

SW
ij
32

1SN= 427509

05+06+1+3: 0/6 (73)

Stamboek nr.

1993

Rapport 32, oktober 1968

BIBLIOTHEEK
Proefstation voor de Groenten- en
Fruittelt onder Glas en Theetuin

VERKENNING VAN DE GROENTETEELT
IN DE VERENIGDE STATEN VAN
NOORD AMERIKA

Ir. J. van Kampen

<u>I N H O U D</u>	blz.
1. <u>Inleiding</u>	1
2. <u>Enkele algemene informaties</u>	2
3. <u>Teelt- en rassenonderzoek</u>	6
3.1 Teeltonderzoek	6
3.2 Rassenonderzoek	9
3.3 Enkele gewassen	10
3.3. 1 Asperge	11
3.3. 2 Augurk	12
3.3. 3 Bleekselderij	14
3.3. 4 Bloemkool en broccoli	15
3.3. 5 Boon	16
3.3. 6 Knoflook	19
3.3. 7 Peen	20
3.3. 8 Radijs	20
3.3. 9 Spinazie	21
3.3.10 Suikermajs	22
3.3.11 Sluitkool	22
3.3.12 Tomaat	24
3.3.13 Ui	25
3.3.14 In de VS minder belangrijke gewassen (andijvie, witlof en spruitkool)	30
4. <u>Veredeling</u>	32
4.1 Hybriderassen	32
4.2 Enkele informaties voor een aantal gewassen	33
4.2.1 Ui	33
4.2.1.1 Reproductie van hybriderassen en zaadteelt	34
4.2.1.2 Resistentieveredeling	35
4.2.1.3 Diversen	36
4.2.2 Aardappel	38
4.2.3 Bleekselderij	39
4.2.4 Boon	39
4.2.5 Doperwt	39
4.2.6 Kroot	40
5. <u>Fysiologisch onderzoek</u>	41
5.1 Regulators	41
5.2 Lichtintensiteit	42
5.3 Diversen	43
6. <u>Mechanisatie</u>	45
7. <u>Onkruidbestrijding</u>	48
8. <u>Afzet</u>	49
9. <u>Verwerking</u>	52
10. <u>Nabeschouwing</u>	56
11. <u>Bezoeken en besprekingen</u>	61

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

100

1. INLEIDING

In de periode van 20 mei tot 17 juli 1967 werd ik door het Ministerie van Landbouw en Visserij in de gelegenheid gesteld, om een studiereis door de Verenigde Staten van Noord-Amerika te maken. Het doel daarvan ligt in de titel van dit rapport besloten.

Door bijzondere omstandigheden werd dit verslag later voltooid dan gewenst is. Wat de belangrijkste indrukken betreft behoeft dit niet overwegend een bezwaar te zijn. Een voordeel hiervan is, dat de enorme hoeveelheid van zeer verschillende indrukken heeft kunnen bezinken, hetgeen het vormen van zo objectief mogelijke conclusies bevordert.

Eén van deze conclusies is, dat in vergelijking met de Verenigde Staten, de kennis en ambitie in Nederland in vele opzichten niet ongunstig afsteekt, maar dat er een enorm verschil is in bedrijfsstructuur, waardoor allerlei nieuwe en veelbelovende mogelijkheden bij de groenteteelt in ons land nog niet kunnen worden gerealiseerd.

Een verkenning van de groenteteelt in de VS is geen eenvoudige opgave. Het vereist een gedegen voorbereiding en een niet gering uithoudingsvermogen. Wat het eerste betreft is veel dank verschuldigd aan de Nederlandse landbouwattaché te Washington D.C., Ir. G.W.J. Pieters en diens naaste medewerker, Ir. P. Businger.

Verder is ook zeer veel dank verschuldigd aan de vele Amerikaanse collega's en andere contactpersonen, voor hun bereidheid om en de bijzonder prettige wijze waarop mij allerlei interessante gegevens werden verstrekt.

Ir. J. van Kampen,

ALKMAAR, oktober 1968

2. ENKELE ALGEMENE INFORMATIES

In de Verenigde Staten werkt thans nog $\pm 4\%$ van de beroepsbevolking in de landbouw. Volgens insiders zal dit over vijf jaar slechts 3% bedragen. Deze ontwikkeling vindt ook een afspiegeling in het aantal studenten, dat voor de agrarische richtingen sedert enkele jaren duidelijk terugloopt, terwijl dit voor de meeste andere studierichtingen juist sterk toeneemt.

De sterke uitdunning van de agrarische beroepsbevolking is een gevolg van de in de VS reeds vele jaren in de praktijk doorgevoerde schaalvergroting. Bij de groenteteelt werd dit onder andere mogelijk en was het ook noodzakelijk door de introductie van allerlei machines. Ook bij de afzet was echter sprake van schaalvergroting, die meestal is ontstaan vanuit de teelt zelf.

De meest opzienbarende nieuwe ontwikkelingen ten aanzien van de bedrijfsgrootte en het toepassen van nieuwe technieken vinden vooral plaats in de nog "jongere" gebieden. Namelijk in de westelijke staten (vooral California en Oregon) en op de nog vrij nieuwe muckgronden, vooral in Wisconsin en Michigan. Hier bevinden zich nog uitstekende en nog vrijwel maagdelijke gronden, waarop nieuwe bedrijven kunnen worden gevestigd.

Dit biedt nog vele mogelijkheden, omdat de doorsnee Amerikaan niet erg "hokvast" is en voor een goed bestaan (en dat niet alleen in de landbouw!), bereid is om in een geheel andere streek opnieuw te beginnen en pionierswerk te verrichten. Men zou ter vergelijking kunnen zeggen dat, wat in Nederland in de nieuwe polders op relatief kleine schaal voor slechts enkelen mogelijk is, in de VS op grote schaal door velen kan worden gerealiseerd.

Hierdoor is een sanering in de andere teeltgebieden en bij uitbreiding van de grote steden in de VS, veel gemakkelijker. Bovendien gaat dit gepaard met een grote selectie in ondernemersschap, waaruit een steeds beter gehalte van de groentetelers resulteert, die zich bovendien met hart en ziel daaraan wijden. Bij de sanering van het aantal telers blijven vele anderen soms ten dele nog wel in het vak ("parttimers") en/of beginnen met "Roadside stores",

die men in de VS veel aantreft. Mede hierdoor is het deel van de agrarische bevolking dat nog uitsluitend werkzaam is in de landbouw, kleiner dan 50 %.

Volgens Schoeneman (nr. 50), begint men bij de start van nieuwe vollegronds groenteteeltbedrijven nu meestal met tenminste 400 à 500 acres ($\pm$ 200 ha) en een in hoge mate gespecialiseerde bedrijfsopzet voor slechts enkele gewassen. Meestal hebben deze telers slechts 1 à 2 vaste arbeiders, met in het seizoen nog een aantal losse krachten waaronder veelal ook vrouwen. In California kan men, zulks in tegenstelling tot andere berichten, daarvoor ook nog vrij goed over Mexicanen beschikken. Buiten het seizoen verzorgen de vaste arbeiders het machinepark en bewerken ze bewaarprodukten, of helpen ze bij andere telers die een verpakstation bij het bedrijf hebben.

Volgens verschillende informaties vereist de investering voor het hiervoor vermelde, sterk gespecialiseerde vollegronds groenteteeltbedrijf, $\pm$ 250.000 dollar. Het netto ondernemersinkomen hiervan ligt gemiddeld op 15.000 dollar (6 %). Volgens Duncan (nr. 32), worden dergelijke bedrijven meestal gesticht in de vorm van corporations, hetgeen aantrekkelijk is voor het verkrijgen van de benodigde gelden en uit een oogpunt van risico-verdeling. Hoewel de start met nieuwe bedrijven ter grootte van $\pm$ 200 ha zeer algemeen is, zijn er zowel naar boven als naar beneden allerlei uitzonderingen. Enerzijds begint men namelijk zelfs wel met nieuwe bedrijven ter grootte van 3.000 ha, waarvan dan meestal de helft wordt beteeld met aardappels. Anderzijds zijn er, vooral rond de zeer grote bevolkingscentra in de westelijke staten, vele oud-Japanners, die meestal niet beginnen met bedrijven groter dan 10 à 20 ha. Deze telen overwegend kwalitatief zeer goede groenten, die voor een groot deel worden verkocht aan speciaalzaken in de grote steden.

Bedrijfsstructureel gezien, is er in de VS een zéér duidelijke ontwikkeling naar veel minder, maar wel veel grotere en zeer gespecialiseerde bedrijven ("single crop economy"). Een teeltplan

met meer dan vijf verschillende gewassen komt daarbij zelden voor. Meestal bestaat het teeltplan uit 2 of 3 en soms uit slechts 1 gewas (ui). De belangrijkste gewassen die daarin voorkomen zijn aardappel, boon, doperwt, spinazie, peen, ui en kool. Verder in California ook veel sla en tomaat. Af en toe neemt men een groenbemester in het bouwplan op, meestal lucerne, soms ook klaver. Soms wordt ook wel gecombineerd met akkerbouwgewassen (granen en bieten). Dit is echter lang niet algemeen, omdat de gespecialiseerde bedrijfsvorm daar niet op is ingesteld.

Volgens Kurylowski (nr. 5) kan men voor de groenteteelt in de VS een indeling maken naar bedrijven met een omzet van meer, respectievelijk minder dan 7.000 dollar. Typerend is, dat voor 1966 de eerste groep op dollarbasis in de totale produktie een aandeel had van $\pm 60\%$, maar in het netto inkomen van meer dan 85% , terwijl deze groep toch niet meer dan hoogstens 40% van het totale aantal groenteteeltbedrijven omvat.

Voor de vollegrondse groenteteelt is in het algemeen het westen en in het bijzonder California, welhaast ideaal en ook het meest oogstzeker. Bovendien is het mogelijk daar het jaar rond te telen, hetgeen van zeer grote betekenis is voor de vele pakstations die zich daar, meestal vanuit de grotere teeltbedrijven zelf, hebben ontwikkeld. Hierdoor kan men daar vrijwel doorlopend produkten klaarmaken, hetgeen bij de voorziening van grootwinkelbedrijven van groot belang is. Gemiddeld genomen worden de in het algemeen aanzienlijke transportkosten echter ruimschoots vergoed. Volgens sommigen wordt 40 à 45% van alle groenten in de westelijke staten geteeld, hetgeen betekent dat een groot deel daarvan over enorme afstanden moet worden vervoerd (zie ook onder "Afzet").

In de VS is men wel gespecialiseerd in onderzoek of voorlichting, maar steeds zijn beide diensten, meestal ook met het landbouwkundig onderwijs, verenigd in één afdeling van een Universiteit. Dit bevordert het "teamwork" en de voorlichters zitten aan de bron van het onderzoek. Anderzijds blijven ook de onderzoekers steeds goed op de hoogte van hetgeen in de praktijk gebeurt.

De organisatie in de VS van het op de praktijk gerichte onderzoek en de financiering daarvan, is weinig doorzichtig. Meestal zijn er voor de financiering 3 bronnen waaruit wordt geput, namelijk: de federale regering, de staat en het betreffende district. Verder worden er ook in allerlei vormen door het bedrijfsleven grote bedragen beschikbaar gesteld. Ook door soms niet direct belanghebbende bedrijfstakken, zoals bijvoorbeeld in een aan grote concerns relatief rijke staat als New York.

In de staat Wisconsin wordt de voorlichting onder leiding van Schoeneman (nr. 50) verzorgd door 72 "country agents", die nog weer worden bijgestaan door een aantal gespecialiseerde assistenten, afhankelijk van de belangrijkheid van een bepaald gebied. Aanvankelijk werd de meeste voorlichting overwegend verzorgd door middel van voorlichtingsmedia (publikaties, radio en televisie). Volgens Schoeneman neemt de laatste jaren het aantal bedrijfsbezoeken echter sterk toe, waarbij ten nauwste wordt samengewerkt met allerlei telersorganisaties (aardappel-association, mucksoil-association etc.).

De statistische informatie wordt per staat verzameld ("statistical reporting service departments"). Deze afdelingen brengen jaarlijks verslag uit, behalve over de werkelijke situatie ook over allerlei te verwachten ontwikkelingen. Deze gegevens worden door de betreffende afdelingen van de USDA weer gebundeld tot een de gehele VS omvattend rapport ("statistical and marketing reports").

3. TEELT- EN RASSENONDERZOEK

Evenals bij vele andere soorten van onderzoek, krijgt men ook ten aanzien van het teelt- en rassenonderzoek in de VS in het algemeen niet de indruk, dat er veel wordt gecoördineerd. In tegendeel, er is een grote mate van vrijheid. Men dient hierbij echter niet te vergeten, dat dit in dit onmetelijke land met z'n zeer uiteenlopende omstandigheden en een ruim budget voor onderzoek, niet hoeft te leiden tot in hoge mate onrendabele dupliceringen.

In enger verband, bijvoorbeeld binnen een staat, is er wel sprake van enige coördinatie. Toch kan men ook dáár nog een gezonde wedijver bespeuren tussen verschillende universiteiten en andere niet federale instellingen. Binnen 1 instelling is alles echter perfect georganiseerd en in hoge mate gespecialiseerd. Voor bepaalde gevallen wordt daartoe ook medewerking verleend door het Amerikaanse Ministerie van Landbouw (USDA), door het stationeren van onderzoekers met een zeer bepaalde taak, bijvoorbeeld de "plant introduction".

Bij het teelt- en rassenonderzoek wordt zéér veel aandacht geschonken aan de aanpassing van de teeltwijze (plantverbanden) met het oog op de noodzaak van verdere mechanisatie (zie hoofdstuk 6). Verder zijn er tal van projecten die men rangschikt onder de naam van het "maximum - yield program", waarvoor binnen dezelfde instelling en onder andere te Geneva, zeer gespecialiseerde onderzoekers ten nauwste samenwerken. Men is er namelijk van overtuigd dat de periode, waarin de VS vrijwel doorlopend het land was met de soms zeer grote voedseloverschotten, ten einde loopt. Voor een buitenstaander is dit niet te beoordelen. Wel wordt men getroffen door de soms enorme opbrengstderving, die bij de mechanisatie van de oogst wordt geaccepteerd.

3.1. Teeltonderzoek

Wat dit betreft is vermeldenswaard, dat men druk bezig is met het ontwikkelen van allerlei zeer uiteenlopende methoden voor precisie-

zaai. Hierbij dient men twee geheel verschillende principes te onderscheiden. Namelijk het gebruik van omhuld zaad (pillen), dat met universele machines kan worden gezaaid, alsmede het construeren van technieken waarmee niet omhuld zaad op de gewenste afstanden wordt gezaaid. Wij hebben de indruk gekregen, dat vooral aan het laatstgenoemde veel aandacht wordt besteed. Bij het gebruik van pillenzaad zou men namelijk nogal wat moeilijkheden hebben gehad met de kiemkracht, waardoor de opkomst te wensen overliet. Bovendien achtte men het pilleren van fijne zaadsoorten nog te kostbaar.

Bij de ontwikkeling van voor precisiezaai van niet gepilleerd zaad geschikte technieken, werd vooral door Harmond (nr. 33) reeds veel ervaring opgedaan met het vacuumsysteem. Men beschikt te Corvallis thans over een machine, die voor alle zaadsoorten kan worden gebruikt.

Een revolutionair systeem werd ontwikkeld door de Agri-tek. Incorporation te Brillion (Wisconsin). Hierbij wordt voor precisiezaai gebruik gemaakt van een waterstraal voor de distributie van voorgeweekte zaden, door middel van de zogenaamde "Hydro-spacer". Dit systeem werd speciaal bedacht voor die gevallen, waar gebruik van voorgekiemd ("pre-soaked") zaad, in verband met de snelle opkomst noodzakelijk is.

Een eveneens revolutionair idee voor precisiezaai werd uitgewerkt bij het kweekbedrijf van Keystone te Hollister in California, namelijk "tape-sowing". In samenwerking met de Union Carbide Industry is men er daar in geslaagd, fijne zaden op te nemen in bandjes van een stof, die door aanraking met het bodemvocht snel uiteenvalt. In California wordt dit systeem onder andere bij de teelt van sla, selderij en tomaat reeds op praktijkschaal toegepast. De aan dit systeem voor precisiezaai verbonden extra kosten werden geschat op slechts 55 dollar per ha. Een bezwaar van dit systeem schijnt te zijn, dat men op zeer lange percelen genoodzaakt is, om halverwege de rollen te verwisselen. Volgens Chaney (nr. 26) staat hier echter tegenover, dat met dit systeem sneller kan worden gezaaid dan bij gebruik van het vacuumsysteem mogelijk is.

Bij het teeltonderzoek is in de VS ook de bodemvruchtbaarheid

rijkelijk vertegenwoordigd, zowel wat de vochttoestand als wat de bemestingstoestand betreft. Een interessant object van het eerstgenoemde werd onderzocht door Peck (nr. 62), waarbij hij door periodieke verneveling ("misting") tracht om tijdens de bloei van bonen de temperatuur zódanig te verlagen, dat daardoor het ruien van de bloemen kan worden voorkomen. Verder wordt in de VS zeer veel gedaan aan beregening en irrigatie bij allerlei gewassen. De misschien voor ons belangrijkste informatie daaromtrent werd verkregen te Corvallis (nr. 37), waar de gehele beregening werd geautomatiseerd ("Cyclamatic - hydrolift" systeem van de Irrigation Accessories Company te Portland P.O. Box 11214, Oregon 97211).

Door Erickson (nr. 51) werd onder andere bij augurk en sla nagegaan, wat het effect was van bodembedekking. Hiervoor werd een voor ons geheel nieuw folie gebruikt, dat bestaat uit een zóér dun bovenlaagje van plastic en voor de rest uit papier. Het voordeel hiervan is dat dit materiaal gedurende de teelt geheel verteert, zodat geen voor de volgende teelten hinderlijke plasticresten op de percelen achterblijven. Het plasticfilmpje zorgt voor de stevigheid van het folie, terwijl het papier met een fungicide is geïmpregneerd om eente snel verteren daarvan tegen te gaan. Met deze wijze van bodembedekking werd het onkruid in de rijen geheel bestreden. Verder behoefde men veel minder te beregenen. Bovendien werd hierdoor een vroegere en hogere opbrengst verkregen, alsmede een schoner produkt. De stroken van dit materiaal werden op dezelfde wijze aangebracht als plasticfolie, in dit geval met behulp van de zogenaamde "Yellow Devil" van de Engine Parts Comp. te Cleveland nr. 13 (Ohio). Het bewuste materiaal wordt geleverd door de St. Regis Paper Company.

In het kader van het "maximum - yield program" worden door Peck (nr. 62) te Geneva vele nieuwe bone- en erwterassen onderzocht op hun fosfaatbehoefte. Dit onderzoek was zeer groots opgezet en in hoge mate geautomatiseerd. Verder werd door hem veel gedaan aan rijenbemesting, waarvoor door hem zelf verschillende machines waren ontworpen. Hij heeft hierbij vastgesteld, dat vooral bonen in de éérste ontwikkelingsstadia zeer gunstig reageren op vrij hoge fosfaatgiften.

De groenteteelt in de VS gaat in de richting van grote, zeer gespecialiseerde bedrijven ("single crop economy"). Daarom is uit een oogpunt van bodemvruchtbaarheid, ook vruchtwisselingsonder-

zoek zeer actueel. Dit wordt voor groenten onder meer op grote schaal uitgevoerd te Geneva door Netti.

3.2. Rassenonderzoek

De algemene indruk die betreffende dit onderzoek in vergelijking met de Nederlandse omstandigheden werd verkregen is, dat men dit in de VS meer uitvoert in de particuliere sector dan bij overheidsbedrijven. Bij bepaalde onderzoekinstellingen is men er ook niet erg op gesteld. Volgens Carew (nr. 53) komt dit, omdat men van mening is dat rassenonderzoek in eerste instantie de taak is van de kweekbedrijven zelf.

Ook is van belang, dat er in de VS tussen verschillende kweekbedrijven een goede samenwerking is en nieuwe rassen eerder onderling worden uitgewisseld, dan dat men ze voor onderzoek bij diverse instellingen beschikbaar stelt. Ook grote telers worden soms bij dit particuliere onderzoek ingeschakeld. Het gevolg van een en ander is volgens Carew, dat rassenonderzoek een wat ondankbaar werk is voor vele Instellingen en bovendien, dat dergelijke projecten voor bonafide onderzoek te veel tijd zouden vergen om voldoende actueel te kunnen zijn. Ook het feit dat er voor de VS door de onderzoekinstellingen geen universele rassenlijsten voor alle groentegewassen samengesteld moeten worden, speelt hierbij een belangrijke rol.

De conclusie is, dat de directeurs van vele onderzoekinstellingen in de VS de voorkeur geven aan andere projecten, waar men meer resultaten van verwacht. Een tegenstelling met deze algemene conclusie vormt het feit dat door enkele Instellingen, waaronder het Horticultural Experiment Station van de University of Maryland, uitvoerige publikaties over rassenonderzoek worden uitgegeven, onder meer over bonen.

Een bijzonder maar zéér belangrijk facet van het in de VS uitgevoerde rassenonderzoek, is de "plant introduction". Dit wordt centraal door de USDA geregeld en het omvat alle land-, tuin- en bosbouwgewassen. De coördinator en administrateur van dit veelomvattende onderzoek is Dr. H.L. Hyland (nr. 8). Zeer toepasselijk voor dit belangrijke werk is een gezegde van president Jefferson, namelijk: "De grootste dienst die men een land kan bewijzen, is een nuttige plant aan zijn landbouw toe te voegen".

Volgens Hyland worden thans nog jaarlijks tussen de 40 à 50.000 nieuwigheden in de VS ingevoerd. Na door hem te zijn ingeschreven, worden deze in daarvoor geschikte streken beproefd, waarvoor speciale onderzoekafdelingen werden gevestigd, onder andere te Geneva (New York). Indien een bepaalde plantsoort of selectie een of meer voor de VS waardevolle kenmerken kan hebben, worden deze vermeerderd. Voorzover dit door zaad in stand te houden gewassen betreft, wordt dit centraal bewaard in het National Seed Storage Laboratory, waarin $\pm$ 180.000 monsters op de juiste wijze kunnen worden bewaard. Deze capaciteit kan tot $\pm$ 1.000.000 monsters worden uitgebreid.

Regelmatig worden via een computer allerlei gegevens verstrekt over die monsters, die weer moeten worden gereproduceerd. Op deze wijze heeft men de zekerheid, dat er geen voor de VS mogelijk belangrijk genenmateriaal meer verloren gaat. Op deze wijze krijgt men de beschikking over allerlei typen vanuit de gehele wereld ("gene bank"). Een ieder die daarmee in de VS verder onderzoek wil doen, kan van deze mogelijkheid gebruik maken om zaad van bepaalde typen te betrekken.

3.3. Enkele gewassen

Het kan nuttig zijn om verschillende informaties per gewas bijeen te hebben. Daarom worden in het volgende deel van het verslag een aantal groenten afzonderlijk besproken. Hiermee wordt geenszins beoogd een min of meer volledige beschrijving van de betreffende teelt te geven. De omstandigheden waaronder eenzelfde gewas in de VS wordt geteeld lopen daarvoor, vooral ook klimatologisch, te zeer uiteen en het is ook niet het doel van dit verslag.

Wel zullen zoveel mogelijk die bevindingen worden vermeld, die op een of andere wijze van belang kunnen zijn voor de vollegrondsgroenteteelt in Nederland. Om verschillende redenen wordt hierbij de ui uitvoeriger behandeld dan de andere gewassen.

3.3.1. Asperge

In de VS worden veel meer groene dan witte asperges geteeld. Men verklaart dit door het feit, dat de witte bijzonder duur zijn (hoge arbeidskosten) en doordat de meeste consumenten de groene ook qua "smaak" zouden prefereren (zie ook onder bloemkool).

Het belangrijkste gebied voor de witte is gelegen in California, in de San Joaquin- en de Sacramento-delta, ten westen van Stockton. Men heeft daar getracht om ook de witte asperge machinaal te oogsten. Hiervoor werden periodiek met een lichter alle stengels diep onder de grond losgesneden en uitgezeefd, waarna de regels weer werden opgehoogd. Dit leidde echter tot grote verliezen in opbrengst. Bovendien kan men in die gebieden nog vrij goed beschikken over losse arbeidskrachten (Mexicanen), zodat men mag stellen dat de oogst van witte asperges in de VS nog geheel in handwerk wordt uitgevoerd.

De groene asperges worden in de VS zeer verspreid geteeld, voor een belangrijk deel onder andere in California (Central Valley). Aanvankelijk werden hiervoor veel selecties van "Mary Washington" gebruikt. Geleidelijk werden deze door verbeterde rassen vervangen, namelijk "California 500", Nr. 500 W, Nr. 309 en Nr. 711. Verder is in die gebieden door het veelvuldig optreden van bodemschimmels (*Fusarium*-*"Wilt"*), de teelt verplaatst van de meer veenachtige gronden van de delta naar de meer minerale grondsoorten. Behalve door de arbeidsbesparing bij de oogst door het machinaal snijden van de groene asperge, wordt ook gestreefd naar arbeidsbesparing bij de teelt door ter plaatse zaaien. Enkele proeven daarvan, die in Michigan met Niklow (nr. 57) werden bezocht, zagen er veelbelovend uit. Het is wel typerend voor de arbeidssituatie in de VS, dat men zich voor een zo uitgesproken meerjarig gewas als asperge, waarvan de resultaten sterk afhankelijk zijn van een goede aanleg, nauwelijks meer de kosten van de opkweek en het uitplanten kan permitteren.

Andere belangrijke ontwikkelingen voltrekken zich bij het rationaliseren van de oogst. Aanvankelijk maakte men veel gebruik van "asparagus carts", die over de velden werden getrokken en waarop

3 tot 5 arbeiders zaten, die de stengels in een gemakkelijke houding konden afsnijden. De laatste jaren heeft men echter op tal van plaatsen veel aandacht besteed aan oogstmachines. Volgens Carew (nr. 53) is het zogenoemde "selective model nr.39" van de Hart-Carter Company te Peoria (Illinois) in dit opzicht het meest belovend. Volgens hem zijn er thans op dit gebied prototypen, waarbij de asperges met één machine behalve geoogst, tevens op dikte worden geselecteerd. Dit zou onder andere worden onderzocht bij de Harvey Machine Company te Grand Haven (Michigan).

Wij mogen concluderen, dat voor de oogst van groene asperges in de VS binnen enkele jaren een "combine" in de praktijk z'n intrede zal doen.

Voor de Nederlandse omstandigheden is door Franken aangetoond (PGV-mededeling nr. 40), dat de teelt van groene asperge (nog) geen perspectieven heeft. Wel wordt in samenwerking met het ITT nagegaan, in hoeverre het principe van de Amerikaanse oogstmachines in ons land eventueel zou kunnen worden toegepast bij een geheel andere teeltwijze van witte asperges. Verder dient er rekening mee te worden gehouden, dat de concurrentieverhoudingen voor asperge, onder invloed van genoemde ontwikkelingen in de VS, zich kunnen wijzigen (zie ook onder "Afzet").

3.3.2. Augurk

Veel onderzoek is in de VS gericht op het éénmalig machinaal oogsten van dit gewas, waarvoor men verschillende machines heeft ontwikkeld ("pickling pickers"). Men verwachtte, dat hiermee in 1967 naar schatting $\pm 20\%$ van het areaal zou worden geoogst, ondanks het feit dat dit een opbrengstderving met zich mee brengt van 40 tot 65 %. Dit vloeit vooral voort uit het feit, dat men (nog) niet kan beschikken over voldoende zaad van rassen, die hiervoor speciaal worden gekweekt. Bij vele Instellingen en particulieren is men daar echter druk mee bezig. Onder andere Peterson (nr. 54) besteedt hier veel aandacht aan. Ook Atkin (nr. 25) is er volop mee bezig. Men zoekt het vooral in de richting van zuiver vrouwe-

lijk bloeiende hybriden. In vergelijking met allerlei andere nieuwe kweekprodukten leek voor dit doel MSU 6515 het meest be-
lovend, vooral in produktiviteit bij machinale pluk.

Deze wijze van oogsten brengt met zich mee dat men geheel andere plantafstanden moet gebruiken. Een voor verschillende rassen hiervoor veel gebruikte rijenafstand was ± 1 m, met een plantafstand in de rij van slechts 8 à 10 cm. Vele onderzoekers zijn echter nog bezig, om afhankelijk van het voor de machinale oogst te gebruiken ras, het optimale plantverband vast te stellen. Zij hebben gevonden dat vele augurkenhybriden de hoogste opbrengst geven bij een plantverband van 22 x 22 cm. Deze rijenafstand is echter te klein om machinaal te kunnen oogsten.

Andere onderzoekers zijn, ten behoeve van een zo compact mogelijke zetting van de vruchten, aan het zoeken naar "dwergrassen" van augurken, opdat men ze kan gaan telen zoals stamslabonen. Hiervoor is Robinson (nr. 61) bezig met mutatieveredeling. Na bestraling met thermische neutronen heeft hij inderdaad een type met zeer korte internodiën verkregen, waarvan dit kenmerk schijnt te berusten op 1 recessief gen. Met dit type werden door hem allerlei proefkruisingen uitgevoerd met compacter groeiende planten uit normale rassen, die volgens hem véél frequenter (± 1 op 20.000) van nature voorkomen, dan men in het algemeen veronderstelt. Verder is men onder andere ook bij augurk begonnen met het toedienen van regulatoren, om een gelijktijdige zetting van ± 5 tot 7 vruchten per plant te verkrijgen.

Concluderend mogen we stellen, dat in de VS het principe voor het machinaal oogsten van augurk technisch reeds is gerealiseerd, maar dat men voor toepassing hiervan op grote schaal nog druk bezig is met aanpassing van de teeltmethoden (plantverbanden) en rassen (veredeling). Wij mogen verwachten, dat men over enkele jaren met dit onderzoek en kweekwerk zo ver zal zijn, dat een volledige machinale oogst van augurk in de praktijk kan worden doorgevoerd. Waarschijnlijk zal dit voor ons land geheel andere mogelijkheden openen voor de augurketeelt, hetgeen ongetwijfeld ten koste zal gaan van het thans onder glas geteelde areaal.

Voor de vollegrondsteelt brengen deze ontwikkelingen met zich mee, dat dan gestreefd moet worden naar de teelt in grotere oppervlakten. Om de plukmachine voldoende rendabel te maken is het ook denkbaar, dat de vollegrondsteelt meer en meer in handen komt van teeltcommissieairs, die zich dergelijke machines aanschaffen en (zoals bij stamslabonen) contracten afsluiten met grotere telers. Verder leidt het machinaal plukken in het algemeen tot het oogsten van grovere vruchten. Men kan zich afvragen, of men zich dáárdóór in de toekomst bij de kasteelt niet in het bijzonder moet gaan toeleggen op de oogst van de kleinste sorteringen.

3.3.3. Bleekselderij

Tot in de tweede wereldoorlog werd in de VS vrijwel uitsluitend de zelfblekende selderij geteeld. Thans teelt men overwegend de groene rassen. Men zegt dat de consument deze preferert (zie ook onder bloemkool en broccoli). Volgens Atkin (nr. 25) is een andere verklaring voor deze ommekeer te vinden in het feit dat er in de laatste wereldoorlog onvoldoende gelegenheid was om de selderij te bleken, waardoor de consumenten genoeg zijn gaan nemen met de groene typen.

In bepaalde streken heeft men soms veel last van voortijdig doorschieten van de planten. Door Honma (nr. 55) werd het ras "Pascal" gekweekt, dat een redelijk geachte "schietresistentie" bezit. Niettemin wordt hiervoor ook thans nog onderzoek verricht (zie hoofdstuk veredeling). Verder wordt door Honma ook vrij veel rassenonderzoek met bleekselderij uitgevoerd.

Bleekselderij is in de VS een zeer gewilde groente (behalve voor verwerking vooral ook voor rauwkost) en wordt in vele gebieden geteeld. In enkele streken heeft men daarbij soms last van boriumgebrek. Een hiertegen vrij resistent ras is "Yutah nr. 52-70".

Bij de oogst worden de struiken overwegend machinaal gelicht, maar verder met de hand opgetrokken en bijgesneden. Bij de verdere rationalisering van de oogst heeft men in Florida enorme wagens ontwikkeld. De struiken worden machinaal opgetrokken en via een band naar een overdekt gedeelte gevoerd, waarin ± 10 arbeiders zitten die de struiken bijsnijden en waar in en op deze wagens ± 10 andere

personen zorgen voor de fustaanvoer, het wassen, inpakken en de afvoer van de kisten. Men heeft hier dus gekozen voor het vergemakkelijken en daardoor rationaliseren van het handwerk, ten behoeve van kwaliteitsbehoud.

Een dergelijke massaficatie van de oogst, waarbij volgens mededelingen met + 20 personen 3000 kratten bleekselderij per dag kunnen worden afgeleverd, is voor de Nederlandse omstandigheden thans ondenkbaar. Voor het toepassen van dergelijke methoden is namelijk een grote mate van specialisering nodig en een teelt in zeer grote oppervlakten. Bovendien kunnen ook uit een oogpunt van structuurbederf dergelijke kolossale oogsteenheden in de VS gemakkelijker worden toegepast dan in ons klimaat (zie hoofdstuk "Mechanisatie").

3.3.4. Bloemkool en broccoli

In de VS wordt steeds meer broccoli en steeds minder bloemkool geteeld en verbruikt. Deze ontwikkeling wordt vooral toegeschreven aan het feit dat broccoli zich bijzonder goed leent voor verwerking, vooral diepvriezen, en in de meeste gebieden oogstzekerder is dan bloemkool. Bovendien is broccoli bij de Amerikaanse consument zeer gewild in verband met de smaak ("pittiger" dan bloemkool) en de kleur!

Men krijgt de indruk, dat in de VS bij het verbruik van groenten de kleur anders wordt gewaardeerd dan in ons land en dat men daar zeer in het algemeen gesproken, "groen" hoger waardeert dan "wit". Waarschijnlijk is dit een van de redenen, dat men er ook de groene asperges prefereert boven de witte en dat men ook bij de bleekselderij een voorkeur heeft gekregen voor "groen" en verder ook specifieke kleureisen stelt aan doperwten, spruitkool, etc. Enkele Amerikanen stelden zelfs in dit verband, dat "groenten in kleur goed moeten contrasteren met het witte bord waarvan men eet" en verder, dat men geneigd is een groen of althans een gekleurd produkt "gezonder te vinden" dan een bleek ("wit") gekleurde groente. Hoe het ook moge zijn en hoe men dit in ons land ook mag interpreteren, men vindt het in de VS helemaal niet "gek", dat men er bezig

is met het kweken van een groene bloemkool (Honma, nr. 35). Behalve de kleur wordt hiermee tevens beoogd een hogere opbrengst per plant te krijgen dan met broccoli mogelijk is.

Ook bij bloemkool en broccoli streeft men in de VS naar éénmalig machinaal oogsten door het kweken van hybriderassen, onder andere uitgevoerd door Dickson te Geneva en Harris Brothers te Rochester (nr. 66).

Het belangrijkste aspect daarvan is het gelijktijdig afrijpen, hetgeen vooral bij broccoli nog veel te wensen overlaat.

3.3.5. Boon

In de VS worden zeer veel slabonen en praktisch geen snijbonen geteeld. Wel worden bepaalde typen, die naar onze begrippen het midden houden tussen sla- en snijbonen ("Romanobeans"), versneden. Men heeft echter wel belangstelling voor "Hollandse snijbonen" vooral in Michigan, waar zich van oudsher veel Nederlanders hebben gevestigd. Ook in een aantal andere streken neemt echter de belangstelling voor snijbonen toe. Mede daarom wordt o.m. bij Ferry Morse door Thompson (nr. 27) gewerkt aan de veredeling van stamsnijbonen, die mechanisch kunnen worden geoogst, speciaal t.b.v. de diepvriesindustrie.

Van de slabonen wordt in de VS naar schatting $\pm 70\%$ verwerkt. Een opvallend verschil met Nederland vormt het feit, dat een aanzienlijk deel daarvan nog steeds bestaat uit stokslabonen. Deze worden weliswaar in grote oppervlakten geteeld, maar nog met de hand geoogst. Deze teelt is voornamelijk geconcentreerd in Oregon in de Willamette Vallei. Ongeacht de handpluk van deze bonen heeft het hiervoor meest gebruikte stokslaboneras "String Blue Lake" zich nog steeds kunnen handhaven voor de industrie, vanwege de naar Amerikaanse begrippen unieke kwaliteit. Op grote schaal wordt getracht hiervan stamvormen te kweken, die machinaal kunnen worden geoogst. Hierdoor zijn reeds vele "Bush Blue Lake"-typen in omloop gebracht, die tot nu toe de specifieke kwaliteit van de stokslabonevorm echter nog niet hebben kunnen evenaren, vanwege een te gering aroma en na verwerking onvoldoende consistentie. De teelt van de stokslaboon geschiedt in Oregon op naar Neder-

landse begrippen zeer grote oppervlakten, namelijk op percelen van meestal meer dan 10 ha. Op deze velden worden de bonen soms meerdere jaren achtereen verbouwd. De teelt zelf is in hoge mate gemechaniseerd, want het plaatsen van de stokken en het aanbrengen van de horizontale draden en het touwwerk geschiedt grotendeels machinaal.

De teelt van stamslabonen vindt men in de VS veelal op de lichtere grondsoorten, waarbij aanvankelijk t.b.v. het machinaal plukken meestal een rijenafstand van 75 - 90 cm werd gebruikt. Bij de introductie van meerrijige plukmachines is men echter overgegaan tot kleinere rijenafstanden (tot ± 55 cm), hetgeen de opbrengst ten goede is gekomen.

In de VS wordt door allerlei instanties en óók door particuliere kweekbedrijven, zeer veel gedaan aan rassenonderzoek. Tot voor 1967 werd dit, gezien naar het aantal rassen dat werd beproefd, wel op de meest uitvoerige wijze gedaan te Beltsville door Hollis (nr. 71). Ook in zijn nieuwe functie bij de National Canners Association houdt hij zich hier nog wel mee bezig.

Indien men in de VS bij het rassenonderzoek vraagt, wat kwalitatief gezien de beste rassen voor verwerking zijn, krijgt men zeer uiteenlopende antwoorden. In het algemeen deelt men de rassen, afhankelijk van het peultype, in bij "grovere" óf bij een "fijnere" groep. In dit opzicht is er een duidelijke tendens waar te nemen, dat men verder wenst te gaan in de richting van het fijnere type, met niet te dikke, rechte, vlezige en op doorsnede vrij ronde peulen, waarin zich naar verhouding weinig "zaad" ontwikkelt. Het summum in dit opzicht is een nieuwe methodiek bij de verwerking van bonen waarbij men de peulen gaat "strippen", waarna de zaden worden uitgewassen. Men verwacht voor deze z.g.n. "french-style beans" in de VS een grote markt te vinden. Hiervoor kunnen grof-peulige rassen worden gebruikt die veel produktiever zijn dan eventueel voor een zeer fijn produkt speciaal te kweken rassen met een zeer slank peultype.

Uit één en ander is onze mening bevestigd, dat men t.a.v. de kwaliteit bij bonen niet kan spreken van het "beste ras", maar dat er verschillende rassen zijn die, afhankelijk van het doel, de wijze

van verwerking, het afzetgebied van de betreffende industrie etc., voor zeer bepaalde bestemmingen "optimaal" zijn.

In 1967 waren bij de stamslabonen volgens Hollis ook voor diepvries, "Tendercrop" en "Cascade" nog steeds de beste rassen, ondanks het feit dat er bij de machinale oogst soms veel gebroken peulen in voorkomen. Van "Cascade", een selectie uit "Tendercrop", werd vooral de oogstzekerheid geprezen. Veelbelovend schijnt te zijn "Bush Lake 63-84" van de University of Maryland, een vrij kleinbladig type met geconcentreerde peulzetting en een hoge mate van kwaliteitsvastheid.

Voor steriliseren werd volgens Hollis nog veel het ras "Tenderette" gebruikt. Bij Libby, McNeill en Libby, (nr. 67) werd voor steriliseren echter uitsluitend gebruik gemaakt van "Slimgreen" en "Slenderwhite" van Roger Brothers (Idaho Falls), die beide een betere sortering hebben dan vele andere hiervoor gebruikte rassen. Ook met het ras "Gallatin 50" van de Gallatin Valley Seedcompany te Twinfalls (Idaho), heeft men goede resultaten verkregen. Wat de sortering betreft valt dit ras echter in de grovere groep.

Bij de machinale pluk voor de industrie, overwegend uitgevoerd met de tweerijige "Chisholm Ryder", worden de bonen meestal rechtstreeks in voorraadkisten gestort. Soms moeten de bonen over afstanden van meer dan 1000 mijl naar de fabriek worden vervoerd. Teneinde vervuiling bij de fabriek te voorkomen en de kwaliteit zo goed mogelijk te houden, worden de betreffende partijen reeds in de teeltcentra vóórgeschoond en soms met speciaal daarvoor ontwikkelde "portable freezers" gekoeld, alvorens te worden getransporteerd.

Merkwaardigerwijze was men in de VS, voor zover dit was na te gaan, nog niet op de hoogte van het feit dat er grote rasverschillen bij bonen zijn wat de gevoeligheid voor onkruidbestrijdingsmiddelen betreft, hetgeen bij het PGV reeds enkele jaren een belangrijk onderzoekproject is.

Van de in de VS speciaal voor verse consumptie geteelde stamslabonen wordt naar schatting 20 % machinaal geplukt. De kwaliteit daarvan is echter meestal zo teleurstellend, dat dit aandeel voor de markt van verse groenten niet toeneemt. De rest wordt nog met de hand geplukt (in 2 à 3 keer, soms echter ook éénmalig), voor-

namelijk op de kleinere bedrijven rond de grote bevolkingscentra. Waar mogelijk worden hiervoor op grotere bedrijven losse arbeidskrachten aangetrokken. Verder wordt óók 1/3 gedeelte van de stokslabonen op de markt van verse groenten afgezet.

Wat de stamboneteelt in de VS betreft is er niets specifiek, waar men in ons land (na de ontwikkeling van een 3-rijige plukmachine door Ploeger te Oudenhosch), nog van zou kunnen profiteren.

Bij een eventueel op grotere schaal op te zetten stokboneteelt, zou ook in ons land echter met succes gebruik gemaakt kunnen worden van beide in de VS ontwikkelde machines voor het plaatsen van de stokken en het aanbrengen van het touwwerk. Mogelijk zou men in coöperatief verband deze machines kunnen aanschaffen.

3.3.6. Knoflook

Grotendeels ten behoeve van de droogindustrieën wordt dit gewas in de VS plaatselijk op grote schaal verbouwd, vooral in California (Gilroy district, San Juanvallei en in de omgeving van Salinas). Het sortiment is beperkt tot twee groepen van selecties, namelijk "Vroege" en "Late", terwijl $\pm 10\%$ van het totale areaal wordt ingenomen door het Zuid-amerikaanse type "Creole".

Evenals bij de ui rijpt ook het knoflook af bij langedag-omstandigheden en een vrij hoge temperatuur. De minimum temperatuur ligt echter duidelijk hoger dan voor de ui. Dit zal er de oorzaak van zijn, dat tot nu toe de teelt van knoflook in ons land voor zover bekend, nog nimmer goed is geslaagd.

Knoflook wordt vermeerderd door plantgoed. Dit plantgoed wordt zéér streng onderzocht op de aanwezigheid van stengelaaltjes. Het mag niet zonder een gezondheidsverklaring worden verhandeld.

Op grond van het bovenstaande en ook andere informatie mogen we concluderen dat dit gewas voor de Nederlandse omstandigheden, naar het zich laat aanzien, géén perspectieven heeft.

3.3.7. Peen

Van dit gewas wordt in de VS naar schatting nog $\pm 60\%$ op de markt voor verse groenten afgezet. Hiervoor worden overwegend "Imperator" selecties gebruikt, die het best bestand zijn tegen verladings- en transport. Kwalitatief werd voor de markt "Nantes" echter onbetwist beter beoordeeld.

Voor verwerking om heel in te blikken wordt meestal het ras "Chantenay" gebruikt, dat produktiever is dan selecties van "Amsterdamse Bak". Vooral op de muckgronden in Wisconsin en Michigan, waar zeer veel peen voor verwerking wordt geteeld.

Voor gesneden peen wordt bij verwerking echter ook wel "Nantes" gebruikt. Evenals bij ui, wordt de peenteelt op zéér grote schaal bedreven, tot soms oppervlakten van ± 150 ha per bedrijf.

Bij het onderzoek wordt zeer veel aandacht besteed aan verbetering van het sortiment, waarbij naast de kleur, het niet groen verkleuren van de koppen en dergelijke, óók aandacht wordt besteed aan het soortelijk gewicht en de uniformiteit daarvan (in verband met de verwerking). Hierbij zoekt men naarstig naar hybriderassen, hetgeen echter zeer moeilijk blijkt te verlopen (zie ook onder "Veredeling").

Ter bestrijding van de peenvlieg wordt op grote schaal gebruik gemaakt van diazinon. Het oogsten geschiedt vrijwel geheel machinaal. Hierbij wordt de peen meestal aan het loof opgetrokken, dat door dezelfde machine direct wordt afgesneden.

3.3.8. Radijs

Hoewel het radijsareaal ook in de VS in vergelijking met vele andere gewassen zeer klein is, hebben zich bij de teelt daarvan enkele interessante veranderingen voltrokken. Het is namelijk een bijzonder gespecialiseerde teelt geworden, voornamelijk in het Milwaukee-district (Wisconsin), op relatief "kleine" bedrijven van 10 tot 40 ha.

Ten behoeve van een voldoende oogstspreading, wordt op deze specifieke "radijsbedrijven" in het voorjaar eens per week en gedurende de zomer driemaal per week gezaaid. Vrijwel iedere dag wordt er geoogst.

Gemiddeld wordt elk perceel per seizoen 4 keer met radijs be- teeld, waarbij soms na de oogst nog op dezelfde dag weer wordt gezaaid. Het belangrijkste probleem dat het niet toepassen van vruchtwisseling met zich meebrengt, vormt de koolvlieg. Tot nu toe kon deze echter nog voldoende worden bestreden met diazinon.

Ongetwijfeld zijn er voor de vollegrondsteelt van radijs ook in Nederland meer mogelijkheden dan thans worden onderkend. Daarom is het goed van de ontwikkelingen op dit gebied in de VS verder kennis te nemen, vooral wat betreft het oogsten en het geheel verwijderen van het loof. Een vergroting van de afzet van radijs zal onder meer kunnen worden gestimuleerd door verkoop in klein- verpakking via grootwinkelbedrijven (zie ook onder 'Afzet').

3.3.9. Spinazie

Een belangrijk deel (80 %) van dit gewas wordt verwerkt, voor- namelijk tot diepvries, onder andere door Birds Eye te Nampa (Idaho). Voor de fijnere kwaliteiten mag het stengelgehalte niet hoger zijn dan 18 %, waartoe hoog wordt afgemaaid.

Voor het oogsten wordt veel gebruik gemaakt van de "Porterway Harvester", van Porterway Company te Waterloo (New York). Het meest gebruikte ras hiervoor is "Noordland", waarvan bij bedden- teelt slechts 8 kg zaad per ha wordt gebruikt. Men verkrijgt door de zeer ruime plantafstand een grofbladig maar kwalitatief uit- stekend produkt, met een opbrengst van 15 à 20 ton per ha.

Veel rassenonderzoek en veredelingswerk bij spinazie wordt ver- richt door Webb te Beltsville (nr. 11). Hierbij zijn ook veel hybriderassen in het onderzoek betrokken, die voor een belangrijk deel door hem zelf zijn gekweekt. Het meest belovend voor indus- trieteelt zijn volgens hem "Super green" en Nr. 7.

Voor verse consumptie wordt (hoe gek dat ook moge klinken in de VS) nog een deel met de hand als bladspinazie geoogst. Hiervoor wordt het blad juist boven het hart afgesneden, waarna men het gewas weer laat uitlopen en nogmaals wordt geoogst.

Voor chemische onkruidbestrijding schijnt in de VS het middel "Vegadex" het meest te worden gebruikt.

3.3.10. Suikermais

Het totale maisareaal in de VS voor vers gebruik, verwerking en veevoer bedraagt volgens schattingen van Vittum (nr. 60) $\pm$ 200.000 ha. Bij het vers verbruik van suikermais was er de laatste jaren nogal wat verandering in het sortiment, vooral wat de kwaliteitsvastheid daarvan betreft. Er zijn echter nu rassen beschikbaar, die na het oogsten nog zeer goed kunnen narijpen. Als één der beste in dit opzicht werd "Super Sweet" genoemd (Illinois Experiment Station), een ras dat praktisch vrij van zetmeel schijnt te zijn en deze kwaliteit ook lang behoudt. Dit ras schijnt uit een oogpunt van kwaliteitsverbetering een der grootste kweekprestaties van de laatste jaren te zijn.

Een zeer bekend veredelingsbedrijf voor mais is Crookham Company (nr. 42), waar onder andere "Spancross" werd gekweekt. Dit ras werd speciaal om zijn vroegheid geïntroduceerd voor noordelijker (koudere) gebieden, onder andere Canada.

De grote betekenis die in de VS aan mais wordt gehecht, moge onder meer blijken uit het volgende feit. Te Davis (California State University) heeft men met behulp van computers bepaald hoe in verband met een insektenplaag, de ideale habitus van de plant zou zijn. Hieruit bleek, dat de stand van de bladeren daarvoor als een van de belangrijkste factoren moet worden beschouwd.

Bij het onderzoek in ons land hebben wij kunnen vaststellen, dat de zwakste schakel voor de teelt van suikermais de oogsttijd is, in verband met de kwaliteit. Indien de mogelijkheden dit toelaten zou het nuttig kunnen zijn, om juist in dit opzicht de rassen "Super Sweet" en "Spancross" nog eens nader te beproeven.

3.3.11. Sluitkool

In de VS is van sluitkool de wittekool verreweg het belangrijkste. Ruim 40 % daarvan wordt geteeld in de staat New York. Het leeuwendeel wordt verwerkt tot zuurkool. Een der grootste zuurkoolindustriën ter wereld is Libby, McNeill en Libby te Geneva

(nr. 67). Bij dit bedrijf wordt daarvoor in volgorde van vroegheid gecontracteerd "King Cole", "Marian Market" en "Glory", alsmede verschillende selecties van de "Deense Witte".

Het areaal wittekool heeft zich de laatste jaren in de staat New York voortdurend uitgebreid. Door ziekten, onder andere een *Fusarium* bodemschimmel, is het quantum zuurkool in de VS minder sterk uitgebreid dan men aan de hand van het areaal zou mogen verwachten. Een andere factor die hierbij een rol kan spelen is het feit, dat ook het vers verbruik van wittekool in de VS sterk is toegenomen (rauwkost).

In verband met de ziekten, maar óók ten behoeve van het machinaal oogsten, wordt in de VS veel teelt- en rassenonderzoek uitgevoerd. Ook wordt hiervoor bij veredelingsbedrijven (w.o. Harris, nr. 66) en verwerkende industrieën, vrij veel aandacht aan het kweken van nieuwe rassen besteed. Men heeft hiervoor o.a. rassen besteld uit Australië. Achteraf beschouwt men dit als een ramp, omdat (naar men zegt) daardoor ondanks warmwaterbehandelingen van het zaad, op grote schaal de *Plenodomus lingam* (*Phoma lingam*) door de teeltgebieden werd verspreid.

Verder ondervindt men in de VS bij de teelt van wittekool nog steeds veel hinder van "rand" (internal tipburn). Tot nu toe heeft men de oplossing hiervoor in hoofdzaak gezocht bij de bemesting en werd aan veredeling tegen deze ziekte relatief weinig gedaan. Men was daarom zeer geïnteresseerd in minder randgevoelige geniteurs, die door het PGV aan kweekbedrijven werden verstrekt en het onderzoek, dat door Ir. Jonge Poerink werd afgesloten (PGV mededeling nr. 19). Misschien ligt hier een goede kans voor de selectiebedrijven die indertijd over dit basismateriaal de beschikking hebben gekregen.

Bij het teeltonderzoek wordt veel aandacht besteed aan plantafstanden, afhankelijk van allerlei rassen die men speciaal ging beproeven voor mechanisering van de oogst. Verder gaat men dit ook doen voor verse consumptie, waarbij men vooral streeft naar een fijnere kwaliteit (minder nerven). Verschillende onderzoekers waaronder Peck (nr. 62) hebben vastgesteld, dat hiervoor nauwere plantafstanden van $\pm 45 \times 45$ cm gunstig zijn, mits men zorgt voor een hoog

bemestingsniveau en voor voldoende beregening in perioden van droogte.

Voor de machinale oogst heeft men verschillende machines ontwikkeld (o.a. bij Cornell University), die echter het experimentele stadium nog niet geheel te boven zijn. Volgens sommigen zou dit nog ± 3 jaar duren. Bij de hiervoor tot nu toe speciaal gebruikte hybriderassen (Libby, McNeill en Libby), werd tengevolge van het machinaal oogsten een opbrengstderving vastgesteld van $\pm 35\%$. Ook in dit verband gaat men bij de teelt naar nauwere plantafstanden, hetgeen mogelijk is omdat de betreffende rassen weinig "omblad" hebben en men hoopt, dat hierdoor de opbrengstderving ten dele ongedaan kan worden gemaakt.

Behalve wat betreft de ontwikkelingen op het gebied van het machinaal oogsten, is het belang te blijven kennismaken van het in de VS verrichte plantafstanden- en rassenonderzoek. Deze gang van zaken zal ook voor de teelt in Nederland leiden tot verdere schaalvergroting.

3.3.12. Tomaat

In het in diverse gebieden van de VS zo bijzonder geschikte klimaat is de tomaat een heel belangrijk vollegrondsgewas. In de streken waar de tomaten niet te welig groeien en een relatief hoog gehalte aan drogestof haalbaar is, worden ze overwegend machinaal geoogst (vnl. California). Dit mechanisch oogsten is echter nog niet in alle opzichten voldoende ontwikkeld. Men accepteert echter door gebrek aan arbeidskrachten, de in vergelijking met "handpluk" enorme opbrengstderving van gemiddeld meer dan 60 %. Ook t.a.v. de kwaliteit die bij het machinaal oogsten wordt verkregen is men nog lang niet tevreden (beschadiging en zéér ongelijke rijpheid).

Bij vele instellingen en particulieren is de machinale oogstbaarheid een belangrijk teelt- en veredelingsobject. Er wordt zeer veel onderzoek besteed aan de voor dit doel voor elk type optimale plantafstand. Bij de veredeling streeft men naar "struikvormen"

en verder naar een vruchttype (pruimvorm), dat minder zou beschadigen. In verband met een meer gelijktijdig afrijpen heeft men vastgesteld, dat planttypen die de vruchten grotendeels bedekken, daarvoor het meest geschikt zijn.

Door Atkin (nr. 25) wordt onder meer aandacht besteed aan tomaten, die zich lenen voor de teelt in koudere gebieden. Verder wordt door hem en vele anderen ook gezocht naar rassen met kleinere vruchten, die meer geschikt zouden zijn voor hotelbedrijven (Cherry-tomaten), omdat die voor diverse doeleinden als hele vruchten kunnen worden opgediend.

Ook door Robinson (nr. 61) wordt veel aandacht aan teelt- en rassenonderzoek bij tomaat besteed. Veelbelovend is de door hem gekweekte "New Yorker", een zéér vroeg ras met kleine vruchten en een goed stevig, halfhoog struikvormig gewastype met volledige resistentie tegen Fusarium en Verticillium. Dit ras schijnt zeer geschikt te zijn voor teelt in koudere gebieden, omdat reeds bij $+ 8^{\circ}\text{C}$ een goede vruchtzetting wordt verkregen. Het voor machinale pluk herhaaldelijk genoemde nadeel van dit ras schijnt te zijn, dat de vruchten er te snel afvallen. Deze eigenschap zou eventueel van belang kunnen zijn voor teelten, waar de tomaten met de hand moeten worden geoogst.

Te Geneva en omgeving werden van dit ras bij een plantverband van $\pm 90 \times 30$ cm prachtige percelen gezien. Men kan zich afvragen, in hoeverre dit zeer vroege ras perspectieven heeft voor de vollegrondsteelt in mildere gebieden van Nederland. Verder dient aandacht te worden besteed aan het feit dat er in de VS een ontwikkeling gaande is in de richting van "fijnere" tot zelfs zeer kleine vruchten (Cherry-tomaten). Onder andere bij de Plant-introduction-afdeling van Cornell University, waar men beschikt over een zeer uitgebreid (wereld) sortiment van tomaten, wordt hieraan veel aandacht besteed.

3.3.13. Ui

Evenals bij de vollegrondsteelt in Nederland, is ook in de VS dit gewas de belangrijkste groentesoort. Een groot verschil vormt het

feit, dat de teelt in de VS in klimatologisch zóór uiteenlopende gebieden plaats heeft en dat een belangrijk deel van de produktie wordt verwerkt. Dit heeft tot gevolg dat in de VS, afhankelijk van het gebied en het doel, zeer verschillende rassen worden geteeld. Deze onderscheiden zich in hoofdzaak in de kritieke daglengte-behoefte in verband met de bolvorming ("kortedag"- en "langedagrassen"), alsmede in de kleur, het drogestofgehalte en de smaak (afhankelijk van verwerking of afzet voor direct vers gebruik of bewaring).

In het algemeen worden de specifieke bewaaruien het meest geteeld in de noordelijke staten en de kustgebieden. Voor vergelijking met de Nederlandse omstandigheden was daarom een bezoek aan de staten New York, Michigan, Wisconsin, Oregon en California, het meest interessant. Enkele punten die daarbij zijn opgevallen betreffen het volgende.

Men teelt er niet alleen uien in zeer grote oppervlakten tot soms ± 200 ha per bedrijf, maar óók voor een deel met naar onze begrippen weinig vruchtwisseling, vooral op de zogenaamde muckgronden. Het toppunt vormen de bedrijven in Michigan en Wisconsin, waar soms reeds meer dan 10 jaar op hetzelfde perceel uien worden geteeld. Van planteziekten die hierdoor sterk zouden kunnen toeneemen is ons niets gebleken. Wel vond men het een bezwaar, dat de "opslag" van uien van het vorige seizoen met de hand moet worden verwijderd, omdat dit met chemische middelen uiteraard onmogelijk is.

In bepaalde gevallen werd in uiepercelen topsterfte waargenomen, dat volgens Gabelman (nr. 45) moet worden toegeschreven aan een te hoog ozongehalte van de lucht. Volgens hem is de ui een zeer goede indicatorplant in gevallen waar luchtverontreiniging door ozon voorkomt. Bij geringe schade blijft het symptoom beperkt tot kleine, lichtverkleurde vlekjes aan de top van de bladeren, maar in ernstiger gevallen sterven de bladeren aan de top geheel af ("tipburn"). In de VS worden ernstige gevallen van ozonbeschadiging vooral waargenomen na een periode van zware regenval, waardoor het ozongehalte van de lucht dichtbij de grond sterk kan toe-

nemen. Voor zover bekend is dit verschijnsel in Nederland nog niet veel voorgekomen, of werd dit tot voor kort niet als zodanig onderkend. De in 1968 in uiegewassen waargenomen verschijnselen van topsterfte zijn namelijk identiek aan de in de VS waargenomen symptomen.

Voor de teelt van bewaaruien wordt in de VS zeer veel gebruik gemaakt van maleïne hydrazide. Voor kleinverpakking in plastic zakjes wordt in het voorjaar vrijwel uitsluitend gebruik gemaakt van met MH behandelde uien. De residutolerantie in de droge bollen werd daarvoor gesteld op 15 dpm.

Evenals in Nederland wordt de MH-bespuiting uitgevoerd als het loof nog groen is, zodra het gewas voor $\pm 50\%$ is gestreken. Gedurende de vele jaren dat men in de VS reeds te kampen heeft met de bladvlekkenziekte (*Botrytis squamosa*) heeft men vastgesteld, dat een ogenschijnlijk niet zo ernstige aantasting daarvan, het effect van een MH-bespuiting sterk kan verminderen. Aangezien deze ziekte thans ook in ons land veelvuldig voorkomt, dient men hier rekening mee te houden.

Voor de teelt van bewaaruien wordt naar schatting voor $\pm 35\%$ gebruik gemaakt van hybriderassen, vooral "Autumn Spice", een ras dat ook in Canada veel wordt geteeld. De andere meest bekende hybriderassen zijn volgens Peterson (nr. 54), "Mugget", "Hickory", "Sunburst", "Spartan Gem" en "Trapp's Hybrid nr. 2". De prijs van het hybride uiezaad bedraagt 2 à 5 maal zoveel als van de normale rassen. Mede daarom wordt bij de uietoeelt in de VS veel precisiezaai toegepast, in hoofdzaak met behulp van nokkenradmachines. Er zijn echter ook tal van andere zaaiprincipes in onderzoek. Voor het zaaien van proefvelden werd volgens McCollum (nr. 7), meestal gebruik gemaakt van een Canadese "Cone-seeder".

Hoewel uiehybriden in de VS goed voldoen, is gebleken dat de reproductie daarvan in vele gevallen nog op onoverkomelijke moeilijkheden stuit. Er zijn reeds meer dan 1000 hybriderassen gekweekt en naar schatting waren er in 1967 nog ± 200 nieuwe hybriden in onderzoek. Een deel hiervan werd speciaal gekweekt voor

verwerking, waarbij volgens Jones (nr. 15) reeds drogestofgehaltenes van 20 à 25 % konden worden gerealiseerd. Voor een juiste interpretatie van dit gegeven, dient men er rekening mee te houden dat dit een teelt in zuidelijk California betreft. Bij teelt in Nederland zou met dergelijke rassen misschien een drogestofgehalte haalbaar zijn van maximaal ± 17 %. In het algemeen krijgt men de indruk, dat de verwachtingen ten aanzien van hybriderassen bij ui in de VS wat te hoog zijn gesteld en dat deze rassen door zeer specifieke kenmerken (bijvoorbeeld het gehalte aan drogestof, het "enkelhartig" zijn etc.) voor verwerkingsdoeleinden van meer betekenis zijn dan bij de teelt van uien voor verse consumptie.

Het oogsten is in de VS geheel gemechaniseerd. Voor verwijdering van het loof werd in California op grote schaal gebruik gemaakt van loofklappers. Bij een goede afstelling van de machine kon men hiermee het loof vrij nauwkeurig verwijderen. Mede daarom werd hiervan zelfs gebruik gemaakt in percelen elite plantgoed, dat na de oogst nog geruime tijd moest worden bewaard. Het was typerend om te zien dat dit plantgoed vervolgens wel machinaal werd gerooid, maar soms nog met de hand werd opgeraapt (minder beschadiging, tevens selectie). Het oprapen van uien geschiedt echter in het algemeen machinaal, evenals in Nederland. Een verschilpunt vormt echter het transport, dat in de VS in het algemeen op veel grotere schaal plaats heeft, hetzij in voorraadkisten met een inhoud van ± 500 kg, hetzij losgestort op met de opraapmachines meerrijdende wagens.

Een groot deel van de bewaaruien wordt na de oogst opgeslagen in luchtgekoelde ruimten. Incidenteel wordt hiervoor ook gebruik gemaakt van stapelkisten. Men vertelde echter dat dit systeem in de noordelijke staten nog niet in zeer grote eenheden wordt toegepast, omdat men er nog niet in was geslaagd een voldoende distributie van de lucht te realiseren. Daarom werd daar voor bewaring in stapelkisten de oogst in het algemeen op het veld ook langer nagedroogd. In het zuiden schijnt dit bij opslag van de kisten in open schuren minder noodzakelijk te zijn.

Men heeft bij bewaaronderzoek vastgesteld (Isenberg, Cornell University 1963), dat voor lange bewaring de rassen met een donker-

gele (bruine) huid het meest geschikt zijn. Speciaal voor het verkrijgen van zeer lang houdbare uien, werd veel onderzoek verricht door Peterson (nr. 54). Behalve aan uitwendig waarneembare eigenschappen zoals huidvastheid en hardheid, worden door hem ook allerlei nieuwe kweekprodukten geanalyseerd op het voorkomen van "dubbele", het aantal ringen, de scherpheid etc. (zie ook hoofdstuk "Veredeling"). Verder heeft hij een zeer bruikbare methode ontwikkeld om de snelheid van het uitlopen ("spruiten") bij bewaring te bepalen, door de bollen 1 maand na de oogst gedurende ± 6 weken te koelen en ze vervolgens te bewaren bij $\pm 20^{\circ}\text{C}$. Door de SNUIF werd deze methode overgenomen en in het bewaar seizoen 1967/1968 naar het zich laat aanzien reeds met succes toegepast, zodat het mogelijk moet zijn om t.z.t. ook in dit opzicht een goede informatie te geven inzake het sortiment.

Volgens Peterson gaat men in de VS voor zeer lange bewaring steeds meer gebruik maken van fruitkoelhuizen. Deze werden in maart ontruimd, dus juist in de tijd dat met maleïne hydrazide behandelde uien beginnen te "werken". Op deze wijze slaagt men er in, om tot ongeveer half juli een goede kwaliteit te behouden. Van enkele door hem gekweekte nieuwe rassen werden na een dergelijke bewaring door hem proefzendingen verscheept naar Westeuropa (o.m. Engeland), waarover men zeer tevreden bleek te zijn (zie ook onder "Afzet").

Tot nu toe werd door de VS van alle bewaaruien slechts weinig geëxporteerd ($\pm 4\%$), voornamelijk naar Canada. Periodiek worden ook uien geïmporteerd, onder andere rode uien uit Italië. Men kan zich afvragen, of hierin eventueel afzetkansen schuilen voor in ons land te telen rode rassen. Dit zou de spreiding in onze export kunnen verbeteren.

Een andere informatie die voor de uienteelt in Nederland van belang kan zijn heeft betrekking op zilveruien. Men bleek namelijk zeer geïnteresseerd te zijn voor dit produkt en was op verschillende plaatsen met teelt- en rassenonderzoek begonnen, onder meer bij Birds Eye (nr. 43). Het is niet onmogelijk en zelfs waarschijnlijk, dat dit over enkele jaren de export van het Nederlandse produkt zal gaan bedreigen.

In het voorgaande worden enkele ontwikkelingen vermeld betreffende de teelt en bewaring van uien in de VS, die mogelijk ook voor Nederland van belang kunnen zijn. Verder werd aandacht besteed aan de betekenis van hybriderassen en andere veredelingsaspecten. Hierbij werd de indruk verkregen, dat hybride uierassen voor verwerkingsdoeleinden waarschijnlijk meer betekenis hebben dan voor bewaaruien.

In de afgelopen jaren is bij rassenonderzoek met Amerikaanse hybriden in Nederland onder meer gebleken, dat deze in het algemeen zeer uniform en vroeg, maar minder produktief zijn. Bovendien kunnen er enkele kleurafwijkingen in voorkomen (rode en witte). Volgens H.A. Jones duidt dit laatste er op, dat het hybriden zijn die reeds op commerciële schaal worden vermeerderd, waarbij enkele verbasteringen niet geheel kunnen worden uitgesloten.

Verder werd onze indruk betreffende de geringere produktiviteit en de vroegheid bij de teelt van Amerikaanse hybriden in Nederland bevestigd, dat dit moet worden toegeschreven aan verschillen in de voor de bolvorming kritieke daglengte. De meeste Amerikaanse hybriderassen hebben namelijk voor bolvorming een kortere daglengte nodig dan de Nederlandse rassen. Daardoor wordt bij de teelt daarvan in Nederland aan die behoefte eerder in het seizoen voldaan, waardoor die rassen vroeger beginnen met de bolvorming dan de meeste Nederlandse rassen, maar daardoor ook nimmer de in de VS mogelijke produktie kunnen bereiken.

3.3.14. In de VS minder belangrijke groentegewassen

Andijvie en witlof

Andijvie is in de VS een bij het grote publiek vrijwel onbekende groente en bij geen enkel bezoek werd dit gewas gezien of door Amerikanen ter sprake gebracht.

Witlof treft men soms nog wel aan in enkele particuliere tuinen (Wisconsin, Michigan), maar ook dit gewas speelt commercieel nog géén rol van betekenis. Alleen in grote internationale centra (New York, San Francisco, Los Angeles) is er enige vraag naar dit produkt. Volgens sommigen waaronder Vittum (nr. 60), is de onbelangrijkheid van deze gewassen bij het groenteverbruik in de VS

niet alleen een kwestie van onbekendheid, maar zou ook de bittere smaak hierbij een belangrijke factor zijn (zie ook onder "Spruitkool").

Spruitkool

Het gehele areaal werd voor dit gewas in 1967 geschat op maximaal 2000 ha. Deze teelt bevindt zich vrijwel uitsluitend langs de kust van California, iets ten zuiden van San Francisco. Tot nu toe plukt men nog vrijwel uitsluitend met de hand. Men wil, hoe gering deze oppervlakte relatief echter ook mag zijn, de oogst verder trachten te mechaniseren.

Het meest geteelde ras is "Jade Cross". Voor de Amerikaanse consument vindt men de smaak daarvan echter te bitter en de kleur te flets. Volgens Yamagouchi (nr. 20), is men speciaal ten behoeve van de diepvriesindustrie bezig met vrij uitvoerig rassenonderzoek, waarin ook verschillende Nederlandse rassen zijn opgenomen. Deze blijken in het algemeen goed van kleur te zijn, maar te grof en te los van spruit (klimaatskwestie?) en meestal nog te heterogeen. Volgens Thompson (nr. 27) had men de meeste verwachtingen van het IVT-nummer 62921 en was van het Nederlandse materiaal verder "Sanda" opgevallen in oogstzekerheid.

Van bovenvermelde gewassen is in Nederland de teelt zeer goed mogelijk. Daarom rijst de vraag, in hoeverre dit eventueel perspectieven zou kunnen hebben voor export. Andijvie kan hierbij buiten beschouwing blijven, vanwege de naar waarde gezien te hoge transportkosten.

Veel gunstiger ligt dit daarentegen voor witlof, dat zich mogelijk óók leent voor in de VS zeer in trek zijnde rauwkostschotels. Voor spruitkool wordt speciaal gedacht aan het diepvriesprodukt, waarvan men in de VS wel een "markt" verwacht. Voor beide gewassen zal men dan onder andere aandacht moeten besteden aan de bitterheid daarvan.

4. VEREDELING

Bij vele contacten gedurende de reis werd van gedachten gewisseld over het kweken van hybriderassen. Wat de gewassen betreft werd vooral aandacht besteed aan de veredeling bij ui.

4.1. Hybriderassen

Hieraan wordt in de VS zéér veel gedaan, zowel bij het fundamentele als bij het meer toegepaste onderzoek en door particuliere kwekers. Voor eerstgencemde groep is het kweken van hybriderassen als het ware een uitdaging, voor de tweede groep tendele een noodzaak. Dit laatste vloeit mede voort uit het feit, dat men in de VS geen kwekersrechten kent en ter gedeeltelijke compensatie daarvan tracht, zich door hybriden wat men noemde, "build- in breederrights" te verschaffen. Een en ander heeft er toe geleid, dat verscheidene Amerikaanse onderzoekers gaan inzien dat voor enkele gewassen de veredeling teveel is toegespitst op hybriden, waardoor andere veredelingsstechnieken relatief te weinig zijn beproefd. Van de ui werden reeds meer dan duizend hybriderassen gekweekt, waarvan er naar schatting in 1967 nog een paar honderd in onderzoek waren. Insiders hebben mij verzekerd, dat het enige hybride uieras wat tot nu toe ook commercieel in de VS een succes is geweest, het "kortedag-ras" Granex is. Dit komt vooral door het feit, dat de reproductie (zaadteelt) van hybriderassen bij ui en in nóg grotere mate ook bij peen, zéér veel te wensen overlaant.

Hierdoor, alsmede door de enorme kosten die aan het hybride kweekwerk zijn besteed, is het zaad duur. Bovendien munten de hybriden - zulks in tegenstelling tot veler verwachtingen - niet altijd uit in opbrengst. Hier staat echter tegenover, dat ze fantastisch zijn in uniformiteit en zich in bepaalde gevallen ook onderscheiden in vroegheid. Vooral voor de mechanische oogst, waarmee men in de VS ver is gevorderd en die ook op grote schaal kan toepassen, is de perfecte uniformiteit van hybriderassen van grote betekenis.

Bij vele gelegenheden werd de indruk verkregen, dat de periode waarin het kweken van hybriderassen in de VS op veredelingsgebied welhaast het éniġ zaligmakende schoon te zijn, voor enkele geval-

len duidelijk teneinde loopt en dat men zich in de toekomst relatief weer meer zal gaan bezighouden met andere veredelingsmethoden. Niettemin wordt er echter ook in de toekomst in de VS nog een geweldig onderzoek-potentieel aan hybride-kweekwerk besteed, waarvan het voor bepaalde gewassen (o.a. ook augurk en spinazie) zeker de moeite zal lonen, de resultaten daarvan met belangstelling te blijven volgen. De waarde die men soms "per definitie" aan hybriderassen toekent, zullen we echter voor diverse gewassen tot de juiste properties moeten terugbrengen.

In het algemeen kunnen we ten aanzien van het kweken van hybriderassen na allerlei Amerikaanse informaties concluderen:

- 1e dat de betekenis die wij daaraan moeten toekennen, voor ons land in velerlei opzichten anders kan zijn dan in de Verenigde Staten,
- 2e dat wij niet moeten verzuimen ook meer conventionele veredelingsmethoden te blijven volgen,
- 3e dat, gezien de Amerikaanse ervaringen, vooral de reproductie van hybriderassen bij verschillende gewassen en zeker bij ui en peen, commercieel in de meeste gevallen nog onoverkomelijk blijkt te zijn en
- 4e dat men de perspectieven die aan hybriderassen verbonden kunnen zijn, voor elk gewas afzonderlijk heel nauwkeurig dient te onderzoeken.

4.2. Enkele informaties voor een aantal gewassen

4.2.1. _Ui

Er werd reeds op gewezen, dat in de VS bij dit gewas veel en imponerend onderzoek wordt verricht. Dit betreft niet alleen het winnen van hybriderassen, maar ook de reproductie daarvan en resistentie-veredeling, terwijl verder onder andere door Peterson in het bijzonder veel aandacht werd besteed aan de bewaarbaarheid. Ook was het opvallend, dat in de VS inwendige kenmerken van uie-bollen grondig worden onderzocht, waarbij met meer factoren rekening wordt gehouden dan men in Nederland in het algemeen gewend is te doen (zie onder 4.2.1.3).

4.2.1.1. Reproductie van hybriderassen en zaadteelt

Er werd reeds op gewezen, dat dit in het algemeen het struikelblok is waarop vele nieuwe hybriden stranden. Daarom is men begonnen met zeer fundamenteel genetisch onderzoek, o.a. McCollum (nr. 7), om te trachten hierin verbetering te brengen. Hij beschikt daarvoor over een zeer uitgebreid sortiment, veel inteeltmateriaal (o.a. van Jones, Davis en Mann), alsmede over een uitgebreide collectie Alliumsoorten.

Door Davis (nr. 24) wordt ook veel aandacht besteed aan de reproductie van hybriden, waarvoor hij uitgaat van vele genetisch zeer uiteenlopende rassen, waarmee op grote schaal proefkruisingen met allerlei mannelijk steriele lijnen werden uitgevoerd.

Voorts werd door hem een geheel nieuwe methode ontwikkeld, waarbij gebruik wordt gemaakt van bruin zaad. In eerste instantie heeft hij vastgesteld, dat dit kenmerk berust op 1 recessief gen (bb) en dat dit met geen enkele ongewenste eigenschap is gekoppeld. Vooral voor snelschietende rassen (meestal zoete typen) zou dit voor de teelt van hybridezaad van belang kunnen zijn, omdat daarbij de A- en C-lijn ter plaatse gemengd kunnen worden uitgezaaid, waardoor waarschijnlijk de bestuiving zal worden verbeterd. Bovendien kan hierbij de verhouding A-lijn en C-lijn van 4 : 1 worden opgevoerd tot $\pm 3 : 1$, waardoor relatief meer hybridezaad kan worden geoogst. Het nadeel van deze methode is dat na de oogst het hybridezaad elektronisch van het andere zaad moet worden gescheiden.

Voor zover bekend wordt deze methodiek in de VS nog niet toegepast. Volgens Davis moet dit in hoofdzaak worden toegeschreven aan het feit, dat men daarvoor éérs nog moet kunnen beschikken over ook in andere opzichten hiervoor geschikte bruinzadige geniteurs. Deze worden thans gekweekt uit de twee oorspronkelijke bruinzadige geniteurs B 2246 en B 58-614, waarvan het basismateriaal reeds in 1940 werd gevonden door Newhall bij de Cornell University. Het zaad van B 2246 is lichter bruin dan dat van B 58-614 en heeft bovendien het voordeel, dat dit kleiner en minder hoekig is. Bij de verdere ontwikkeling van de precisiezaai zou men met dit specifieke kenmerk rekening kunnen houden.

Een geheel ander specifiek kenmerk, dat behalve voor de reproductie van hybriden óók meer in het algemeen voor de zaadteelt bij ui van belang kan zijn, werd ontdekt door Jones (nr. 15). Dit betreft een geniteur, waarvan ook in overrijp stadium het zaad niet gaat spillen ("non shattering"). Speciaal voor het éénmalig en machinaal oogsten van uiezaad, kan deze eigenschap van zeer grote betekenis zijn. Dit kenmerk maakt het namelijk mogelijk, dat voor de oogst zonder te spillen alle bloeiwijzen op de planten volledig kunnen afrijpen waardoor niet alleen meer, maar ook beter zaad wordt verkregen.

In verband hiermede werd door Davis onder andere ook gelet op een kenmerk, waarbij alle bloemstengels bij een plant zoveel mogelijk tot een gelijke hoogte uitgroeien. Verder werd door hem voor de teelt van hybridezaad gezocht naar wat hij noemde, een "multicros"-methode.

4.2.1.2. Resistentieveredeling

Hierbij schenkt men vooral aandacht aan "pink root", een ziekte die wordt veroorzaakt door de bodemschimmel *Pyrenochaeta terrestris*. Deze kwaal is voor Nederland echter niet van belang, waarschijnlijk omdat de optimum temperatuur voor deze schimmel vrij hoog ligt ($\pm 22 \text{ à } 24^{\circ} \text{C}$). Er doen zich bij deze resistentieveredeling nog vele complicaties voor, omdat er van deze parasiet meerdere fysiologische rassen zijn, terwijl de resistentie schijnt te berusten op 1 of meer recessieve kenmerken. Op grond daarvan deelt Gabelman (nr. 45) de rassen in in 4 groepen van respectievelijk zeer, tamelijk, weinig en niet vatbaar. Er is nog geen volledige resistentie in het sortiment aanwezig. Weinig vatbaar bleek te zijn het "kortedag-ras" Excel, een ras dat veel in het warme zuiden wordt geteeld. De meeste bewaarrassen bleken in het algemeen zeer vatbaar voor deze ziekte te zijn. In Wisconsin wordt het gehele resistentie-onderzoek onder leiding van Gabelman verricht door de "Hollandse" mevrouw Weinman-Valk (nr. 49).

Men meent bij dit onderzoek een correlatie te hebben gevonden tussen de groeisnelheid van de zaailingen ("top-growth ratings") en de mate van resistentie ($r = 0,904$). Een voorwaarde voor het gebruik van deze methode voor een zeer snelle eerste selectie is, dat uitsluitend zaad met een goede kiemkracht wordt gebruikt.

De resistentieveredeling tegen "pink root" is een van de weinige projecten, waarbij gedurende de reis veel coördinatie tussen allerlei Instellingen werd bespeurd. Hieraan wordt ook meegedaan door particuliere kwekers, onder andere door Dessert (nr. 14), die hiervoor een groot met pink root besmet terrein beschikbaar stelt.

Het koprot is in de VS, evenals bijvoorbeeld in Polen, van veel minder belang dan in Nederland. Men schrijft dit toe aan de in de betreffende gebieden veelal gunstige klimaatomstandigheden. Veel belangrijker is daarentegen de bladvlekkenziekte ("white spot"), die wordt veroorzaakt door *Bettrytis squamosa*.

Reeds eerder werd "tipburn" vermeld, dat moet worden toegeschreven aan ozon-beschadiging. Na zijn meer fundamentele onderzoek hieromtrent heeft Gabelman vastgesteld, dat er in dit opzicht grote rasverschillen zijn (selectiviteit van de huidmondjes). Dit wordt bevestigd door eigen waarnemingen in een groot aantal inteeltlijnen van het mutatieveredelings-onderzoek, waarbij eveneens zeer grote verschillen in "topsterfte" werden gevonden. Volgens Gabelman berust resistentie tegen topsterfte op enkele dominante factoren.

Een wat extreem geval van "resistentieveredeling" vormt het feit, dat Davis (nr. 24) rasverschillen heeft gevonden in gevoeligheid voor onkruidbestrijdingsmiddelen. Hij vermoedt, dat dit samenhangt met de "structuur" van het wortelstelsel en was van plan dit te combineren met zijn "pink root" resistentie-onderzoek.

Wij zouden ons dergelijk onderzoek voor de Nederlandse omstandigheden kunnen voorstellen in combinatie met bijvoorbeeld resistentie tegen stengelaaltjes. Voor beide gevallen is het echter niet zeker, dat er in dit opzicht enig verband bestaat.

4.2.1.3. Diversen

Ter verbetering van de houdbaarheid werd vooral door Petersen (nr. 54) in de VS veel onderzoek verricht. Hieruit is een hele serie hybriderassen voortgekomen, waarvan de bekendste zijn "Spartan Gem" (1962), "Spartan Ero" (1962), "Spartan Banner" (1965) en "Spartan Bounty" (1966). Verder lijkt ook het nummer MSU 7735 alsmede MSU 6110, voor zeer lange bewaring veelbelovend te zijn.

Er werd reeds op gewezen, dat bij de veredeling van ui in de VS ook veel aandacht wordt geschonken aan niet uitwendig zichtbare

eigenschappen. Speciaal voor de sterk toenemende belangstelling van voor diepvries geschikte uien waarvoor de bollen in schijven moeten worden gesneden ("french fried rings"), betreft dit het inwendig niet dubbel of meerhartig zijn van de bollen, het aantal vleziges rokken (ringen) en de kleur (moet helder wit zijn). Het meestbelevende schijnt hiervoor te zijn het nummer MSU 7709.

Voor de bewaarbaarheid wordt in het bijzonder gelet op de kleur, het aantal en de hoedanigheid van de droge bolrokken, de hardheid, het gehalte aan drogestof, de scherphheid ("pungency"), het aantal "ringen" en de snelheid van spruiten ("uitlopen").

Reeds eerder werd er op gewezen dat men in de VS heeft gevonden, dat donkergele uien beter bewaarbaar zijn dan lichtgeel gekleurde rassen. Verder onderzoek zal nog moeten uitwijzen, of dit uitsluitend berust op bepaalde pigmenten, of dat in dit verband ook de dikte en het aantal droge bolrokken hiervoor van belang zijn. Ten aanzien van de "huidvastheid" is het aantal droge rokken en ook de sterkte (taaiheid) daarvan zeer zeker van belang.

Volgens Thompson (nr. 27) zijn zeer scherpe uien beter bewaarbaar dan minder scherpe en veel beter bewaarbaar dan zoete rassen, omdat die veel sneller uitlopen. Dit is geheel in overeenstemming met eigen ervaringen, die bij mutatieveredeling werden opgedaan. Of de scherphheid alleen van belang is voor de spruitneiging of ook nog in ander verband bij de bewaring een rol speelt, is nog onvoldoende bekend. Behalve voor andere doeleinden, wordt door McCollum (nr. 7), ook ten aanzien van de scherphheid in verband met de bewaarbaarheid, een uitgebreid Allium sortiment onderzocht.

Door Peterson werd veel waarde toegekend aan de hardheid van de bollen, hetgeen door hem grondig werd bestudeerd. Hij heeft hiervoor speciale hardheidsmeters ontwikkeld, die zeer goed blijken te voldoen. Een apparaat dat zich hiervoor leent bij een min of meer vaste opstelling is de "Agseco-meter", vervaardigd door de Agricultural Specialty Company, 11313 Fred. Avenue te Beltsville (Maryland). De kosten hiervan bedragen ± f 1.000,—. Voor snellere bepaling van de hardheid prefereert hij echter de "Durometer Hardness 0 - 2" van de Shore Instrument and MFG Incorporation, Jamaica 35 (New York), dat voor zijn onderzoek bij ui speciaal door deze firma werd ontworpen. De kosten hiervan bedragen ± f 350,—. Evenals bij de scherphheid, is ook van de hardheid nog onvoldoende

de bekend op welke wijze dit de bewaarbaarheid precies beïnvloedt. Enerzijds kan hierbij het aantal geheel gesloten vlezige bolrokken een rol spelen, waardoor de "verademingssnelheid" en het spruiten kan worden afgeremd, anderzijds is ook het gehalte aan drogestof hiervoor zeker van belang.

Door verschillende onderzoekers werd reeds geruime tijd geleden vastgesteld (zie o.a. Am. Soc. Hort. Sci. 1950, blz. 314 -318), dat uien met een laag gehalte aan drogestof, slecht bewaarbaar zijn. Dit is overigens algemeen bekend en als zodanig aanvaard. Men heeft ook gevonden, dat binnen 1 bol het drogestofgehalte van buiten naar binnen en van de top naar de basis, toeneemt. Voor onderzoek moet dus een voor elke bol representatief monster worden gebruikt. Verder schijnt het drogestofonderzoek bij ui te kunnen worden vereenvoudigd door bepaling van het refractometergetal, dat op enkele uitzonderingen na een goede maatstaf is voor het gehalte aan drogestof.

Door Peterson werd ook bij bewaaruien aandacht besteed aan het aantal ringen in uieschijven en aan het voorkomen van inwendig dubbele bollen. Hiervoor heeft hij in zijn analyses een "doubling index" ingevoerd, die bij het onderzoek zeer goed blijkt te kunnen worden gehanteerd. Volgens hem is er geen vaste correlatie tussen het aantal de gehele kern van de bol omsluitende ringen (reikken) en het al dan niet voorkomen van dubbele. Wel heeft hij ervaren, dat er relatief meer dubbele in een ras voorkomen, naarmate de variatie in het aantal ringen ("complete rings"), groter is. Volgens andere onderzoekers is er wel een verband tussen het aantal ringen en het dubbel (meerhartig) zijn in die zin, dat er meer groeipunten in een uiebol voorkomen, naarmate er minder ringen zijn die het binnenste van de bol geheel omsluiten.

Volgens Gabelman zijn er meer genen die het verschijnsel dubbele bepalen en is "non-doubling" recessief. Volgens verschillende onderzoekers is er geen verband tussen het aantal ringen en de bewaarbaarheid. Dit is evenmin het geval voor het al dan niet dubbel zijn en de bewaarbaarheid.

4.2.2. Aardappel

In Wisconsin, Indiana en Michigan hebben enkele onderzoekinstellingen een gezamenlijk project voor veredeling op koude-resistentie.

Volgens Erickson (nr. 51) werden daarvoor allerlei soortskruisingen uitgevoerd. In verband met de voedingswaarde wordt hierbij tevens gelet op het proteïnegehalte van dit materiaal.

4.2.3. Bleekselderij

Honma (nr. 55) besteedt veel aandacht aan de schietneiging. Hij beschikt daartoe over goed geconditioneerde ruimten en vond, dat het effect van de temperatuur en de duur van de koude-behandeling, cumulatief is. Voor het toetsen op de gevoeligheid van doorschieten adviseert hij, om 6 weken oude planten gedurende 5 weken verder te laten groeien bij een temperatuur van $\pm 8^{\circ}$ C. Op deze wijze heeft hij een zeer schietresistent ras verkregen ("Spartan 162"). Dit is een lichtgroen tamelijk laat en vrij zoet ras, dat zeer geschikt is voor de teelt op de koude muckgronden. Verder heeft hij geconstateerd, dat er in bleekselderij grote rasverschillen zijn ten aanzien van luisaantasting. Hij schrijft dit toe aan een verschil in aromatische bestanddelen, hetgeen hij in opdracht van de verwerkende industrie nog nader onderzoekt. Bovendien wordt door hem aandacht besteed aan de "kwaliteitsvastheid" ("standing-ability") van bleekselderij.

4.2.4. Boon

Ook bij dit gewas wordt aandacht besteed aan koude-resistentie, onder andere door Dickson te Geneva. Allerlei kweekprodukten, waaronder de nakomelingen van soortskruisingen, laat men daartoe ontkiemen in gekoelde ruimten bij respectievelijk 6, 8, 10 en 12° C. Hierbij werden grote rasverschillen gevonden.

Verder werkt men te Geneva in de richting van kleinbladiger rassen bij stamslabcon, hetgeen onder andere door een betere toetreding van het licht in de plant, het rotten van de peulen kort voor de oogst zou kunnen beperken. Verder zouden dergelijke rassen bij een nauwer plantverband dan tot nu toe in de VS gebruikelijk is, de hoogste opbrengst geven.

4.2.5. Doperwt

Bij dit gewas is vooral de resistentieveredeling tegen wortelrot

van belang. Dit werd uitvoerig ter hand genomen door Dolan te Geneva.

Ook wordt veel aandacht besteed aan miskleurigheid van de zaden. Volgens Vittum (nr. 60) wordt hier nu zeer streng door de industrie op gelet en leidt elk percentage miskleurigheid tot telkens 1 lagere kwaliteitsklasse.

Verder wordt zeer fundamenteel genetisch onderzoek bij erwten verricht door Marx (nr. 64), onder andere ten behoeve van opbrengstverhoging en gelijktijdige afrijping. Door hem werd een geniteur met een afwijkend looftype gevonden, waarbij in plaats van ranken zeer veel kleine blaadjes aan de plant zitten. Hij verwacht dat dit type door een groter assimilatie-oppervlak, de ontwikkeling van produktievere rassen kan bevorderen.

4.2.6. Kroot

Door Thompson (nr. 27) wordt voor de VS relatief veel aandacht besteed aan de veredeling van dit gewas, waarbij naast het kweken van hybriderassen ook meer conventionele veredelingsmethoden werden toegepast, vooral ten behoeve van de kleur en de schietresistentie.

Verder werd door Gabelman ook een zeer schietresistente, monogermekroot gekweekt met een redelijke opbrengst, namelijk "Pacemaker".

5. FYSIOLOGISCH ONDERZOEK

In enkele gevallen werd kennis genomen van verschillende projecten van dit onderzoek. Het was hierbij opvallend dat men in de VS vooral gedurende de laatste jaren, ook voor de groenteteelt veel aandacht besteedt aan allerlei gebruiksmogelijkheden van regulatoren.

5.1. Regulators

Voor een globale informatie betreffende allerlei projecten waaraan werd gewerkt, moge hier worden verwezen naar een publikatie van J.W. Mitchell (nr. 12), namelijk "Present status and future of plant regulating substances". Agric.Sci.Rev. nr. 4 (1966), blz. 27-36.

Bij verschillende besprekingen werd vooral gewezen op bij chrysant door Cathey verkregen resultaten, waarbij het mogelijk bleek te zijn om, afhankelijk van het tijdstip van de bespuitingen, de apicale of de laterale knoppen te laten aborteren.

Uit een gesprek met Mitchell en Borthwick (nr. 13) kan worden geconcludeerd, dat na de eerste onderzoeken met regulatoren vooral in de sierteeltsector, men nu ook veel proeven neemt met groenten en fruit. Te Beltsville werd wat de groenten betreft vooral aandacht besteed aan:

Stamslaboon (B 9 en CCCC ten behoeve van een compacte groei en afrijping in verband met de machinale pluk).

Tomaat (experimentele regulatoren ten behoeve van een gelijktijdiger vruchtvorming, in verband met het machinaal oogsten).

Spruitkool (B 9, als bij tomaat).

Spinazie (kinetinen, ter verkrijging van steviger blad en behoud van de kleur).

Diverse gewassen (o.a. B 9 voor verhoging van "vorstresistentie", onder meer bij boon).

Te Beltsville worden ook proeven met regulatoren genomen ter verbetering van de zaadteelt van groentegewassen. McCollum (nr. 7) is bezig met peen en vond, dat met behulp van regulatoren de lengtegroei aanzienlijk kan worden geremd. Verder heeft hij vast-

gesteld, dat in verband met de vruchtzetting, het tijdstip van de bespuitingen zeer nauwkeurig moet worden bepaald. Te late bespuitingen waren hiervoor zeer schadelijk. Volgens andere informatie worden regulatoren in California reeds op praktijkschaal toegepast bij de zaadteelt van "Great Lake"-sla en van spinazie. Een voordeel van het gebruik van regulatoren bij de zaadteelt is, dat men niets heeft te vrezen voor de volksgezondheid.

Verder is Rappaport (nr. 19) bezig met regulatoren bij aardappels om de kiemrust te breken (twee teelten per jaar mogelijk). Het meest effectief was een kortdurende onderdompeling, direct na de oogst. Verder verrichtte hij ook onderzoek bij ui, waarbij werd vastgesteld dat GA niet de koudebehoefte voor de bloei kan vervangen, maar wel de strekkingsgroei van de bloemprimordia bevordert. Volgens hem zouden ook in dit opzicht de verschillende gibberellinen een zeer specifieke werking hebben.

Interessant is ook het werk van Rappaport bij asperge. Hij tracht met behulp van regulatoren de "apicale dominantie" op te heffen, waardoor men met minder oogsten zou kunnen volstaan. Hij maakt hiervoor onder andere gebruik van benzyl-adenineverbindingen, die in zijn proefvelden door middel van irrigatie in een concentratie van 25 dpm, kort voor de oogst worden toegediend.

5.2. Lichtintensiteit

Dit wordt onder meer door Foley (nr. 40) onderzocht. Hij veronderstelde, dat de groei van verschillende groenten sterk wordt geremd in zeer lichtrijke gebieden, waaronder de hoogvlakten van Idaho. Hij kwam op de gedachte van een voor goede groei vooral schadelijke overdosering van ultraviolet bestralingen, toen bleek dat na de vulkanische uitbarsting op Bali in 1963 verschillende groenten zich in Idaho beter ontwikkelden (stoflaag in de atmosfeer werkt als UV-filter).

Een voor te veel ultra violet gevoelig gewas bleek augurk te zijn. Ze ontwikkelden zich in ruimten waar 60% van het licht werd toegelaten namelijk aanzienlijk beter dan in het volle daglicht. Dezelfde goede ontwikkeling werd door hem verkregen door uit het daglicht alleen het ultraviolet weg te nemen.

Wat betreft de gevoeligheid van verschillende gewassen bleek het

van belang te zijn, of het groeipunt al dan niet min of meer is beschermd tegen directe bestralingen (bijvoorbeeld kropsla). In 1967 had hij allerlei onderzoekprojecten met stamboom, tomaat, suikermais, kool, sla en spinazie. Onder tot 81, 64 en 52% verminderde daglichtomstandigheden, groeiden vooral boom en tomaat aanzienlijk beter. Suikermais daarentegen, waarbij het groeipunt aanvankelijk is bedekt, reageerde het gunstigst op het volle daglicht.

5.3. Diversen

In de VS ondervindt men veel hinder van het feit, dat bij verwerking van kool (zuurkool) en ui (drogen), voor de kwaliteit schadelijke roodverkleuring optreedt. Hieraan wordt onder meer aandacht besteed door Shannon (nr. 63). Hij vermoedt, dat beide processen er op berusten dat door een reactie van aminozuren een stof ontstaat, die bij aanwezigheid van een formaldehyde de rode kleurstof vormt. Zowel bij kool als bij ui, bleek het "pinkings"-verschijnsel pH- en temperatuur-gevoelig te zijn (zie verder ook onder "Verwerking").

Door Gabelman (nr. 45) werd het abortisverschijnsel bij bonen bestudeerd. Hij heeft hieruit kunnen concluderen dat dit niet moet worden toegeschreven aan onvoldoende bestuiving, maar aan een onderlinge concurrentie tussen de embryo's binnen de peul om de beschikbare assimilaten. Wat de aard van deze concurrentie betreft heeft hij aanwijzingen verkregen, dat abortis bij boom afhankelijk is van de gevoeligheid van de zaadstreng voor necrose en verschillen in de grootte van de embryo's, gedurende de periode direct na de bevruchting.

Bij diverse Instellingen wordt fysiologisch onderzoek verricht ter verkorting van de kweekcyclus. Hierin is men voor bewaaruien nog niet geslaagd, hetgeen volgens Peterson (nr. 54) in hoofdzaak moet worden toegeschreven aan de voor deze rassen vrij lange rustperiode. Bij een door hem genomen planttijdstoppenproef, waarbij de bollen werden uitgeplant op respectievelijk 1 november, 1 december en 1 februari, bloeiden alle objecten namelijk vrijwel gelijktijdig in de eerste helft van mei. Verder werd ook aandacht

besteed aan het aborteren van bloemprimordia bij de zaadteelt van ui. Volgens Davis (nr. 24) wordt dit in hoofdzaak veroorzaakt door een voor de ontwikkeling daarvan te hoge temperatuur.

6. MECHANISATIE.

Gedurende de reis werd meer gelet op de betekenis die allerlei ontwikkelingen op dit gebied voor de groenteteelt in de VS hebben en mogelijk ook voor Nederland kunnen hebben, dan dat aandacht kon worden besteed aan de constructie en de werking van allerlei machines.

Het eerste dat bij het onderzoek t.a.v. mechanisatie opvalt is, dat men er van uitgaat, dat in principe alle teelt- en oogstwerkzaamheden kunnen worden gemechaniseerd. Dit heeft er toe geleid dat, vooral ten gevolge van de schaarste aan handarbeid, reeds vele jaren in de VS op dit gebied pionierswerk wordt verricht, waarvan verschillende toepassingsmogelijkheden ook hun weg in Europa hebben gevonden en zeker nog zullen vinden (bijvoorbeeld boneplukker, respectievelijk augurkeplukker).

Typerend voor deze situatie is een recente publikatie van Erickson (nr. 51), namelijk "Indiana must start mechanizing its tomato harvest immediately if it is to survive as a tomato-producing state. Opposition to ~~the~~ trend toward mechanization contains the seeds of destruction of the Indiana tomato industry-- it's that simple. The problems that will accompany mechanization, however, will not be simple. Problems must be solved; they must not be used as an excuse to do nothing. Waiting for the "right variety", waiting for a "better" harvester, or waiting to see how other areas mechanize will all result in a fatal waste of time. As with colorimetric grading, someone must make the decision now to start machine harvesting and never again look back at hand harvesting".

Het streven om de mechanisatie zoveel en zo snel mogelijk te perfectioneren, is in de VS van grote invloed op allerlei andere onderzoeken, speciaal betreffende de teelt (plantverbanden), de hiervoor te gebruiken rassen en onder andere ook de toepassing van regulatoren. Dit heeft geleid tot een aantal "joint projects", waarin zeer gespecialiseerde onderzoekers op het gebied van de teelttechniek, veredeling en mechanisatie, ten nauwste samenwerken.

Ter besparing van dure handarbeid wordt behalve aan mechanisatie, ook veel gedaan aan arbeidsrationalisatie bij de groenteteelt.

Bij beoordeling van de ontwikkelingen die in de VS gaande zijn en in het bijzonder bij de oogst van verschillende gewassen, dient men dit wel te onderscheiden van mechanisatie in engere zin. Bijvoorbeeld bij de oogst van bleekselderij (zie blz. 14 en 15). In dergelijke gevallen is men geneigd te spreken van oogstmachines, terwijl er in feite sprake is van arbeidsrationalisatie, door gebruik te maken van "oogstwagens", waarop 10 tot 20 mensen in een gemakkelijke houding aan een lopende band (dus met een "dwingend systeem") tot zeer hoge arbeidsprestaties komen. Dergelijke "oogstwagens" zijn vooral in gebruik voor gevallen, waar mechanisatie in verband met de kwaliteitseisen (nog) niet mogelijk is. Ze zijn dus te beschouwen als een tussenfase, bij een ontwikkeling naar volledige mechanisatie.

Voornoemde ontwikkelingen in de VS moeten voor eventuele toepassingsmogelijkheden daarvan in Nederland, met een "gedegen Hollandse nuchterheid" worden gevolgd. In het bijzonder, omdat vrijwel alle Amerikaanse machines zwaar en kostbaar zijn. Het gaat dus in éérste instantie om het kennismaken van de principes en de aanpassing daarvan aan de Nederlandse omstandigheden. Wat dit laatste betreft verkeert ons land onder veel ongunstiger klimaatsomstandigheden, waardoor vooral de bedrijfszekerheid van de meestal kostbare apparatuur in het geding komt. Wat in de VS een nadeel lijkt, namelijk dat men in vele teeltgebieden moet beregenen en bevloeden, is ten aanzien van de mechanisatie in feite een niet te schatten voordeel. Enige tijd voor dat men de machines moet gebruiken wordt namelijk niet meer beregend, waardoor men er vrijwel van verzekerd is een optimaal gebruik van die machines te kunnen maken, zonder noemenswaardig structuurbederf van de grond.

Verder stellen ook de bedrijfs- en perceelsgrootte in ons land hun beperkingen, in het bijzonder zolang de vollegronds groenteteelt op grotere bedrijven nog relatief van zo geringe betekenis is.

Tenslotte dient men bij één en ander ook niet uit het oog te verliezen, dat de mechanisatie bij de oogst van tal van gewassen meestal resulteert in een zeer aanzienlijke opbrengstderving hetgeen men zich in de VS, met een overmaat aan goede grond en

de veel grotere bedrijven, gemakkelijker kan permitteren dan de Nederlandse vollegrondstellers dit kunnen doen.

7. ONKRUIDBESTRIJDING

Bij diverse besprekingen en bezoeken aan proefvelden heb ik niet de indruk gekregen, dat men met dit onderzoek bij de groenteteelt verder is dan in Nederland. Toch wordt er in de VS zeer veel aandacht aan besteed, waarbij evenals in ons land de chemische industrie veel belangstelling toont. Een groot verschilpunt vormt het feit, dat deze industrie in de VS ook een belangrijk deel van de aan dit onderzoek verbonden kosten draagt.

Voor chemische onkruidbestrijding worden veel bijeenkomsten gehouden, waarbij proefveldbezoeken een belangrijk deel van de tijd vergen. Bij een dergelijke "onkruidtag" van Michigan State University die werd bijgewoond, waren ruim 250 onkruidbestrijdingsspecialisten uit geheel Noord Amerika aanwezig.

Een bijzonder interessant en zeer recent neveneffect van onkruidbestrijdingsonderzoek werd ontdekt door Ries (nr. 56). Hij vond namelijk, dat door bespuiting van de grond met een zeer lage dosering van simazin (10 dpm), waarmee dus geen enkel onkruidbestrijdingseffect wordt verkregen, bij verschillende gewassen (waaronder koperwt en maïs) het proteïnegehalte met ongeveer 80% toeneemt. Dit wordt toegeschreven aan verhoging van de hoeveelheid nitraat reducerende enzymen in de planten.

Hoe de zeer geringe hoeveelheid simazin ingrijpt op dit systeem, is nog niet bekend. Wel legt men verband tussen dit resultaat en het feit, dat na simazin-behandelingen diverse gewassen (en ook fruit) donkerder groene bladeren krijgen.

Men had in 1967 in de VS hoge verwachtingen van dit effect, om daarmee in onderontwikkelde gebieden, waar eiwitten in het voedselpakket meestal sporadisch voorkomen, de hongersnood te kunnen helpen bestrijden.

Verder zou het misschien nog de moeite lonen om na te gaan, of dit effect eventueel ook perspectieven heeft voor die groenten, die vanwege een te hoog oplopen van het nitraatgehalte niet ongevaarlijk zijn bij verwerking in blik.

8. AFZET

De belangrijkste produktiegebieden voor vollegrondse groenten bevinden zich in het westen van de VS, tussen de 33ste en 48ste breedtegraad. De bevolkingsdichtheid is echter het grootst in de oostelijke Staten. Dit heeft voor de afzet enkele belangrijke gevolgen. Namelijk onder meer, dat er per saldo een stroom van groenten gaat van west naar oost en bovendien, dat ook verse groenten in enorme hoeveelheden over zeer grote afstanden worden vervoerd. Dit laatste wordt bovendien nog sterk in de hand gewerkt door de vooral klimatologisch gezien zeer verspreide teelt, waardoor vrijwel het jaar rond levering van vele groenten over de gehele VS mogelijk is.

Uit een oogpunt van snel en massaal transport zijn de Amerikanen daarom al vele jaren wel wat gewond, hetgeen evenzeer geldt voor het kwaliteitsbehoud bij deze transporten. Hiervoor wordt veel gebruik gemaakt van koeling. De vacuümkoeling heeft hiervoor de laatste jaren een grote vlucht genomen. Hierdoor is bijvoorbeeld 5 dagen oude sla, na zeer lange transporten nog van uitstekende kwaliteit. Voor langdurende transporten van bladgroenten heeft men verder ook veel goede resultaten verkregen met het verhogen van het stikstofgehalte in de containers.

Bij de algemene beschouwing over de groenteteelt in de VS wordt er reeds op gewezen, dat de handel zich sterk heeft ontwikkeld vanuit de teelt zelf. Dit is vooral het geval in het westen. In een relatief klein, maar niettemin zeer belangrijk teeltcentrum als Salinas Valley in California bijvoorbeeld, hebben deze telers/handelaars ("middlemen") verschillende pak- en verzendstations, waardoor $\pm 90\%$ van alle groenten uit die streek wordt afgezet. Dit wijst er onder meer op, dat men zich er in de VS bij de telers terdege van bewust is, dat de afzet tenminste even belangrijk is als de teelt zelf! Verder wordt ook op het ministeriële vlak in de VS zeer veel aandacht besteed aan de afzet, waartoe men bij de USDA de beschikking heeft over een zeer omvangrijke marketing division (nr. 5).

Vooral na 1955 zijn er in de VS allerlei telers-coöperaties opgericht ter verbetering van de afzet. Dit betreft ook de afzet

aan de verwerkende industrie, vooral in Oregon. Naar schatting zijn er thans in de gehele VS $\pm$ 600 van dergelijke coöperaties. Een overkoepelende organisatie heeft men hiervoor niet, mede omdat de aard van deze coöperaties zeer verschillend is. Voor het afsluiten van contracten met de verwerkende industrie zijn er in 25 staten ook een soort van contracttelersverenigingen ("bargaining associations") die zijn verenigd in het nationale "Farm Bureau".

In de VS heeft het zelf telen van groenten en fruit door de verwerkende industrie geen belangrijke omvang gekregen. Dit kan een gevolg zijn van het feit, dat de afzet van verwerkte produkten wordt bepaald door slechts enkele zeer grote concerns, die een dominerende invloed hebben op de gehele marktpositie, zowel bij de inkoop van groenten als bij de afzet van het verwerkte produkt. Wij hebben dan ook de indruk gekregen dat de onderhandelingspositie van telerszijde in de VS sterker is ten aanzien van de levering van groenten voor vers verbruik aan de grootwinkelbedrijven, dan voor levering van groenten als grondstof aan de industrie.

Volgens Hedlund (nr. 69) en How (nr. 70) is tot nu toe het zelfbedieningssysteem voor vleeswaren in de VS succesvoller geweest dan voor groenten. Men schrijft dit vooral toe aan tal van moeilijkheden die het kwaliteitsbehoud van groenten in dit systeem met zich meebrengt. Dit heeft er toe geleid, dat zich naast de grootwinkelbedrijven in de VS allerlei speciaalzaken vrij goed hebben kunnen handhaven.

Sinds de kleinverpakking meer en meer in handen is gekomen van de grote particuliere telers/handelaars, is er kwalitatief wel iets verbeterd. Er is dan ook een duidelijke ontwikkeling in de richting, dat de meer aan bederf onderhevige verse groenten "verkoopklaar" door deze "middlemen" aan grootwinkelbedrijven worden afgeleverd. Volgens eerder genoemde marktonderzoekers is op dit moment ook het verbruik van allerlei keukenkruiden in de VS erg populair aan het worden. Vooral in het westen en in het bijzonder in California, schijnen hierin zeer goede zaken te worden gedaan.

De kwaliteitscontrole bij de afzet is door elke staat afzonderlijk georganiseerd. Ter bescherming van eigen belangen is deze controle zéér scherp. De controle op kwaliteitseigenschappen die van invloed kunnen zijn op de volksgezondheid, bijvoorbeeld

ten aanzien van controles betreffende residuën van bestrijdingsmiddelen, is federaal geregeld.

Bij allerlei contacten werden we geconfronteerd met de vraag in hoeverre er voor de VS afzetmogelijkheden zouden zijn in West-Europa, ook voor verse groenten. Vele Amerikanen, die gewond zijn om grote afstanden te overbruggen, zien de potentiële mogelijkheden daarvoor sterk toenemen, naarmate relatief goedkope, snelle en massale transporten door de lucht in de zeer nabije toekomst zullen worden gerealiseerd. Men is hier in de VS druk mee bezig en in enkele incidentele gevallen is hiervan ook in het afgelopen seizoen sprake geweest, onder meer voor radijs.

Hoewel thans nog niet is te voorzien in hoeverre allerlei handelspolitieke maatregelen een belemmering kunnen zijn voor deze technisch nieuwe mogelijkheden, verdient dit ook bij ons niettemin de volle aandacht. Het is namelijk wel zeker dat bulktransporten door de lucht de internationale concurrentieverhoudingen meer zullen wijzigen, dan men op dit moment in het algemeen vermoedt.

Deze futuristische schaalvergroting in de afzetmogelijkheden wat betreft afstand en snelheid, moeten niet uitsluitend worden gezien als een bedreiging voor de afzet van onze tuinbouwprodukten, maar dienen tevens te worden beschouwd als een uitdaging voor de export, omdat er ongetwijfeld ook in die richting mogelijkheden zullen zijn.

9. VERWERKING

De verwerking van groenten en fruit is in de VS zeer belangrijk. Vooral na de grote crisis van omstreeks 1930 werd het conserveren van allerlei landbouwprodukten sterk ontwikkeld en het wetenschappelijk onderzoek daarvoor gestimuleerd. Dit werd vastgelegd in de "Agricultural Adjustment Act" van 1938, waarbij onder meer werd bepaald dat 4 grote gewestelijke onderzoeksinstituten werden opgericht, namelijk de "Northern-, Southern-, Eastern- en Western-Utilization Research and Development Divisions, respectievelijk te Peoria (Illinois), New Orleans (Louisiana), Wyndmor (Pensylvania) en Albany (California).

Van de $\pm$ 750.000.000 dollar die thans jaarlijks in de VS aan landbouwkundig onderzoek wordt besteed, wordt ongeveer 5 % gebruikt voor verwerkingsonderzoek. Daarnaast wordt nog veel onderzoek verricht door de industrieën zelf en door de belangrijkste overkoepelende organisatie daarvan, de "National Canners Association" (NCA). Deze organisatie werd reeds in 1907 opgericht en behartigt thans de gezamenlijke belangen van $\pm$ 2.000 bedrijven die zich bevinden in 48 verschillende staten. De NCA beschikt over een eigen nieuwsdienst (radio en televisie) en over een zeer goed geoutilleerde drukkerij. Deze media verzorgen een goed gerichte onpersoonlijke reclame voor het verbruik van conserven, dat voor groenten thans iets meer dan 50 % van de gehele consumptie daarvan omvat. De verwerkende industrie is in de VS van zó grote omvang dat ze gezamenlijk in metaalverbruik, na de auto-industrie en de staalconstructiebedrijven, op de derde plaats staan.

Aan het eind van de reis werd uitvoerig van gedachten gewisseld met Dr. W.L. Hollis (nr. 71) hoofd van de afdeling groenteteelt van de NCA. Volgens hem zijn de belangrijkste onderzoeken die thans voor de verwerkende industrie in de VS worden uitgevoerd, de mechanisering van de oogst, de beregening en het rassenonderzoek. In tegenstelling tot de oogst voor vers verbruik, worden voor verwerking de limaboon, slaboon (exclusief stokslaboon), doperwt, tomaat en suikermais uitsluitend machinaal geoogst. Voor

asperge en augurk is dit nog in ontwikkeling en afhankelijk van hiervoor beter geschikte rassen.

Volgens Hollis en anderen is men in de VS zeer beducht voor een te hoog nitraatgehalte van verschillende gesteriliseerde producten, onder andere bij tomaten. De belangrijkste factor daarvoor is de coating van het blik. Verder heeft Erickson (nr. 51) gevonden dat bij tomaat behalve de bemesting, ook de belichting van belang is. Een geringere "bezinning" van de vruchten zou namelijk resulteren in een hoger nitraatgehalte. Mede daarom streeft men bij de veredeling naar een "open bladstand".

Gedurende de reis worden verschillende conservenbedrijven bezocht, onder andere dat van Birds Eye te Nampa. Volgens Bochsler (nr. 44) is men vooral bij dit bedrijf reeds enkele jaren bezig met onderzoek bij zilveruien. Deze worden verwerkt tot $\pm$ 10 augustus. Nadien is de campagne tot $\pm$ 15 september in hoofdzaak gericht op limabonen, vervolgens tot half oktober op bleekselderij en dan tot $\pm$ 15 maart op het diepvriezen van uieschijven, waarvoor overwegend "Sweet Spanish" typen worden gebruikt. Nadien begint het nieuwe verwerkingsseizoen weer met spinazie (Noordland selecties).

Een zeer belangrijke groente voor verwerking is de boon. Hiervoor zijn vooral in Oregon grote industrieën gevestigd, in verband met de daar gevestigde teelt van stokslaboon. In de overige staten worden echter vrijwel uitsluitend stamslabonen verwerkt. Bij Libby, McNeill en Libby te Geneva werden daarvoor slechts twee rassen gebruikt, namelijk "Slingreen" en "Slenderwhite", beide van Rogers Comp. te Idaho Falls. Volgens Tenbruggecate (nr. 67) heeft men gevonden, dat de kwaliteit van deze rassen zóór goed is, mits deze bonen direct na het blancheren snel worden afgekoeld.

Bij hetzelfde bedrijf wordt ook veel zuurkool gemaakt. Als nevenprodukt hiervan brengt men zelfs zuurkoolsap in de handel, dat onder andere een bestanddeel is van de V8-frisdranken. Volgens Lundquist (nr. 68) zou men bij dit bedrijf miskleurigheid (roodverkleuring) praktisch geheel hebben opgelost, door te zorgen voor een zeer punctuele distributie van het zout. Dit wordt namelijk via een hiervoor speciaal ontworpen apparaat aan het versneden produkt toegevoegd. Of de Nederlandse industrie een kans heeft op de Amerikaanse zuurkoolmarkt, is moeilijk te be-

oordelen. In elk geval dient men daarvoor speciale aandacht te besteden aan de smaak. In het algemeen was men namelijk van mening, dat onze zuurkool voor die markt nog niet zuur genoeg is.

Reeds eerder werd er op gewezen, dat in de VS zóér veel uien worden verwerkt, vooral gedroogd. De grootste droogindustrie voor ui is Basic Vegetable Products Inc. te Vacaville. Hier werken 700 à 1.000 mensen. Volgens Stephenson (nr. 23) wordt bij dit bedrijf jaarlijks ongeveer 95.000 ton uien en 7.000 ton knoflook verwerkt.

Bij gedroogde uien heeft men soms veel last van miskleurigheid ("pinkings"). Volgens Yamagouchi (nr. 20) zijn er in dit opzicht grote rasverschillen. In het algemeen zijn de gele rassen het minst gevoelig. Ook vond hij, dat bij scherpe uierassen na drogen meer roodverkleuring voorkomt dan bij zoete rassen. In verband met de vrij sterke neiging tot roodverkleuring, is het hiervoor aanvankelijk meest gebruikte ras "White Creool", thans vervangen door allerlei nieuwe rassen, die ten dele bij de grootste droogindustrieën zelf worden gekweekt en onder nummer worden vermeerderd. Yamagouchi heeft ook vastgesteld, dat in verband met de snel verlopende enzymatische reacties die de roodverkleuring veroorzaken, het droegprocede veelal te langzaam verloopt. Ook de herkomst (bemestingstoestand en groeisnelheid), schijnt volgens Yamagouchi een grote invloed te hebben op de roodverkleuring bij gedroogde uien.

Volgens Barham (nr. 22) worden speciaal ter bestrijding van miskleurigheid, de uieballen binnen 1 week na het oogsten vóór-gedroogd. Hij heeft ook veel aandacht besteed aan andere kwaliteitseigenschappen, waarvoor door Basic Vegetable Products Inc. gedetailleerde normen werden vastgesteld. Hieruit blijkt onder meer, dat binnen het Amerikaanse sortiment de scherpheid van uien niet kan worden vastgesteld op grond van de kleur, omdat van witte uien zowel scherpe als zoete rassen voorkomen. Dit geldt bovendien voor de gele en rode rassen (zie "Quality Evaluation Tests", onion and garlic; 6 Color Tests, Basic 1966). Een bijzonderheid van Basic-produkten was, dat allerlei fabrikaten behalve in puur gedroogde vorm, ten dele ook als gecaramelleerd produkt werden afgeleverd. Hoewel dit een ander doel schijnt te hebben, wordt hierdoor niet alleen de natuurlijke kleur, maar

ook miskleurigheid versluiert.

Een ander zeer groot bedrijf waar in de VS ui en knoflook worden verwerkt is Gilroy Foods Inc. te Gilroy. Volgens Davis (nr. 24), is ook daar de kleur van het produkt soms nog een groot probleem. Volgens hem is miskleurigheid behalve van de gebruikte rassen, ten dele soms ook een gevolg van:

- a beschadiging van de "grondstof" na het oogsten,
- b een onjuiste bewerking (behalve de snelheid van verwerking is ook de hygiëne daarbij van grote betekenis) en
- c de opslag tussen oogsten en verwerken (of bij te hoge temperatuur, of bij een te hoge luchtvochtigheid).

In het algemeen kan ten aanzien van verwerking van groenten in de VS tenslotte nog worden opgemerkt, dat ook daar het diepvriezen relatief veel sterker toeneemt dan de andere wijzen van verwerking. Dit geldt voor vrijwel alle produkten en ook voor de ui ("french fried onion rings").

Verder kan nog als bijzonderheid worden vermeld, dat volgens Hays (nr. 58) de in babyfood gespecialiseerde industrieën, na de introductie van de anti-conceptiepil, meer en meer gaan streven naar diversificatie ook buiten de sector van de babyfood produkten.

10. NABESCHOUWING

Vanzelfsprekend is men gedurende een vrij uitvoerige studiereis door de Verenigde Staten en ook nadien, steeds bezig met het vergelijken tussen allerlei omstandigheden dáár en de huidige situatie in Nederland, of beter nog in Europa. Het meest boeiend is daarbij uit te gaan van de, hoewel nu nog futuristische, "Verenigde Staten van Europa" (VSE). Dit kan namelijk zinvol zijn om toekomstige teelt- en afzetverhoudingen, alsmede de verdere samenwerking bij het onderzoek in Europa, meer concreet te kunnen voorspellen.

Allereerst komt men dan tot de conclusie, dat ook de éénwording van de VSA een kwestie is geweest van vallen en opstaan, hetgeen misschien een troost is voor de veelal moeizame onderhandelingen, die thans voor de partiële éénwording in Europa aan de gang zijn. Verder moeten we uit de Amerikaanse ervaringen concluderen, dat transport over soms enorme afstanden op den duur steeds minder een belemmering zal zijn om de produkten dáár te brengen waar er een markt voor is. Door het geringer worden van de transportproblemen, zowel in technisch opzicht als ook ten aanzien van de snelheid en de kosten, zou er op niet te lange termijn wel eens een enorme schaalvergroting kunnen plaatsvinden in de internationale concurrentieverhoudingen. Dit betekent in feite, dat vanwege het klimaat min of meer "kunstmatige" teelten steeds meer concurrentie kunnen gaan ondervinden van andere gebieden, waar tezelfdertijd vanwege een beter klimaat de teelt in de vollegroend mogelijk is.

Wat de organisatie van het onderzoek betreft moet men, uitgaande van de huidige situatie in de VSA, in een eventueel te realiseren "VSE" niet streven naar een zóór ver doorgevoerde en algehele coördinatie. De meeste in de Verenigde Staten verkregen informatie wijzen er op, dat men vooral bij het onderzoek een "gezonde concurrentie" moet trachten te handhaven. Het is namelijk zeer opvallend, dat in de VSA de huidige coördinatie bij het landbouwkundig onderzoek op enkele uitzonderingen na, veel meer berust op een goede en spontane onderlinge verstandhouding, dan op allerlei stringente reglementeringen.

Ook ten behoeve van de voorlichting is het gewenst, dat de voorlichters niet te ver verwijderd zijn van het op de praktijk gerichte regionaal uit te voeren onderzoek. Wel is het nuttig, om zeer kostbaar en niet strikt plaatsgebonden fundamenteel onderzoek, te bundelen. Verder zou men binnen een "VSE", speciaal ten behoeve van een zo efficiënt mogelijk "federaal" onderzoek-apparaat, reeds nu kunnen beginnen met het uitwisselen van onderzoekprogramma's. Organisatorisch bezien is het immers belangrijker om in het internationale vlak elkanders onderzoekprogramma's te kennen, dan na het voltooiën van allerlei projecten alleen maar - en dan meestal nog slechts ten dele - de resultaten daarvan te vernemen.

Wat bij bestudering van het landbouwkundig onderzoek in de VS ook opvalt is, dat dit in vele gevallen gebeurt in zeer nauw overlog met het bedrijfsleven, ook met de grote industrieën. Deze laatsten zitten er als het ware met de nous bovenop en stimuleren het onderzoek in hoge mate. Ook met zeer aanzienlijke geldelijke bijdragen. Men schuwt dit geenszins, de "praktijk" is er ten nauwste bij betrokken en in het algemeen is men wederzijds zeer tevreden.

Nede hierdoor is het onderzoek regionaal sterk autonoom. Het is dus niet zo dat dit voor de gehele VS vanuit één centraal punt wordt geleid (USDA), maar veel meer door allerlei initiatieven vanuit de verschillende gebieden, als het ware "federaal" groeit. Wel heeft elke onderzoekinstelling vanwege de subsidievoorwaarden de plicht, om alle onderzoekprojecten aan de USDA te melden. Dit is vooral van belang voor een de gehele VS omvattende registratie.

In de VS is het landbouwkundig onderzoek lange tijd sterk empirisch gericht geweest. Dit vormt echter ook thans nog een zeer belangrijk deel van het geheel, onder andere in de verschillende zogenaamde "maximum yield programs", waarin allerlei specialisten voor één of enkele gewassen ten nauwste samenwerken. Het was opvallend dat vele daarvoor en voor andere doeleinden aangelegde proefvelden, misschien ook wel door de grote opzet daarvan, een in vergelijking met onze werkwijze wat onverzorgde indruk maakten.

Meer en meer wordt bij het landbouwkundig onderzoek in de VS ook

zeer fundamenteel werk ingeschakeld, waaronder biochemisch onderzoek. In dit verband is het bijvoorbeeld wel typerend, dat men volgens Vittum (nr. 60) thans te Geneva in het kader van de maximum yield programs bezig is, om na te gaan of en hoe planten eventueel een beter gebruik kunnen maken van daaraan toegevoegd zonlicht. Behalve fysiologen en biochemici, werken hier ook veredelingsdeskundigen aan mee.

Verder is het opvallend, dat tot voor kort betrekkelijk weinig bedrijfseconomisch onderzoek voor de land- en tuinbouw werd verricht. Men ging er in het algemeen vanuit, dat door de onder invloed van de schaalvergroting plaatsvindende natuurlijke selectie in ondernemersschap, de telers zelf wel kunnen bepalen wat bedrijfseconomisch al dan niet verantwoord en noodzakelijk is. Dit lijkt misschien wat overdreven, maar is in principe wel gezond. Niettemin is er in de VS thans de tendens, dat ook de economen in de agrarische sector het accent meer verleggen van "registratie" naar "creatie".

Men stelt hierbij dat het noodzakelijk is, om te weten wáárom de actuele situatie verschilt van een bereikbaar optimum en tracht aan te geven, hoe mogelijke verbeteringen in de bedrijfsopzet moeten worden gerealiseerd. Eerder in dit verslag werd er reeds op gewezen, dat men daarbij in de VS ook in de praktijk tot eenvoudiger (d.w.z. sterk gespecialiseerde) bedrijfsstructuren durft over te gaan.

In dit verslag werd er reeds op gewezen, dat men in de VS onder andere zeer veel aandacht besteedt aan het kweken van hybriderassen en aan de mechanisatie. Tendele is er een nauw verband tussen deze beide objecten. Bij de interpretatie van allerlei gegevens die hieromtrent ter beschikking komen, dient men bij de urgentiebepaling voor het in ons land te verrichten onderzoek niet uit het oog te verliezen, dat er in velerlei opzichten zeer grote verschillen zijn tussen de VS en Nederland, waarmee men bij het onderzoeksbeleid rekening dient te houden. Wat in de VS nodig en nuttig blijkt te zijn, is dit niet "per definitie" ook voor ons land.

Door degenen die in de VS werk hebben, wordt in het algemeen zéér hard gewerkt. Dit geldt ook in het landbouwkundig onderzoek. Dit houdt zeker enig verband met het feit, dat daar bij wijze van spreken ook "de onderzoekers regelmatig worden onderzocht". Men

aarzelt niet, om de bevindingen daarvan ook in officiële stukken te publiceren. Het doet voor ons wel wat hard aan, dat in dergelijke analyses (bijvoorbeeld in een jaarverslag) bij bepaalde personen onder het punt publikaties wordt vermeld "none", zonder enige verdere toelichting. Het kan echter niet worden ontkend dat hiervan wel een activerende invloed moet uitgaan, waardoor onder andere het tijdig publiceren van onderzoekresultaten wordt bevorderd.

Het schept verder ook mogelijkheden om bijzondere persoonlijke prestaties en successen duidelijk onder de aandacht te brengen. Dit systeem kan bovendien ook in ander opzicht nog nuttige informatie verschaffen ("who is who").

In bepaalde gevallen en niet alleen in materieel opzicht, verkeren Amerikaanse onderzoekers onder bevoorrechte omstandigheden. Hiervan dient zeker te worden genoemd het bij de Cornell University ingevoerde, maar thans vrijwel algemeen doorgevoerde systeem van de "sabbatical leaves". Dit zóór aanbevelenswaardige systeem stelt namelijk onderzoekers in de gelegenheid om zich eens in de 6 jaar geheel terug te trekken, hetzij voor studiedoelinden, hetzij om andere redenen en om ook elders ervaringen op te doen. Hiervoor geldt meestal, dat men met behoud van het volle salaris een half jaar, of met een half salaris gedurende een heel jaar, zijn post kan verlaten. Men heeft in de VS ervaren, dat de hieraan verbonden kosten in veelvoud worden vergoed, omdat dit een blikvernauwing tegengaat en men volop voor zijn taak berekend en in staat blijft.

Men beschikt in de VS voor het landbouwkundig onderzoek over een voor onze begrippen enorm potentieel aan mensen en middelen. Daarbij reist de vraag, of wij in Nederland (of in de "VSE"), nu reeds niet ver bij Amerika ten achter zijn. Voor zover dit was te beoordelen valt dit in het algemeen gezien nu nog wel mee. Er is bij het onderzoek ten behoeve van de groenteteelt echter wél reeds een grote achterstand in enkele sectoren, vooral wat betreft de mechanisatie en het biochemisch onderzoek.

Rekening houdende met de zeker in ons land, maar toch ook in geheel Europa in vergelijking met VS relatief kleine onderzoekcapaciteit en de ook op Europese schaal nog zeer geringe bundeling daarvan, mogen we verwachten dat er binnen enkele jaren en

in vele opzichten, wel een grote achterstand zal ontstaan. Een mogelijke compensatie daarvan zal onder andere kunnen worden gevonden door binnen Europa te blijven streven naar een hechtere internationale samenwerking. Bovendien is het vanzelfsprekend dat uit al het in de VS verrichte landbouwkundig onderzoek doorlopend resultaten voortkomen, waarvan het zeker de moeite loont regelmatig kennis te blijven nemen.

Hiervoor is een goede attenderings- en documentatiedienst zeer belangrijk. Bovendien lijkt het mij noodzakelijk dat wij, óók ten behoeve van de verdere begeleiding van de vollegrondse groenteteelt in Nederland, trachten te komen tot een regelmatig bezoek aan de VS, met een niet te groot team van enkele goed gespecialiseerde deskundigen.

In dit verband zal het zeker de moeite lonen, indien deze reis op niet te lange termijn een vervolg zou kunnen krijgen. Men zou tevens kunnen overwegen, om ook in Nederland of in ruimer verband, het systeem van de "sabbatical leaves" in te voeren.

11. BEZOEKEN en BESPREKINGEN

Onderstaand volgt in chronologische volgorde een overzicht van de Instellingen die werden bezocht. Tevens zijn daarbij vermeld de namen van degenen, die tijdens de reis voor begeleiding hebben gezorgd of waarmee besprekingen werden gevoerd.

Royal Netherlands Embassy, 4200 Linnean Avenue N.W., Washington D.C. 20008

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. Ir. G.W.J. Pieters | landbouwwettaché |
| 2. Ir. P. Businger | plaatsvervangend landbouwwettaché |

United States Department of Agriculture (USDA) Washington D.C.20250 (Maryland)

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 3. Mr. B.W. Doan | organisatie van de reis |
| 4. Miss K.A. Kosikowski | idem |
| 5. Dr. D.S. Kurylowski | economie en statistische informatie |
| 6. Dr. V.R. Boswell | coördinatie van het onderzoek |

Plant Industry Station van de USDA te Beltsville (Maryland)

- | | |
|------------------------|--|
| 7. Dr. G. McCollum | teelt- en rassenonderzoek bij ui en peen |
| 8. Dr. H.L. Hyland | plant introduction |
| 9. Dr. A.E. Kehr | directeur afdeling tuinbouw |
| 10. Dr. R.W. Goth | teelt- en rassenonderzoek bij boon |
| 11. Dr. R.E. Webb | teelt- en rassenonderzoek bij blad-groenten, vooral spinazie |
| 12. Dr. J.W. Mitchell | onderzoek regulatoren |
| 13. Dr. H.A. Borthwick | idem |

Dessert Seed Company, El Centro (California)

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| 14. Mr. A.M. Dessert | mededirecteur |
| 15. Dr. H.A. Jones | veredeling bij ui |
| 16. Dr. R.C. Tang | veredeling van vruchtgroenten |

Davis Experiment Station, College of Agriculture, University of California

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 17. Dr. J.F. Harrington | zaadteelt onderzoek |
|-------------------------|---------------------|

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 18. Dr. G.N. Davis | veredeling |
| 19. Dr. L. Rappaport | regulatoren |
| 20. Dr. M. Yamagouchi | fysiologisch onderzoek |
| 21. Dr. J.C. Lingle | voorlichtingsaangelegenheden |

Basic Vegetable Products Inc., Vacaville (California)

- | | |
|-------------------------|---|
| 22. Dr. W.S. Barham | directeur voor het teelt- en rassen-
onderzoek |
| 23. Mr. R.H. Stephenson | technisch directeur |

Gilroy Foods, Inc., Gilroy (California) 95020

- | | |
|--------------------|---|
| 24. Dr. E.W. Davis | directeur voor het teelt- en rassen-
onderzoek |
|--------------------|---|

Keystone Vegetable Seeds (v.h. Rohnert Comp.) p.o. box 942, Hollister (California) 95023

- | | |
|---------------------|---|
| 25. Dr. J.D. Atkin | directeur voor veredeling van groen-
ten |
| 26. Mr. J.W. Chaney | algemeen directeur |

Ferry-Morse Seed Co. p.o. box 8, San Juan Bautista, (California)

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 27. Dr. D.J. Thompson | directeur voor het onderzoek |
|-----------------------|------------------------------|

Gilroy (California)

- | | |
|--------------------|--|
| 28. Mr. J.W. Goris | USDA controleur voor groenten en fruit |
|--------------------|--|

Allied Discount Foods 3247 Mineral king, Visalia (California)

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 29. Mr. D.W. Ritter | directeur van supermarkt |
|---------------------|--------------------------|

Oregon State University, Horticultural Department, Corvallis (Oregon)

- | | |
|------------------------|--|
| 30. Dr. E.C. Stevenson | algemeen directeur |
| 31. Dr. S.B. Apple | adjunct directeur |
| 32. Dr. A.A. Duncan | hoofd van de voorlichting groenteteelt |
| 33. Dr. J.E. Harmond | mechanisatie (precisiezaai-apparatuur) |
| 34. Dr. W.A. Frazier | veredeling |
| 35. Dr. H.J. Mack | teeltonderzoek |
| 36. Dr. J.R. Bagget | precisiezaai |
| 37. Dr. T.E. Jackson | beregeningsonderzoek |

North Willamette Exp. Station box 254, Aurora (Oregon)

38. Dr. R.M. Bullock directeur

University of Idaho Branch Experiment Station, Parma (Idaho)

39. Mr. D.F. Franklin algemeen directeur

40. Dr. R.F. Foley fysiologisch onderzoek

Crookham Company, Caldwell, box 651 (Idaho)

41. Mr. W. McDonnald hoofd van de afdeling vermeerdering

42. Mr. G.L. Crookham directeur

Birds Eye Corp. Nampa (Idaho)

43. Mr. R.F. Harrington algemeen directeur

44. Mr. R.E. Bochsler teeltdeskundige

Department of horticulture, University of Wisconsin, Madison
(Wisconsin)

45. Dr. W.H. Gabelman directeur afdeling onderzoek

46. Dr. B.H. Roberts fysiologisch onderzoek

47. Dr. B.E. Struckmeyer idem

48. Dr. P.H. Williams ziektebestrijding

49. Dr. A.A. Weirman-Valk resistentie-veredeling

50. Dr. J.A. Schoeneman hoofd van de voorlichting

Department of horticulture, Purdue University, Lafayette (Indiana)

51. Dr. H. Erickson directeur

52. Dr. L. Hafen hoofd van de voorlichting

Department of horticulture, Michigan State University, East Lansing
(Michigan)

53. Dr. H.J. Carew directeur

54. Dr. C.E. Peterson veredeling bij peen, ui en augurk

55. Dr. S. Honma teelt- en rassenonderzoek bij groenten

56. Dr. S.K. Ries chemische onkruidbestrijding

57. Dr. C.W. Nicklow hoofd van de voorlichting

Gerber Products Company, Fremont (Michigan) 49412

58. Mr. W.E. Hays directeur voor de teeltafdeling

New York State Agricultural Experiment Station, Geneva (New York)

- | | |
|-----------------------|--|
| 59. Dr. D.W. Barton | directeur |
| 60. Dr. M.T. Vittum | hoofd van de voorlichting |
| 61. Dr. R.W. Robinson | veredeling van vruchtgroenten |
| 62. Dr. H.N. Peck | teeltonderzoek, w.o. bemesting en beregening |
| 63. Dr. S. Shannon | fysiologisch onderzoek |
| 64. Dr. G.A. Marx | genetisch onderzoek |
| 65. Mr. P. Krauss | publicaties |

Harris Seed Company, Rochester (New York)

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 66. Mr. J.D. Smith | veredeling van koolgewassen |
|--------------------|-----------------------------|

Libby, McNeill en Libby Ind., Geneva (New York)

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 67. Mr. J. Tenbruggecate | hoofd van de afdeling onderzoek |
| 68. Mr. J.E. Lundquist | teeltchef |

Department of Agricultural Economics, New York State College of Agriculture, Cornell University, Ithaca (New York)

- | | |
|----------------------|--|
| 69. Dr. G.W. Hedlund | hoofd van de afdeling economisch onderzoek |
| 70. Dr. R.B. How | marktonderzoek |

National Canners Association 1133 Twentieth Street, N.W. Washington D.C. 20036

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| 71. Dr. W.L. Hollis | hoofd van de afdeling groenten |
|---------------------|--------------------------------|