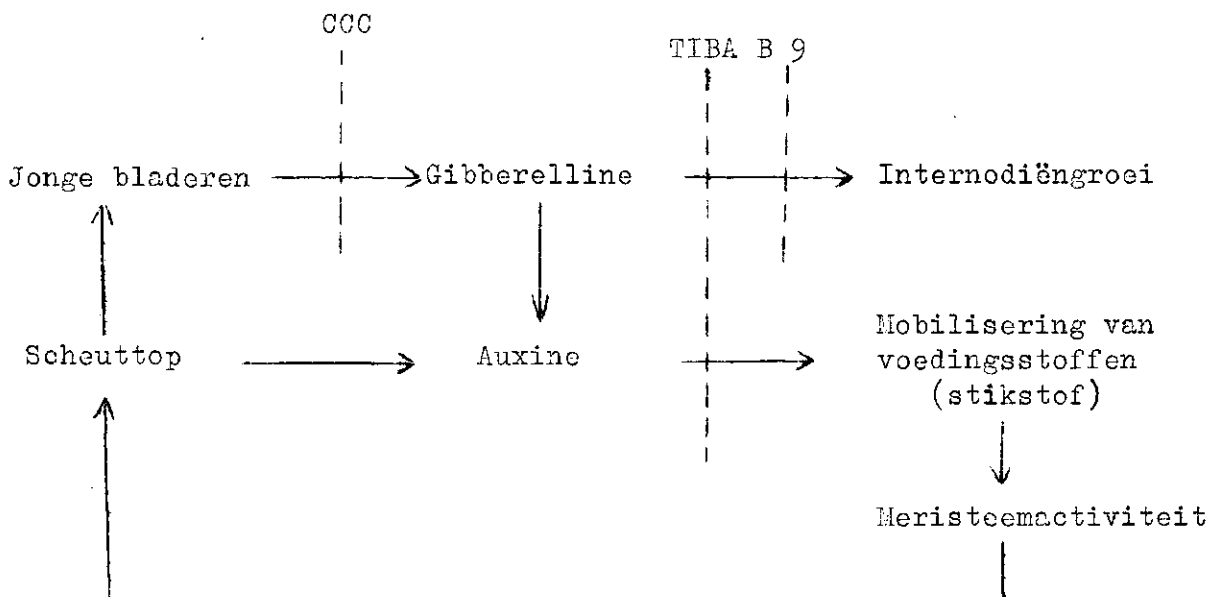
In Amerika en Canada bestaat grote belangstelling voor een "verruwingsvrije Golden Delicious". Ontdekkingen van verruwingsvrije Golden Delicious zijn hier en daar nog met een zekere geheimzinnigheid omhuld, maar het lijkt er op dat er in Amerika reeds verscheidene zaailingen en/of mutaties van Golden Delicious bestaan, die geen verruwing vertonen. De grootste waarde mag waarschijnlijk worden gehecht aan dergelijke vondsten in het oostelijke teeltgebied, omdat de kans op verruwing daar veel groter is dan in het westen.

Wij zullen trachten één of meer van deze herkomsten onder Nederlandse omstandigheden te toetsen, hoewel de kans groot is dat de zaailingen van Golden Delicious op andere eigenschappen toch te veel van Golden Delicious zullen afwijken. Ook Dr.Lapins heeft enige zaailingen van Golden Delicious geselecteerd, waarvan de vruchten geen verruwing vertonen. Het nummer 9 E/13/47 zou nog zoveel gelijkenis vertonen met Golden Delicious dat onderscheiding daarvan nauwelijks mogelijk is, maar de rijptijd valt iets later dan die van Golden Delicious, terwijl de vruchten langer houdbaar zouden zijn.

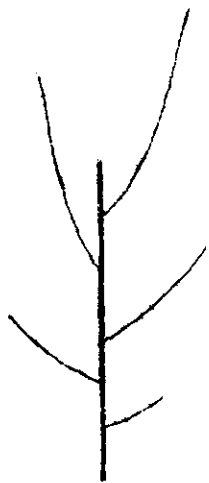
5. ERVARINGEN MET GROEIREGULATOREN

Uit de vele voordrachten die op het tuinbouwcongres over de werking van enige groeiregulatoren op appel werden gehouden, blijkt de grote belangstelling die er ook in Amerika en Canada voor deze groeiregulatoren bestaat.

Dr.L.C.Luckwill (Long Ashton Res.St., Engeland) stelde zijn hypothese over de wijze van werking van verscheidene groeiregulatoren voor. Het door hem gegeven schema naar aanleiding van bespuitingen met gibberellazuur (200 ppm), TIBA (200 ppm), CCC (5000 ppm) of B 9 (2000 ppm) op 1-jarige tot op 70 cm teruggesnoeide appelbomen (Scarlet Pimpernel), zag er als volgt uit:



De toelichting, die Luckwill hierop gaf is dat CCC de vorming van gibberelline blokkeert. Minder gibberelline betekent ook minder auxine en dus verlies van apicale dominantie. Apicale dominantie wil



apicale dominantie

zeggen dat de bovenste zis Scheut (1) sterker groeit dan de lager aan een tak zich vormende zis Scheuten (2 tot 5). Door toepassing van CCC verdwijnt dus de apicale dominantie. Ook bij toepassing van TIBA (2,3,5-trijoodbenzoezuur) verdwijnt de apicale dominantie. Volgens Luckwill heeft TIBA geen invloed op de vorming van gibberelline, maar remt TIBA het transport van zowel gibberelline als auxine.

De wijze van werking van B-9 (=Alar, werkzame stof N-dimethylaminobarnsteenzuur) is onbekend. In proeven kon Luckwill vaststellen dat de apicale dominantie na toepassing van B-9 behouden blijft, maar alle scheuten worden korter door verkorting van de internodiën. B-9 heeft daarom blijkbaar geen invloed op de auxineproductie. Door toepassing van gibberellazuur doet men het niveau van gibberelline in alle scheuten stijgen, waardoor ook de apicale dominantie verdwijnt.

5.1. B-9

Blijkbaar heeft B-9 in het Amerikaanse onderzoek een eerste plaats gekregen. Verscheidene onderzoekers brachten over hun ervaringen verslag uit. Het is gebleken, dat B-9 een veelzijdige fysiologische invloed op de appelboom uitoefent. Dr.L.P.Batjer (Wenatchee, Wash.) heeft reeds 4 jaar ervaring met B-9 opgedaan.

a. B-9 en groeiremming

Volgens Batjer is alleen duidelijke groeiremming te verkrijgen als B-9 in hogere doseringen (boven 1000 ppm) wordt toegepast, maar bij deze hoge doseringen blijven de vruchten kleiner. Batjer en Emerson constateerden zelfs bij 1000 ppm soms al een reductie van de vruchtgrootte van 5 tot 10%. Blanpied stelde vast: hoe vroeger de bespuiting (gerekend vanaf einde bloei), hoe sterker de beïnvloeding van de vruchtgrootte. Volgens Batjer is er een verschil in werking van B-9 op vruchtdragende bomen en op jonge bomen. Stahley (Wenatchee, Wash.) paste op 16 juli en/of 23 juli B-9 (2000 ppm Alar 50) toe op appel, peer, kers en pruim in de boomkwekerij met het doel kortere en dus voor de boomkweker gemakkelijker te behandelen en meer uniforme bomen te verkrijgen. In de meeste gevallen bleek één bespuiting met 2000 ppm Alar 50 voldoende groeiremming te geven om het gestelde doel te bereiken.

Emerson behandelde 4-jarige bomen Jonathan, Red Delicious en Golden Delicious, allen op M VII, eenmaal (21 mei) of tweemaal (21 mei en 1 juni) met 500 ppm, 1000 ppm of 2000 ppm B-9. De Red Delicious reageerde minder op deze behandelingen dan de beide andere rassen. De tweemaalige behandeling had meer effect dan de enkelvoudige, zowel in gunstige zin (groeiremming) als in on-

gunstige zin (kleinere vruchten). De optimale dosis bleek 1000 ppm te zijn. Looney (B.C.) is van mening dat de invloed van redelijke doseringen B-9 op de groei niet groot genoeg is om toepassing van B-9 alleen om deze reden te rechtvaardigen.

Mattus (Virginia) maakte melding van enige bladbeschadiging en bladval na vroege toepassing van B-9, vooral op Delicious.

b. B-9 en vruchtdracht

Zowel in de gesprekken met onderzoekers als in verscheidene lezingen werd naar voren gebracht, dat B-9 een sterk positieve invloed heeft op "return bloom". Hiermee wordt bedoeld dat de bomen in een jaar na zware vruchtdracht toch weer voldoende bloemen voortbrengen. Dit is vooral in Amerika zeer belangrijk, omdat het beurtjaarverschijnsel vooral op Golden Delicious een probleem vormt. Deze invloed van B-9 op de bloei in het volgende jaar treedt alleen op als B-9 binnen 4 weken na het einde van de bloei wordt toegepast. Het effect is het grootst als de bespuiting direct na de bloei plaats heeft.

Mattus kon deze bevordering van de bloei bij Golden Delicious in 1965 na een bespuiting in 1964 met 2000 tot 4000 ppm B-9, uitgevoerd einde bloei, niet vaststellen. Greenhalgh (New York) vond de gunstige invloed van B-9 op de bloemknopvorming wel bij Golden Delicious, Red Delicious en Cortland maar niet bij McIntosh en Northern Spy. Batjer stelde nog vast dat het tijdstip van de bloei door 2000 ppm B-9 in het voorafgaande jaar 4 tot 5 dagen wordt vertraagd, maar hij wees er onmiddellijk op dat hierin geen praktische toepassing zit omdat door deze concentratie de vruchtgrootte te ongunstig wordt beïnvloed. Emerson constateerde op de met B-9 behandelde bomen een bloeivertraging van 2 dagen. Opmerkelijk was dat de bloesems op de met B-9 behandelde bomen gelijktijdig openden. Dat kan afhankelijk van omstandigheden zowel een voordeel als een nadeel zijn. Rest nog te vermelden dat Greenhalgh door een bespuiting met B-9 twee dagen na de volle bloei bij McIntosh een vruchtdunnend effect vaststelde.

c. B-9 en pluktijdstip

Uit het onderzoek van o.a. Batjer, Southwick, Blanpied, is gebleken dat de rijping van de vruchten door de bespuiting met

B-9 wordt afgeremd. Bovendien werd in het onderzoek met B-9 bij herhaling gevonden dat er in de behandelde vruchten veel minder glazigheid optreedt. Dit heeft tot gevolg dat men de vruchten van behandelde bomen later kan plukken. Als men een deel van de bomen wel en een deel niet behandelt, verlengt men de voor de pluk beschikbare periode en dit is bij de eenzijdigheid van het rassensortiment een aantrekkelijke factor. Vele onderzoekers stelden vast dat door behandelingen met B-9 de voortijdige val ook sterk kan worden verminderd; volgens Looney (B.C.) zelfs als B-9 twee weken na volle bloei wordt toegepast. Dit geldt ook voor typische valgevoelige rassen als George Cave (volgens onderzoek van Blanpied). Het is ons niet duidelijk geworden of deze verminderde val uitsluitend het gevolg is van de latere rijping. Een feit is dat men deze invloed van B-9 op de vruchtval als één van de grootste pluspunten van B-9 beschouwd. Om deze vermindering van val te bereiken kan men B-9 ook later in het seizoen (2de helft juni-juli) toepassen. Volgens Southwick was 2000 ppm B-9 in dit opzicht meer effectief dan 1000 ppm.

d. B-9 en bewaarbaarheid van appels

Algemeen wordt gesteld dat toepassing van B-9 tot vastere vruchten leidt en dat daardoor ook de bewaarbaarheid wordt be-
gunstigd. Volgens Batjer deed toepassing van 1000 ppm B-9 de stevigheid van de vrucht met een te weerstande druk van $1-1\frac{1}{2}$ lb/inch² toenemen. In hoeverre deze vastere vruchten ontstaan door beperking van de vruchtgrootte valt niet te zeggen. De betere bewaarbaarheid houdt o.m. in dat veel minder scald optreedt. Shutak (Rhode Island) kwam in zijn onderzoek met Cortland tot de ontdekking, dat in een op 14 september geplukte partij vruchten na een bespuiting op 16 juni met B-9 (5000 ppm Alar 50) slechts 1% scald ontstond tegen 66% scald bij onbehandelde vruchten. Later uitgevoerde bespuitingen (16 juli, 17 augustus of 8 september) hadden minder effect ter voorkoming van scald dan de bespuiting op 16 juni. Volgens Southwick komt het effect van B-9 ter voorkoming van scald duidelijker tot uiting bij gasbewaring dan bij mechanische koeling. Blijkens ervaringen van Mattus (Virginia) treedt de gunstige invloed van B-9 ten aanzien van de bestrijding van scald niet elk jaar op.

e. B-9 en vruchtkwaliteit

Mattus (Virginia) nam in 1964 ten gevolge van een op het einde van de bloei uitgevoerde bespuiting met B-9 een toename van vruchtverruwing bij Golden Delicious waar. B-9 bevorderde de rode vruchtkleur zowel bij vroege (einde bloei) als bij late (3 tot 8 weken vóór de pluk) toepassing.

Dr. Batjer verklaarde met stelligheid dat de met B-9 behandelde Golden Delicious veel langer een goede smaak behoudt dan de niet behandelde. Volgens hem zou de smaak bij niet behandelde appels van dit ras na Kerstmis niet meer goed zijn, terwijl de met B-9 behandelde appels hun smaak tot in mei of juni behielden.

Op grond van de Amerikaanse ervaringen met B-9 zou men het volgende kunnen concluderen:

- Groeiremming door B-9 in het jaar van toepassing en bevordering van de bloei in het jaar na toepassing kan alleen worden bereikt door vroege toepassing (kort na de bloei) met doseringen (boven 1000 ppm), waarbij ook de vruchtgrootte in ongunstige zin wordt beïnvloed.
- Toepassing van B-9 later in het jaar biedt perspectieven voor spreiding van de pluktijd, het tegengaan van voortijdige val en verbetering van de bewaarbaarheid.
- B-9 kan een nadelige invloed op de bladstand uitoefenen.

5.2. TIBA

Batjer deelde ons mede dat hij in 1965 op appelbomen TIBA in een dosering van 25 ppm toepaste met het doel de bloei in 1966 te bevorderen. Het bleek dat TIBA met dit doel toegepast meer resultaat had bij Golden Delicious dan bij Red Delicious. Het is nodig TIBA 4 tot 5 weken na de volle bloei toe te passen daar bij vroegere toepassing een groeistofeffect (epinastie) aan het blad optreedt.

In de boomgaard van Mr. Friday (Hartford, Mich.) was 2 weken na het einde van de bloei 40 ppm TIBA toegepast met het doel de vertakking te bevorderen. Er viel daar een duidelijke reductie van de lengtegroei waar te nemen.

6. CHEMISCHE BLOEM- EN VRUCHTDUNNING

Chemische dunning is bij de appelteelt in Amerika een zeer algemeen aanvaarde cultuurmaatregel. Ondanks veel onderzoek blijft het chemisch dunnen een riskante onderneming doordat de resultaten van de chemische behandeling variabel zijn. De middelen die voor de dunning worden gebruikt zijn: DNOC, NAA (α -naftylazijnzuur), NAAM (amide van α -naftylazijnzuur) en carbaryl. Dr. Batjer geeft van deze middelen de voorkeur aan carbaryl, omdat daarmee de meest regelmatige uitkomsten worden verkregen. Donoho (Ohio) merkte evenwel op dat carbaryl in 0,24% van een 50% produkt op Golden Delicious niet voldoende dunning geeft. Dit werd bevestigd door Rollins (Virginia), die bovendien wees op het gevaar dat men met carbaryl de verruwing bij Golden Delicious vruchten versterkt. Donoho geeft op Golden Delicious de voorkeur aan 20 tot 25 ppm NAA. Met 75 ppm NA-amide werd op Golden Delicious in het geheel geen dunning bereikt. Het beste tijdstip voor toepassing van NAA is einde bloei. De wijze van toepassing (enkelvoudig, tweevoudige of viervoudige dosering en automatische of handbediende spuit) had weinig invloed op het dunningsresultaat van NAA. Wel was het aantal per boom verspoten liters vloeistof duidelijk gecorreleerd met het resultaat van de dunning. Donoho vergeleek het resultaat van de dunning met carbaryl (0,24% van een 50% produkt) op bomen met een bladstikstofgehalte van 2,54% met dat op bomen, waarbij dit gehalte 1,90 bedroeg. De dunning was veel sterker op de stikstofarme dan op de stikstofrijke bomen.

7. ZIEKTEBESTRIJDING

Het ziektebestrijdingsschema is meer beperkt in Amerika en Canada dan in ons land. Sommige schimmelziekten (schurft en Gloeosporium-rot) krijgen in Amerika minder kansen dan hier, terwijl bespuitingen tegen meeldauw bij hoge temperaturen wegens gevaar voor fytotoxiteit niet kunnen worden uitgevoerd.

Het aantal bespuitingen, bedraagt in het westen op appel slechts 5 tot 8 per seizoen, waarbij men wel moet bedenken dat men door menging van middelen tracht zoveel mogelijk parasieten ineens te bestrijden. De insektenbestrijding is zeker in het westen het grootste probleem. Daarnaast is men in het westen vooral bevreesd voor stambasisrot, een ziekte die inderdaad door de irrigatie sterker naar voren komt.

In plaats van op de bestrijding van individuele ziekten in te gaan willen wij nader ingaan op de belangstelling bij onderzoek en praktijk voor de geïntegreerde biologisch-chemische ziektebestrijding en voor virusziekten.

7.1. Geïntegreerde ziektebestrijding

Hoewel men in de fruitteeltgebieden in Amerika en in het westen van Canada omstreeks vijf jaar geleden nog zeer sceptisch tegenover de op het eiland Nova Scotia (oostelijk Canada) uitgevoerde biologisch-chemische ziektebestrijding^{stond}, viel nu vooral in het westen een veranderde houding op. Men wordt min of meer in deze richting gedwongen doordat de resistentie van de schadelijke mijten zich tot steeds meer chemische middelen heeft uitgebreid.

De entomoloog van het proefstation te Wenatchee, Dr.S.Hoyt, deelde mee, dat in 1966 naar schatting op ongeveer 8000 acres (3200 ha) in Washington, vooral in de Yakima-valley, een "geïntegreerd schema" wordt gevolgd. Dat was belangrijk meer dan de oppervlakte van een aantal boomgaarden, waar het proefstation door waarnemingen tracht met een minimum aantal bespuitingen met chemische middelen rond te komen.

Deze snelle uitbreiding van de belangstelling voor de geïntegreerde bestrijding was mede het gevolg van het feit dat men in 1965 plaatselijk zo'n geringe vruchtdracht had dat men ertoe overging op de chemische ziektebestrijding te bezuinigen. Daarbij werd waargenomen dat het resultaat van het verminderde aantal bespuitingen in vele gevallen toch bevredigend was.

Er zijn verscheidende omstandigheden, die het succes van de geïntegreerde bestrijding in Washington verklaren, te weten:

- a. In het westen wordt slechts weinig tegen schimmels gespoten. De roofvijanden van plantebescheidende mijten worden dus niet door frequente bespuitingen met fungiciden in hun ontwikkeling gered. Dr. Hoyt was van mening, dat de geïntegreerde bestrijding in het oostelijke appelteeltgebied van Amerika minder succesvol kan zijn vanwege de daar meer noodzakelijke bestrijding van schimmelziekten.
- b. Bij de hoge temperaturen in het westen treedt de McDaniel mijt (*Tetranychus mcDanieli*) ernstiger op dan de fruitspintmijt (*Panonychus ulmi*). De levenswijze van de McDaniel mijt leent zich beter voor biologische bestrijding dan die van de fruitspintmijt. De McDaniel mijt overwintert als volwassen dier in de vegetatie onder de bomen en komt in het voorjaar langs de stam weer in de bomen. De verspreiding door de boom heen heeft bij deze mijt dus vanuit het hart van de boom plaats. De roofvijanden van de McDaniel mijt volgen dezelfde weg. De roofvijanden treffen als alternatief voedsel bovendien de minder schadelijke "rustmite" (*Vasates schlechtendali*) aan. De McDaniel mijt kan bij afwezigheid van roofvijanden in twee weken een schadelijke populatie opbouwen. De roofvijanden kunnen de McDaniel mijt echter goed in toom houden. Volgens Dr. Hoyt bleek in 1966 bij een verhouding van 100 McDaniel mijten tegenover 1 roofmijt nog een goede bestrijding van de McDaniel mijt te worden verkregen, hoewel in 1965 nog werd gedacht dat het nodig was een verhouding van 10 : 1 of zelfs 5 : 1 te hebben. De fruitspintmijt, die overal op de boom als ei overwintert, heeft terstond een voorsprong op zijn roofvijanden, die als volwassen dier in onregelmatig over de boom verdeelde schuilplaatsen overwinteren.

c. Wellicht de belangrijkste reden van het succes van de geïntegreerde bestrijding in het westen is, dat de roofvijanden sinds 1960 tegen verscheidene typen chemische middelen resistentie hebben ontwikkeld. Dr. Hoyt deelde mee dat de roofvijanden vrij algemeen resistent zijn geworden tegen fosforesters met name tegen parathion en diazinon. De roofvijanden zijn nog niet geheel ongevoelig voor azinfos-methyl (=Gusathion), zodat wordt aangeraden de dosis van dit middel te verlagen wanneer men het na de bloei toch zou willen toepassen. Voorts bestaat bij de roofvijanden duidelijk resistentie tegen DDT en Karathane. De middelen binapacryl (Acricid), oxythiochinox (Morestan), dicofol (Kelthane) en carbaryl zijn nog gevaarlijk voor de roofvijanden. Deze resistentie van roofvijanden van mijten tegen verscheidene typen middelen maakt het mogelijk andere schadelijke parasieten (bladrollers, fruitmot, bladluizen) chemisch te bestrijden zonder de biologische bestrijding van de mijten in gevaar te brengen. Hoewel de roofvijanden van de mijten nog geen resistentie tegen carbaryl hebben ontwikkeld kan dit middel in het geïntegreerde schema toch nog voor de chemische vruchtdunning worden gebruikt mits het carbaryl met een handbediende spuit wordt toegepast waarbij men slechts de buitenkant van de bomen goed raakt. Het is voor een goede chemische vruchtdunning niet nodig in het hart van de boom te spuiten. Aldus handelende blijft in het midden van de boom een voldoende reserve van roofvijanden in leven.

Het geïntegreerde bestrijdingsschema houdt dus in feite alleen nog maar in dat men de biologische bestrijding van de mijten tot zijn recht tracht laten te komen. Daarbij werd er met nadruk op gewezen dat zo'n schema beslist moet beginnen met een goede "delayed dormant spray", een bespuiting ten tijde van het schuivingsstadium tot groeneknopstadium. Daarvoor wordt algemeen een olie-fosforester-combinatie (parathion in olie of ethion in olie) aanbevolen. De olie wordt in het westen geadviseerd in een concentratie van $1\frac{1}{2}\%$. De hooggezuiverde oliën, die thans beschikbaar zijn mogen niet worden veroordeeld op grond van de plantenbeschadigende werking van vroeger ook in ons land gebruikte oliën.

Wij menen dat met het oog op de ook in ons land steeds toenemende resistentie van de fruitspintmijt tegen chemische middelen van verschillende aard grote aandacht aan deze oliën^{moet} worden besteed, ondanks het feit dat zowel Hoyt als Rollins (Virginia) opmerkten dat de oliën niet altijd voldoende effect geven.

In plaats van deze "delayed dormant spray" heeft men vooral in Yakima ter bestrijding van de mijten ook wel enkele bespuitingen met vloeibare Karathane uitgevoerd.

7.2. Virusziekten

In de staat Washington bestaat een "certified scion plant scheme", waarbij de boomkweker zich op vrijwillige basis kan aansluiten. Deze "keuringsdienst" is begonnen met een keuring van moederbomen voor steenvruchten. De boomkweker kan van het proefstation te Prosser (Wash.) een beperkte hoeveelheid virusgetoetst oculatiehout betrekken en daarvan op eigen bedrijf een hoek moederbomen voor verdere vermeerdering aanleggen. Die moederbomen worden driemaal per jaar door deskundige overheidsambtenaren geïnspecteerd. De boomkweker kan aan de bundel bomen een soort plombe bevestigen, die alleen maar zegt dat de boomkweker deel uitmaakt van het "certified plant scheme". Deze plombe geeft echter geen enkele garantie voor de echtheid of virustoestand van het materiaal.

Voor appel en peer is er voor de praktijk nog geen virusgetoetst materiaal beschikbaar. Er bestaat zelfs geen keuring van moederbomen of plantmateriaal. Elke boomkweker haalt zijn oculatiehout waar het hem goed dunkt. De goede boomkweker zal daartoe in goed vruchtdragende boomgaarden zelf moederbomen merken. In 1970 hoopt men ook tot keuring van virusgetoetste moederbomen van appelfrassen te kunnen overgaan.

Evenals in de Amerikaanse staat Washington is men ook in de aangrenzende Canadese staat Brits Columbia bij de steenvruchten (kers en perzik) begonnen met een viruszuiveringsprogramma en heeft men dit programma daarna uitgebreid tot appel en peer. Het viruszuiveringsprogramma in Br. Columbia wordt geleid door een commissie, die is samengesteld uit fruittelers, boomkwekers,

het proefstation te Summerland en het Ministerie van Landbouw. De fruittelersorganisatie en de boomkwekersgroepering dragen per jaar elk 2500 dollar aan dit werk bij. Op een geïsoleerde plaats in de omgeving van Summerland heeft men een moederboomveld aangelegd van waaruit de boomkwekers met oculatiehout zullen worden voorzien. Er zal van deze moederbomen pas oculatiehout worden gesneden nadat bij de eerste vruchtdracht de rasechtheid is vastgesteld. Daarna zal de bloesem elk jaar voordat deze opent worden verwijderd om te zorgen dat geen besmetting met virusziekten via het stuifmeel kan plaats hebben.

Het virusprogramma in Br. Columbia berust ook op een vrijwillige basis. Een bij de bomen afgeleverd certificaat geeft evenals in Washington alleen aan dat de boom in het kader van een keuring tot stand kwam. De fruitteler wordt geen enkele garantie gegeven. De aanduiding virusgetoetst wordt niet gebruikt zoals dat wel in de bedoeling ligt in Nederland te doen.

Bij het proefstation te Summerland zagen we op appel de virusziekten:

- "McIntosh leaf pucker" - bladsymptomen bij McIntosh gelijkend op rimpelblad
 - vruchtsymptomen bij McIntosh gelijkend op kringrigheid
 - bij Spartan ruwe bast en ingezonken ruwe plekken op de vruchten
- Rubberhout
 - Volgens Dr. Welsh is gebleken dat bomen met rubberhout gevoeliger voor strenge vorst zijn dan bomen zonder rubberhout
- "Russet ring"
 - Zeer algemeen in Newtown, maar ook wel in Spartan

Bij de peren zagen we de virusziekten:

Kringvlekkenmozaïek

Stenigheid

- vooral bij Beurré d'Anjou, waarbij ook bastsymptomen optreden. Deze bastsymptomen gaan altijd samen met stenigheid in de vruchten, maar het omgekeerde behoeft niet het geval te zijn.

We hoorden door Dr. Welsh uitloggen - en hij kon ons dat ook laten zien - dat één of meer latente virussen in staat kunnen zijn een schadelijk virus te onderdrukken. Dat wil dus zeggen dat het schadelijke virus alleen schadelijk is als het latente virus niet in het materiaal voorkomt.

8. OOGST EN TRANSPORT

8.1. Organisatie van pluk en transport

Ons bezoek viel vóór de top van het oogstseizoen van appels. Niettemin hebben we toch kennis kunnen nemen van oogstmethoden en van hulpmiddelen voor het oogsten in gebruik of in ontwikkeling.

De keuze grote kist of kleine kist is al verscheidene jaren geleden definitief ten gunste van de grote kist uitgevallen. Er worden nog wel kleine kisten gebruikt, maar dan gaat het meestal om oogsten van kleinere hoeveelheden, doorplukken of het oogsten van tere vruchten. In een enkel bezocht bedrijf, nl. dat van Byrd in Virginia werd ten dele nog met kleine kisten gewerkt, omdat de omschakeling van kleine kisten op grote, in verband met de grote investeringen, slechts geleidelijk kan plaats vinden.

Er is weinig uniformiteit in de maten van de grote kisten. Wij noteerden aan buitenwerkse maten b.v.

Big Y, Grandview (Wash.) : 119 x 74 x 63,5 cm

Mr.Bartram (Wash.) : 119 x 94 x 63,5 cm

Vernon Fruit Union (B.C.) : 124 x109 x 63,5 cm

De maat van 63,5 cm is de hoogte exclusief pallet.

Met pallet bedroeg de hoogte 76 cm.

Wij zagen nergens vierkante kisten; blijkbaar hecht men veel waarde aan het voordeel van niet-vierkante kisten dat men daarbij drie ledige kisten tot een "nest" in elkaar kan opslaan, hetgeen uiteraard aanzienlijke ruimtebesparing geeft. Meestal heeft men de afmetingen van de grote kist aangepast aan de maten van de toen reeds aanwezige pallets en daarvan waren de afmetingen gebaseerd op de maten van de kleine kisten. Het ontbreken van uniformiteit in de maten van de kleine kisten is dus oorzaak van de verschillende afmetingen van de grote kisten. Vooral van de zijde van de pakstations werd ons sterk geadviseerd te streven naar uniformiteit.

Vele grote kisten hadden zgn. twee-wegs pallets. Deze zijn vaak steviger, maar de vier-wegs kist is iets handiger in het gebruik. Dit laatste heeft vooral betekenis voor vierkante kisten.

De constructie van de kisten is ook niet uniform. We zagen vrij veel kisten van "plywood", maar evenzeer planken kisten.

Bij de laatsten waren er tussen de planken meestal spleten gelaten. Belangrijk is dat de openingen aan de onderkant van de zijwanden zo groot zijn, dat het water snel de kist binnendringen kan bij het ledigen van de kist in de waterdumper. Het vullen van de grote kist is praktisch alleen mogelijk met behulp van plukemmers. Zonder uitzondering wordt alles in plukemmers geplukt. We zagen het oogsten van kwetsen, perziken en appels.

In de organisatie van de pluk zagen we twee methoden:

1. De lege kisten worden uitgereden en verspreid in de boomgaard.
2. De lege kisten, meestal zes, worden op een wagen geplaatst. De plukkers ledigen hun emmers in de kisten op de wagen. De wagen wordt regelmatig verplaatst.

Eerstvermelde methode heeft het voordeel, dat men de plukkers niet dicht bij elkaar behoeft te houden en het transport is niet gekoppeld aan het plukken.

Bij de tweede methode werkt men in groepen van 8 tot 12 plukkers. De ploegbaas is bij de wagen en zorgt voor het verplaatsen. Zodra een wagen vol is, moet er een andere wagen met lege kisten aanwezig zijn. In Michigan zagen we dat de plukprestatie van de plukkers "geadministreerd" werd door middel van knipkaarten. Voor elke geleedigde plukemmer werd een gaatje (van onregelmatige afmetingen) in de kaart geknipt.

Het transport uit de boomgaard gebeurt bij de eerstgenoemde methode met vorken voor en achter op de trekker. Daarna volgt eventueel overladen op grote wagens of transport van grote eenheden per straddle-trailer (truck met oplegger) of straddle-carrier (wagen achter landbouwtrekker).

De straddle-trailer en straddle-carrier treft men het meest aan in het westen van de U.S.A. en in British Columbia in Canada. In Virginia zijn er wel enkele, maar ze maken toch verder geen opgang. In het westen zijn ze veelal eigendom van de pakstations, die bij de aangesloten telers, gemiddeld vrij kleine bedrijven, het fruit ophalen. In het oosten komen veel grote tot zeer grote bedrijven voor, waarvan een belangrijk deel van de produktie bestemd is voor de verwerkende industrie, die niet zelden op vrij grote afstanden zijn gelegen.

Het overladen met een vorkheftruck gaat ook snel. Als nadeel van de straddle-truck en straddle-carrier ziet men in het oosten dat men deze werktuigen maar een zeer korte tijd van het jaar gebruiken kan.

De mechanisatie van de pluk heeft niet zo zeer betrekking op het mechaniseren van de plukhandeling als wel op het sneller en gemakkelijker bereiken van de vruchten die niet van de grond af geplukt kunnen worden. Op een fruitteeltdag in Washington zagen we een plukstelling met een naar alle kanten beweegbare "kooi" van waaruit de plukker zijn plukemmer kan ledigen in een grote kist.

Op het proefstation in British Columbia werkte Mr. McMechan aan een rijdende plukstelling, waarop zes plukkers kunnen staan en die een aantal lege grote kisten mee kan nemen. De te vullen kist bevindt zich op het platform waarop de plukkers staan. De volle kist kan men naar beneden laten zakken en op de grond plaatsen. Met dit apparaat zouden in september de eerste proeven genomen worden.

8.2. Mechanisch oogsten

Ook het werkelijk mechanisch plukken heeft de volle aandacht in de U.S.A. Voor zo ver ons bekend berust de werking van de bestaande machines op het schudprincipe. Met de oogst van bepaalde vruchtsoorten werden hiermede goede resultaten bereikt.

8.2.1. Appelen

Voor de mechanische oogst van appelen zijn de vooruitzichten minder rooskleurig. Wij hebben nergens een appelpluk-machine gezien. Naar men ons meedeelde is er een in ontwikkeling op de Cornell-University, die dit jaar beproefd zou worden. De werking van deze machine zou ook op het schudprincipe berusten en dus alleen bruikbaar zijn voor industrie-appelen.

In de U.S.A. is men zeer pessimistisch ten aanzien van de mogelijkheden van het mechanisch oogsten van appelen voor verse consumptie. Ten gevolge van de hoge eisen die gesteld worden aan de kwaliteit van de vruchten voor verse consumptie komt het

schud-principe niet in aanmerking. Voor de grote bedrijven in het oosten betekent het eventueel oogsten van industrie-appelen al een belangrijke vooruitgang, omdat een belangrijk deel van de produktie uitsluitend voor de verwerking bestemd is.

8.2.2. Kersen

De zure kersen worden vaak mechanisch geoogst. In de staat Michigan zou ongeveer 60% van de zure kersen mechanisch worden geoogst. Het schudden gebeurt door een 3 sec. schudder met 900 toeren per minuut en een uitslag van 1 inch (2,54 cm). Eén van die oogstwerktuigen is de kersenschudder van Friday Tractor Company (Hartford, Michigan). De capaciteit van deze machine, die zeer omvangrijk was en 11.000 dollar (bijna f 40.000,--) kost, bedraagt 20 tot 40 bomen per uur. Bij een opbrengst van 200 lbs per boom bedraagt de oogstprestatie dus minstens 5000 lbs per uur (\pm 2300 kg per uur). De kersen vallen op een groot opvangscherm dat enigszins V-vormig is. De kersen rollen naar het laagste punt waar ze op een transportband terecht komen. Volgens Mr. Friday, die zelf ook kersenteler is, is aanschaffing van deze kersenschudder alleen verantwoord als men minstens 100 ton kersen heeft te oogsten.

Het verdient met het oog op de prestatie bij het mechanisch oogsten aanbeveling de boom op te kweken met drie takken, die dan afzonderlijk kunnen worden geschud. De oogstprestatie kan dan worden opgevoerd tot 60 bomen per uur. Om te verhinderen dat de takken bij het schudden zullen breken wordt in het jaar, voordat men met het mechanisch oogsten begint, een brede band bast van de stam of takken ten dele losgehaald. Na opnieuw aangroeien zal de tak dan minder gauw breken.

Volgens een andere teler, die met een machine werkte die 6.000 dollar had gekost, eist de machine voor het oogsten van zure kersen en de afvoer daarvan een ploeg van 6 man. Bij 7 uur werken werd aldus 18 ton zure kersen geoogst.

Bij het mechanisch oogsten van de zure kersen bleef 3% van de vruchten aan de boom hangen. Het beste tijdstip voor het oogsten wordt in de praktijk door praktijkervaring bepaald.

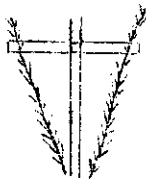
Cain (Geneva, New York) verrichtte onderzoek om het juiste oogst-tijdstip te bepalen aan de hand van de "fruit retention force (FRT)", dat is de kracht nodig om de vruchten van de steeltjes te doen loslaten. Cain stelde vast dat het percentage Montmorency kersen met een FRT kleiner dan 375 gram nauwkeurig overeenkomt met het percentage van de boom af te schudden kersen. Door meting van de FRT zou het juiste oogsttijdstip dus tenminste enkele dagen tevoren kunnen worden bepaald. De kwaliteit van de mechanisch gcoogste kersen was beter dan van de met de hand geplukte zure kersen.

8.2.3. Frambozen en aardbeien

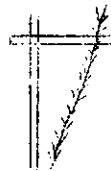
Uit de voordrachten, die op het congres werden gehouden, bleek dat bij verscheidene kleinfruitgewassen het mechanisch oogsten van het voor de fabriek bestemde produkt dicht bij praktische toepassing is gekomen en plaatselijk ook reeds werkelijk wordt toegepast (Oregon, Br.Columbia).

Crandall en George (Pullman, Wash.) vergeleken de resultaten van het plukken van frambozen met de hand met het mechanisch oogsten bij dit gewas.

Om het mechanisch oogsten mogelijk te maken werden de planten aan een dubbele haag of aan een enkele schuinstaande haag geteeld.



dubbele haag



enkele haag

Het mechanisch oogsten berustte op het schudden van de langs draden geteelde frambozen, waarbij de afgeschudde vruchten werden opgevangen op een brede transportband. Vóórdat de vruchten van deze transportband in kisten komen passeren ze een luchtstroom voor het verwijderen van bladeren, insecten e.d. De gebruikte machine kostte ongeveer 4.000 dollar.

Enkele van de door Crandall en George bereikte resultaten zijn in tabel 1 opgenomen.

Tabel 1. Resultaten, handgeplukte en afgeschudde frambozen

	handgeplukt	mechanisch geoogst
<u>Kwaliteitssortering</u>		
% klasse 1	80	73
% klasse 2	20	23
% onbruikbaar	0	4
<hr/>		
<u>Dubbele haag</u>		
Opbrengst per acre	3,58 ton	3,38 ton
Bruto geldelijke opbrengst per acre	1172 dollar	1057 dollar
Oogstkosten per acre	501 dollar	167 dollar
Geldelijke opbrengst minus oogstkosten	671 dollar	890 dollar
<hr/>		
<u>Enkele haag</u>		
Opbrengst per acre	4,78 ton	3,59 ton
Bruto geldelijke opbrengst per acre	1568 dollar	1121 dollar
Oogstkosten per acre	669 dollar	114 dollar
Geldelijke opbrengst minus oogstkosten	899 dollar	1007 dollar

Uit tabel 1 blijkt dat de gewichtsoopbrengst bij het mechanisch oogsten kleiner is dan bij het plukken met de hand en voorts dat de kwaliteit van de mechanisch geoogste vruchten wat slechter is, maar de geldelijke opbrengst minus oogstkosten was bij de mechanisch geoogste frambozen desondanks belangrijk hoger dan bij de hand geplukte. Voorts bleek de enkele haag te prefereren boven de dubbele haag.

Denisen (Ames, Iowa) hield een voordracht over het mechanisch oogsten van aardbeien en verduidelijkte zijn voordracht met een film. Daarop was goed te zien dat de vruchten werden afgestroopt door vorken, die van onder naar boven door de planten werden getrokken. Zestien van deze vorken bevonden zich op een trommel.

De werkwijze was nog zeer grof. Aanbevolen werd vóór het oogsten eerst het blad met een cirkelmaaier zoveel mogelijk te verwijderen.

Het percentage geoogste vruchten varieerde bij

Sparkle van 32% tot 77% (5 proeven)

Surecrop van 53% tot 72% (4 proeven)

Iowa 22-6014 van 54% tot 78% (4 proeven)

Iowa 23-6214 78% (1 proef), waarvan 48% onbeschadigd en
30% beschadigd.

Om de resultaten te verbeteren wordt er naar gestreefd rassen met een zeer korte rijptijd te selecteren. Bij de selectie 22-6014 rijpt steeds 75 tot 80% van de vruchten reeds in zeer korte tijd.

Volgens Dr. Denisen zouden bij handplukken 8000 lbs/acre aardbeien worden geoogst tegen 900 dollar produktiekosten; de kostprijs per lbs aardbeien bedraagt derhalve 11,2 dollarcent (\pm 90 Ned.cent per kg). Bij mechanisch oogsten zou de opbrengst ongeveer 6000 lbs/acre bedragen bij 350 dollar produktiekosten. In het laatste geval zou de kostprijs per lbs aardbeien dus ongeveer 5,8 dollarcent (\pm 46 Ned.cent per kg) bedragen. Er werd niet bij vermeld hoeveel lager het mechanisch geoogste produkt door de fabriek werd gewaardeerd.

9. DE BEWAARBAARHEID VAN APPELEN

In Amerika wordt zeer veel aandacht besteed aan de voorspelling van de bewaarbaarheid van appelen en ook aan behandelingen, die de bewaarbaarheid kunnen verbeteren. Dit is begrijpelijk, omdat veel appelen in de herfst worden gesorteerd en in kartonnen dozen worden verpakt, waarna deze appelen kortere of langere tijd in verpakte toestand tot aan de verkoop in het koelhuis blijven staan. Men tracht de uitval zo gering mogelijk te maken door

1. het optimale pluktijdstip aan te geven
2. de vruchten eventueel een voorbehandeling tegen scald te geven
3. de temperatuur in de koelcel op 30 tot 31° F (dus juist onder 0° C) te handhaven.

Wij zullen op deze drie punten achtereenvolgens nader ingaan.

9.1. Optimale pluktijdstip

Er wordt in Amerika veel werk gemaakt van het opstellen van gegevens over de duur van de periode tussen het tijdstip van de volle bloei en pluktijdstip in verband met de bewaarbaarheid van de appels.

Als voorbeeld hoorden we noemen, vermoedelijk betrekking hebbende op Red Delicious:

tijdstip tussen volle bloei en pluk

- | | |
|-------------------------|--|
| korter dan 135 dagen | vruchten te onrijp |
| tussen 137 en 144 dagen | vruchten in goede conditie voor lange bewaring (tot 1 april) |
| tussen 144 en 155 dagen | vruchten alleen geschikt voor korte bewaring (tot in februari) |
| tussen 155 en 165 dagen | vruchten geschikt voor consumptie in de herfst |

Deze opgegeven perioden zijn van jaar tot jaar, afhankelijk van de weersomstandigheden, verschillend. Volgens Dr. Dilley (East Lansing, Michigan) heeft de temperatuur in de eerste 14 dagen na de volle bloei veel invloed op de optimale lengte van de periode tussen volle bloei en pluk. De juistheid van de schatting van de optimale pluktijd (- de schatting wordt gemaakt op grond van het temperatuurverloop in de eerste 14 dagen na volle bloei -)

wordt voor een groot aantal gevallen gecontroleerd door waarnemingen over de ademhaling van de vruchten. Bij de nadering van de pluktijd worden er in Michigan in het kader van het onderzoek van Dr. Dilley ongeveer 500 monsters van elk 50 appels geplukt. De 500 monsters betreffen 12 boomgaarden, 3 rassen, 7 pluktijden, alle monsters in duplo. De monsters werden op maandag en donderdag 's morgens op een vastgestelde tijd geplukt. Zij bereiken het laboratorium van Dr. Dilley binnen 6 uur na de pluk. De ademhalingswaarnemingen vinden plaats in het "Automatic Photosynthesis Respiration Integration Laboratory", bestaande uit drie geconditioneerde kamertjes. In elk kamertje kunnen van 32 monsters vruchten zowel het zuurstofverbruik als de koolzuurafgifte automatisch worden geregistreerd.

9.2. Voorbehandeling van de vruchten

Scald is in Amerika de meest ernstige bewaarziekte bij appels. Deze afwijking doet zich het meest voor als het weer verscheidene weken vóór de pluk warm en droog is. Er is en wordt dan ook in Amerika veel onderzoek over maatregelen ter voorkoming van scald gedaan. Vroeger werd scald wel tegengegaan door de vruchten in papier te wikkelen dat met minerale olie was geïmpregneerd. Het gebruik van geolied papier is echter onpraktisch voor fruit dat in stapelkisten wordt geplukt en opgeslagen. Sinds omstreeks 1960 is vooral ook door onderzoek van Smock (New York) een goede methode voor scaldbestrijding gevonden door de appels in een oplossing van difenylamine (DPA) te dompelen. Later werd ook ethoxyquin (6 ethoxy, 1-2 dehydro, 2.2.4 trimenthyl chinoline) voor dit doel geschikt bevonden. Beide chemische stoffen worden nu vrij algemeen toegepast. De kosten van de behandeling bedragen enkele dollarcenten per kist appels.

Hardenberg (Beltsville, Maryland) bracht verslag uit van zijn onderzoek over de bestrijding van scald bij Stayman appels door een warmwaterbehandeling en door dompelbehandelingen in de chemische middelen: 2000 ppm DPA, 2700 ppm ethoxyquin, 2000 ppm B-9 en 1% dimethylsulfoxide (DMSO). De behandelingen vonden 2 dagen na de pluk plaats; de beoordeling van het resultaat na 6 maanden bewaring bij 0° C. De laatste twee middelen hadden als

dompelbehandeling geen effect op scald. Het gemiddelde percentage scald in 7 proeven was als volgt:

onbehandeld	65% scald
10 sec. in 2000 ppm DPA	1% "
30 sec. in water van 130° F	4% "
60 sec. in water van 130° F	5% "

Deze warmwaterbehandelingen waren zowel effectief bij warme vruchten (65° - 70° F) als bij koude vruchten (40° - 45° F). Behandelingen van 5 minuten bij 110° F (= 43° C) of 60 seconden bij 120° F (= 49° C) gingen het scald onvoldoende tegen, terwijl 90 seconden bij 130° F, 20 seconden bij 140° F of 5 seconden bij 150° F de vruchten beschadigden.

In Beltsville werd ook bij perziken een warmwaterbehandeling toegepast. Perziken die 3 minuten werden gedompeld in water van 49° C, 51,7° C of 54° C vertoonden veel minder rot dan onbehandelde vruchten, terwijl die behandelingen althans bij 49° en 51,7° C geen invloed hadden op de smaak en rijping van de vruchten.

In plaats van warm water kan ook warme met waterdamp verzadigde lucht worden gebruikt. Goede resultaten met deze warmvochtige-luchtbehandeling ter vermindering van vruchtrot werden gemeld bij perzik, framboos en aardbei.

9.3. Temperatuur in de koelcel

Hoe lager de temperatuur in de bewaarruimte, hoe meer de rijping van de vruchten wordt vertraagd. Van de in Amerika veel geteelde appelrassen verdragen McIntosh en Yellow Newtown geen lage temperatuur. Jonathan geeft bij de zeer lage temperaturen soms ook moeilijkheden. De voor gasbewaring officieel aanbevolen bewaaromstandigheden zijn in Amerika als volgt:

	% CO ₂	% O ₂	°F
Mc Intosh	2-5	2-3	38
Delicious, Golden Delicious	1,5-3	2,5-3	30-32
Jonathan, Rome Beauty	1-5	2-3	30-32
Stayman, Winesap			
Yellow Newtown	5-8	2-3	38-40

Wij wijzen met nadruk op de lage temperatuur (30-32° F) voor de bewaring van Golden Delicious. In ons land wordt aan-geraden Golden Delicious bij 3 tot 4° C te bewaren, omdat bij lagere temperaturen bederf zou optreden.

Mr. Bartram (Wenatchee, Wash.) deelde ons mee dat de Golden Delicious in Washington in het algemeen niet kougevoelig is; soms echter wel. De kougevoeligheid hangt nauw samen met de plaats waar de vruchten zijn gegroeid. "Losse" vruchten zijn meer kougevoelig dan "vaste" vruchten.

Gezien goede Belgische resultaten met bewaring van Golden Delicious bij een temperatuur juist onder 0° C vragen wij ons toch af of het Nederlandse advies de Golden Delicious niet bij lagere temperaturen dan 3 tot 4° C te bewaren wel juist is.

De grootste moeilijkheid bij de bewaring van Golden Delicious is het uitdrogen. Daarom wordt vaak met polyethyleen gewerkt, b.v. een polyethyleen-zak over de stapelkist; de zak blijft van onderen open.

10. OVER KERSEN

In Nederland loopt het areaal kersen, vooral van zoete kersen, terug ten gevolge van de specifieke aan deze teelt verbonden problemen: onregelmatige arbeidsverdeling, te hoge bomen, te geringe oogstzekerheid (door nachtvorst en door barsten van de kersen door regen), enkele moeilijk te bestrijden ziekten (virusziekten, bacteriekanker). Men zou verwachten dat vooral het arbeidsprobleem in Amerika zo zwaar zou wegen dat ook daar de kerseteelt op zijn retour zou zijn. Hoewel wij ons tijdens onze reis niet speciaal op de kerseteelt konden richten, hebben wij toch enig inzicht gekregen in de huidige situatie van de kerseteelt in enkele Amerikaanse staten.

In 1962 telde Amerika ongeveer 10.200.000 kersebomen, waarvan 7.600.000 zure kersen en 2.600.000 zoete kersen. Driekwart van al deze bomen staan in de staten Michigan (4.500.000), New York (1.200.000), Wisconsin (1.012.000) en Pennsylvania (690.000). De overige $\frac{1}{4}$ van het areaal staat hoofdzakelijk in Oregon, Washington en California (Havis, 1962).

10.1. Zoete kers

De staten Oregon, Washington en California zijn de belangrijkste zoete kersen producerende staten. Daarbuiten is de teelt van zoete kersen eigenlijk alleen van betekenis in westelijk New York en westelijk Michigan.

De produktie van zoete kersen in Amerika bedraagt ongeveer 90 miljoen kg per jaar. De produktie zoete kersen in Michigan bedraagt 17 tot 20 miljoen kg per jaar. Volgens Larsen et al (1965) zou het verbruik per hoofd van de bevolking van verse en verwerkte zoete kersen in 1980 ongeveer verdubbeld kunnen zijn, zodat er veel ruimte voor produktietoename zou bestaan.

Volgens Mr.Bartram is het areaal zoete kersen in Washington en Oregon de laatste 20 jaar ongeveer gelijk gebleven.

Volgens een voorspelling van de situatie in 1980 (Larsen et al, 1965) zou de landelijke produktie van zoete kersen in Amerika in 1980 gestegen kunnen zijn tot 228 miljoen kg (nu \pm 90 miljoen kg), waarbij men het aandeel dat Michigan zal

kunnen leveren taxeert op 40 tot 50 miljoen kg, dat is een hoger aandeel in de landelijke produktie dan op het ogenblik het geval is. Bij deze sterke toename van de produktie heeft men wel gerekend op een produktieverhoging van het huidige gemiddelde van 2,4 ton/acre (6 ton/ha) naar een gemiddelde van 4 tot 5 ton/acre (10 tot 12 $\frac{1}{2}$ ton/ha) in 1980. Deze produktieverhoging hoopt men te bereiken door verbeterde onderstammen, rassen en teeltmethoden. Dit lijkt ons nogal optimistisch, maar blijkbaar kan het opbrengstniveau in Amerika toch beduidend hoger liggen dan in Nederland. Mr. Bartram noemde als goede opbrengst van een goed perceel zoete kersen 8 ton per acre (20 ton/ha) haalbaar. Volgens hem is de zoete kersetecelt over een lange reeks jaren gezien wellicht het meest rendabele fruitgewas maar de risico's zijn groot. De voornaamste risico's zijn:

Vorstschade

In 1950 is in Washington ongeveer de helft van alle bomen bevroren. In 1956 trad opnieuw ernstige wintervorstschade op. Ook in Michigan vormt de schade door wintervorst een groot probleem. Men moet er daar rekening mee houden dat men 35% van de bomen tussen de tijd van planten en het in volle produktie komen verliest. Het areaal moet daarom voor ongeveer 15% uit niet dragende bomen bestaan om het areaal dragende bomen op peil te kunnen houden.

Om de kans op vorstschade zo klein mogelijk te maken wordt wel aanbevolen om de bomen af te harden door overmatige mestgiften te vermijden en door na 1 augustus onkruid en grassen onder de bomen als voedselconcurrenten toe te laten.

Barsten van de vruchten

Het regent in de zomer in de westelijke staten niet vaak, maar eens in de vier tot vijf jaar, en op sommige plaatsen eens in de drie tot vier jaar, komt tijdens de periode dat de vruchten kleuren toch zoveel regen voor dat de vruchten op grote schaal kunnen barsten. Ons werd medegedeeld dat het barsten optreedt als de regen ongeveer 8 uur of langer duurt.

Wanneer men 3 weken vóór de pluk een bespuiting met gibberellazuur uitvoert dan barsten de vruchten niet wanneer het 8 tot

12 uur regent. De vruchten van aldus met gibberellazuur bespoten bomen barsten echter nog veel erger dan die van onbespoten bomen in geval de regen langer dan 12 uur duurt. Daarom acht men het risico van een bespuiting met gibberellazuur ter voorkoming van het barsten te groot. Dit zal waarschijnlijk in nog sterkere mate voor Nederlandse omstandigheden gelden.

Onvoldoende invloed op vruchtgrootte

De grootte van de vruchten wordt ten dele door weersinvloeden bepaald, maar ten dele ook door de mate van vruchtdracht. Bij de kers kan men de mate van vruchtdracht nog moeilijker beheersen dan bij appel, terwijl de variatie in de mate van vruchtdracht van jaar tot jaar bij kers veel groter is dan bij appel. Het ontbreken van een mogelijkheid tot chemische dunning is een handicap bij de kerseteelt.

De zoete kerserasen in Amerika verschillen van de onze. Dit houdt o.m. verband met het feit dat zeer veel zoete kersen hun weg naar de verwerkende industrie vinden. In het westen worden veel geteeld:

Lambert: grote, donkere, vaste vrucht van goede kwaliteit, ongeveer even gevoelig voor barsten als Bing. Rijpt laat.

Van dit ras is verscheidene jaren geleden door Dr.Lapins (Summerland, B.C., Canada) door bestraling met gammastralen een mutant verkregen, die zich van de oorspronkelijke Lambert onderscheidt door een zeer compacte groei. Wij zagen vierjarige bomen van de compacte Lambert, die ongeveer 2 meter hoog waren, naast even oude bomen van de gewone Lambert, die ongeveer 4 meter hoog waren. De vruchten van de gemuteerde Lambert waren niet of nauwelijks te onderscheiden van de gewone Lambert. De compacte Lambert zou volgens Dr.Lapins als nadeel hebben dat de vruchtzetting te sterk is, waardoor de vruchten kleiner blijven. In een klimaat als het Nederlandse waar de vruchtzetting van nature minder goed is zou dit bezwaar van te geringe vruchtgrootte wel kunnen meevallen, te meer daar de Lambert normaal

wel grote vruchten levert. Dr. Lapins deelde nog mee dat men om een kleine boomvorm te bereiken meer interesse heeft voor een zwakgroeiend ras op een winterharde sterk groeiende onderstam dan voor een sterk groeiend ras op een zwak groeiende onderstam. Wij zullen de compacte Lambert ook in Nederland invoeren teneinde deze op zijn waarden voor Nederlandse omstandigheden te kunnen beoordelen. De compacte Lambert is in 1964 door het Proefstation te Summerland voor vermeerdering vrijgegeven.

Bing : grote, zwarte zeer stevige vrucht van goede kwaliteit, gevoelig voor barsten. Rijpt middertijds.

Napoleon (= Royal Ann): Geel met rose rode blos, groot, stevig vlees, goed voor industrie, rijpt middertijds.

In Michigan komt vrij veel Schmidt voor, een grote donkere vastvlezige vrucht van goede kwaliteit, barst niet zo gemakkelijk. Voorts is wat Hedelfinger geplant, terwijl volgens Mr. Heuser (Michigan) het ras Emperor Francis in toenemende mate wordt geplant. Laatstgenoemd ras heeft grote vruchten van het Napoleon type.

Volgens Mr. Bartram bedragen de totale produktiekosten van zoete kersen in Washington ongeveer 11 dollarcent per pound, waarvan 6 ct/lbs aan plukkosten en 4 ct per lbs overige kosten. Op de 11 ct produktiekosten komen nog eens 5 ct/lbs verpakkingskosten, zodat de kostprijs van het verhandelbare produkt voor de verse markt ongeveer 16 ct/lbs bedraagt. De opbrengstprijis voor de goede kwaliteit belooft 25 tot 30 ct/lbs. Normaal is ongeveer 60% van de opbrengst geschikt voor de verse consumptie. De overblijvende 40% is voor de industrie bestemd en brengt ongeveer 13 ct/lbs op, maar daarvan bedraagt de kostprijs 11 ct/lbs (geen verpakking).

Bij een opbrengst van 6 ton/acre (15 ton/ha) en 60% goede kwaliteit zou bij de bovengenoemde kosten en prijzen dus een netto-overschot van 2250 dollar per ha worden bereikt, hetgeen inderdaad niet slecht is.

10.2. Zure kers

De produktie van zure kersen in Amerika, vrijwel geheel van het ras Montmorency, bedroeg over de jaren 1960-1964 gemiddeld ongeveer 140 miljoen kg. Daarvan neemt Michigan met 93 miljoen kg 65% voor haar rekening. Michigan en andere staten rond de "Great Lakes" omvatten samen 90% van de hele produktie van zure kersen in Amerika. De produktie varieert sterk van jaar tot jaar ten gevolge van nachtvorst en andere klimaatsfactoren, waardoor ook de prijzen sterk schommelen.

In 1963 produceerde Michigan slechts 37 miljoen kg, terwijl de telers in Michigan in 1964 ongeveer 150 miljoen kg zure kersen hebben geoogst en er nog eens 40 miljoen kg niet werden geplukt als gevolg van onvoldoende capaciteit van de verwerkende industrie. De prijs daalde in 1964 uiteraard beneden het niveau van de kostprijs.

Men verwacht dat het verbruik per hoofd van de bevolking in 1980 ongeveer gelijk zal zijn gebleven aan wat het nu is (1,3 pound). Door toename van de bevolking zal er in 1980 ongeveer 145 miljoen in Amerika worden verbruikt en men hoopt voorts nog op een export van 9 tot 13 miljoen kg, zodat de totale afzetmogelijkheid in 1980 op ongeveer 155 miljoen kg wordt geschat. Waarschijnlijk zal echter op grond van de areaaluitbreiding in Michigan rekening moeten worden gehouden met een uitbreiding van de produktie in Michigan. Indien hier geen vermindering van de produktie in andere staten tegenover zou staan zou een situatie van overproduktie kunnen ontstaan. In andere staten loopt de belangstelling voor de zure kerseteelt echter inderdaad terug.

De produktie per acre bedraagt nu gemiddeld 2.4 ton (= 6 ton/ha), maar deze zou kunnen stijgen tot 3 tot 4 ton/acre ($7\frac{1}{2}$ tot 10 ton/ha) doordat de minst produktieve percelen worden gerooid.

De kostprijs van zure kersen zou in Michigan ongeveer 7 dollarcent/lbs bedragen. Tot aan de pluk bedragen de produktiekosten ongeveer 4 cent/lbs. De verkoopprijzen waren in 1963, 1964, 1965 en 1966 respectievelijk 4,8, 5,0, 6,5 en 14,5 cent/lbs. De hoge prijs in 1966 hield verband met een geringe produktie ten gevolge van nachtvorstschade.

Van een teler uit Idaho begrepen we dat de financiële resultaten van de teelt van zure kersen buiten het grote teeltcentrum rond de grote meren nog slechter zijn dan in Michigan.

Over het mechanisch oogsten van zure kersen werden onder punt 8.2.2. in dit verslag bijzonderheden vermeld.

11. DIVERSEN

11.1. Bedrijfs grootte

De fruitbedrijven in het westen van Amerika zijn over het algemeen niet zo groot als men vaak denkt. In de Wenatchee-Okanagan valley zijn totaal 2800 fruittelers. Daarvan exploiteren 2200 telers een bedrijf dat kleiner is dan 8 ha; slechts 40 telers hebben een bedrijf van meer dan 40 ha.

In de Yakima-valley bevinden zich 200 fruittelers, waarvan er 1600 een bedrijf van minder dan 8 ha exploiteren.

In oudere teeltcentra, b.v. de "Manson area" zagen we ten voeten uit het probleem dat verjonging op te kleine bedrijven vrijwel onmogelijk is. Jonge bomen werden op opengevallen plaatsen tussen de oude bomen geplant, maar gedijen daar even min als onder dergelijke omstandigheden in ons land. Zo'n gebied kan ook daar niet meer concurreren tegen nieuwe vestiging in Yakima of Quincy.

11.2. Grondprijzen

Uiteraard variëren de grondprijzen in Amerika sterk al naar de geschiktheid en ligging. In Washington State kost het nog niet ontgonnen land ("Sage brush") dat echter binnen de werking van een irrigatieproject valt, ongeveer 100 dollar per acre (\pm f 900,-- per ha). Daarbij dient vermeld dat één koper binnen één irrigatieproject hoogstens 160 acres (\pm 64 ha) kan kopen.

De reeds ontgonnen grond in het voor fruitteelt geschikte gebied bij het meer van Chelan (Washington) kost ongeveer 500 dollar/acre (= f 4500,-- per ha).

11.3. Kosten van beregening

De kosten voor de aanleg van een beregeningsinstallatie bedragen ongeveer 100 dollar per acre (= \pm f 900,-- per ha). De kosten voor het beregeningswater variëren van gebied tot gebied van 40 tot 30 dollar per acre per jaar. In Granview (Wash.) moest 8 dollar per acre per jaar (\pm f 72,-- per ha per jaar)

worden betaald hetgeen men weinig vond. In het nieuwe irrigatieproject Columbia Basin (totaal 120.000 acres = 48.000 ha onder irrigatie) en bij Kelowna (B.C.) werd 20 dollar per acre per jaar (= f 180,-- per ha per jaar) voor het water berekend. Boven op deze kosten komen uiteraard nog de kosten voor de verplaatsing van de installatie. In een door ons bezocht bedrijf van 50 acres (= 20 ha) waren over een periode van $4\frac{1}{2}$ maand 3 arbeidsuren per dag voor de berekening nodig. Daarbij werden de sproeiers om de 12 uur verplaatst. Elke sproeier gaf $2\frac{1}{2}$ gallon per minuut ($\pm 9\frac{1}{2}$ liter per minuut); de sproeiers hadden een onderlinge afstand van ± 9 meter.

11.4. Mechanisatie van de snoei

De snoei van vruchtbomen is in de U.S.A. veel minder geperfectioneerd dan in Nederland. Het aantal beschikbare snoei-uren is er tengevolge van het klimaat minder en de bomen zijn er veel groter. Volgens Dr. Tukey (Wash.) zouden er in Washington gemiddeld slechts 30 dagen per seizoen geschikt zijn om te kunnen snoeien. De mechanisatie van de snoei heeft vrijwel uitsluitend betrekking op de ontwikkeling van werkstellingen en pneumatische scharen.

In Virginia zagen we echter ook een snoei-machine. In de winter 1965-1966 had een fruitteler hiermede een groot deel van zijn bomen behandeld. Deze machine bestaat uit een aantal cirkelzagen die gemonteerd zijn op de uiteinden van ronddraaiende wieken. Door met deze machine langs de bomen te rijden worden de bomen netjes afgeplat. Daarna wordt in het overblijvende deel van de boom een uitdunningssnoei uitgevoerd met al of niet pneumatische scharen. In de daaropvolgende zomer wordt het zgn. waterlot op de stammen verwijderd. Het resultaat van deze serie behandelingen was, naar wij zagen, zeer bevredigend. We hebben ons wel afgevraagd of er aan een dergelijke machine nog behoefte bestaat als een boom één keer een dergelijke behandeling heeft ondergaan. Voor de Nederlandse fruitteelt heeft deze machine geen betekenis voor de snoei van vruchtbomen. Wellicht zit er iets in voor de snoei van windschermen.

11.5. Subsidie na vorstschade

In British Columbia zijn in de winter 1964-1965 vele bomen door strenge vorst doodgevroren of zeer ernstig beschadigd. De staat kwam de getroffen fruittelers tegemoet door voor elke gerooide boom $2\frac{1}{2}$ dollar subsidie te verstrekken tot een maximum van 4.000 dollar per bedrijf. Tegen dit maximum bestond uiteraard bij de grote bedrijven ernstig bezwaar.

11.6. Sortering vóór het opslaan van fruit

Na de overgang van de standaardkist op de stapelkist is de behoefte aan een sortering naar maat vóór het opslaan van het fruit in het koelhuis toegenomen. Dr. Dewey (East Lansing, Michigan) presenteerde op het congres mede namens B.A. Stout en E.G. Vis een film en publikatie over een prototype-machine voor het sorteren vóór de bewaring. De kisten worden geleid in water. In een hydro-eliminator worden de appels, die een diameter kleiner dan $2\frac{1}{2}$ inch (56 mm) hebben door openingen naar boven geduwd en verder in water weggevoerd. De grote vruchten gaan verder over een sorteertafel en worden daarna nog eens verdeeld in appels kleiner dan 3 inch (75 mm) en appels groter dan 3 inch. De beide maten worden vervolgens, alles nog steeds in water, weer via een speciale vuller in een stapelkist teruggebracht.

De maximum capaciteit van elke vuller is 600 bushels per uur (\pm 13 ton per uur).

Hoewel wij hier in Nederland nog niet aan toe zijn kan niet worden ontkend dat het voorsorteren onmiskenbare voordelen heeft. Het praktische bezwaar is uiteraard dat de capaciteit van de machine niet groot genoeg is om de aanvoer te kunnen bijhouden.

12. BRONVERMELDINGEN

1. Carlson, R.F., 1965. The effects and relationships of intermediate stem sections on growth and behavior of apple cultivars. Proc. Am. Soc. Hort. Sc. 87, 21-28.
2. Carlson, R.F., 1966. Control of fruiting in apple by the use of different clones as intermediate stem sections. Proc. XVII Int. Hort. Congr. 1, 592.
3. Degman, E.S., 1963. Red Delicious sports. Proc. Wash. State Hort. Assoc. 59, 114-116.
4. Fisher, D.V., 1966. High-density orchards for British Columbia conditions. Research Station Summerland, 29 pp.
5. Havis, L., 1962. Growing cherries east of the Rocky Mountains. Farmers Bull. 776, U.S.D.A., 32 pp.
6. Lapins, K., 1965. Compact mutants of apple induced by ionizing radiation. Can. J. Plant Sc. 45 (2), 117-124.
7. Larsen, R.P., M. Kelsey, P. Wooley and G. McManus, 1965. A look at Michigan's rural potential in 1980, Fruit Industries of Michigan, Phase II, 20 pp.
8. Miller, H.W., 1959. Dwarf apple trees; a calculated risk. The Mountaineer Grower 30 (225): 31-33.
9. Westwood, M.N. and Q.B. Zielinski, 1966. Comparative growth habit and leaf composition of a compact mutant and standard Delicious apple. Proc. Am. Soc. Hort. Sc. 88, 9-13.