

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
3
E
30

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEEET ONDER GLAS,
NAALDWIJK.

Verslag van een studiereis naar Florida, 1960.

door:

ir. J. v. d. Ende

Naaldwijk, 1961.

2243013

VERSLAG VAN EEN STUDIEREIS NAAR FLORIDA (1960).

<u>Inhoud.</u>	bladz.
Land en Volk	1
Landgebruik	2
Teelt zonder aarde	4
Teelten	4
Mechanisatie	5
Bemesting	5
Overbemesting	6
Ammonium- en nitraatmeststoffen	6
Sporenelementen	8
Organische mest	9
Grondonderzoek	9
Verzadigingsextract	11
Grondontsmetting	12
Chemische onkruidbestrijding	13
Tomaat	14
Rassen	15
Ziekten en plagen	18
Bemesting	19
Neusrot	20
Zachte vruchten	26
Waterziek	26
Crease-stem	33
Open liggende zaadlijsten	33
Nutritional leaf roll	34
Afzet	34
Gladiol	35
Chrysant	37
Selderij	38
Paprika	42
Watermeloen	42
Aardnoot	43
Mais	43
Kool	43
Boon	44
Aardappel	44
Zoete aardappel	44
Sla	44
Andere gewassen	45

	blads.
Voorlichtingsdienst	45
Literatuur	45
Literatuurlijst	47.

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK.

VERSLAG VAN EEN STUDIEREIS NAAR FLORIDA (1960).

Ir. J. van den Ende.

Het doel van de reis was de bestudering van fysiogene ziekten. Daartoe werd van 20 april t/m 12 mei het Gulf Coast Experiment Station te Bradenton bezocht. Dit proefstation is een Branch Station van de Universiteit van Florida (1). De afdeling Agricultural Experiment Stations van deze universiteit telde in 1959 naast het Main Station te Gainesville tien Branch Stations en tien Field Laboratories.

Met enkele onderzoekers van het Gulf Coast Experiment Station werden de volgende Field Days bijgewoond:

28 april South Florida Field Laboratory te Immokalee (2). Dit laboratorium behoort tot het Gulf Coast Experiment Station.

3 mei Indian River Field Laboratory te Fort Pierce (3). Dit laboratorium behoort tot het Everglades Experiment Station.

4 mei Everglades Experiment Station te Belle Glade (4).

11 mei Gulf Coast Experiment Station (5).

Op het Gulf Coast Experiment Station wordt vooral onderzoek verricht met de gewassen tomaat, gladiol en chrysant (6). Hoewel tijdens het verblijf in Florida speciaal aandacht is besteed aan het optreden van fysiogene ziekten bij de tomaat, werd met tal van andere facetten van de tuinbouw kennis gemaakt. Dit verslag zal dan ook een meer algemeen karakter dragen.

Land en volk.

Florida heeft een aangenaam klimaat, waarin de palmen zich goed thuis voelen (7). Tal van bewoners van de meer noordelijke staten verhuizen naar de Sunshine State (8). Men stelt "the outdoor life, the swimming pools, the barbecues all year round" op prijs. Het water van

de Golf van Mexico heeft in april reeds een temperatuur, waar de Nederlandse zwemmers alleen maar van kunnen dromen. Het was dan ook bevreemdend te vernemen, dat de groenteteelt in verband met nachtvorstgevaar binnen 10 mile van de kust wordt bedreven. De kuststrook is tevens de strook met de meeste bewoning. Het centrale deel van het schiereiland is slechts dun bevolkt.

Florida is een vlak land met een overwegend zandige grond. In het centrale deel komen enigszins golvende landschappen voor, waarop de citrus-teelt haar plaats heeft gevonden. De groeven bevinden zich op de hogere terreinen. Het gevaar voor nachtvorst is hier het geringst. De betreffende bodemtypen, zoals Lakeland, zijn diep en goed gedraineerd, hetgeen voor citrus een vereiste is.

Het meest voorkomende bodemtype, Leon, bevat op een diepte van 45 tot 60 cm een slecht doorlatende horizon van organische oorsprong. Dit bodemtype leent zich goed voor de groenteteelt. De slecht doorlatende horizon is gunstig in verband met de vochtigheid van de bovengrond en de belemmering voor de uitspoeling van meststoffen. Het Lakeland bodemtype is voor de groenteteelt te droog, terwijl de voedingsstoffen te sterk uitspoelen. Nadere bijzonderheden over de bodemtypen kunnen worden gevonden in de volgende bulletins: Soils of Florida and their crop adaptation (O.C. Bryan, State of Fla., Dep. of Agr., bul. 42, 1958), Soils and fertilizers (G.W. Thornton e.a., Univ. of Fla., College of Agr., bul. 137, 1959) en Soils and fertilizers for Florida vegetable and field crops (9).

Ten zuiden van meer Okeechobee ligt het veengebied van de Everglades. Na ontwatering is het omstreeks 1915 voor landbouwkundige doeleinden in gebruik genomen. De ontwatering heeft de oxydatie van het veen op gang gebracht, waardoor men per jaar ongeveer 3 cm verliest (10). Wanneer dit zo door gaat zal begin van de volgende eeuw alle veen zijn verdwenen. Men zoekt naar middelen om het oxydatieproces te verlangsamen. Ook elders in Florida tracht men verlies van grond tegen te gaan, waarvan een folder van de Soil Conservation Board een indruk geeft (11).

Landgebruik.

Er is in Florida nog veel onontgonnen land (12). De wild pastures worden ieder jaar plat gebrand om het dode gras kwijt te raken. Doordat tal van gedeeltelijk verbrande boomstammen blijven staan heeft het branden op het landschap een ontsierende werking. Andere minder fraaie elementen zijn de palmen, waarvan tal van soorten hun afgestorven bladeren niet afwerpen, en epifytische onkruiden, die in lange elierten aan loofbomen hangen en deze een doodse aanblik geven.

In en na de tweede wereldoorlog heeft men veel improved pastures aangelegd. Na een daling van de vee prijzen wordt het ontginnen echter vrijwel alleen nog gedaan voor het inplanten van citrus groves en voor de groenteteelt. In het oosten van het schiereiland worden op deze wijze veel tomaten verbouwd. De kosten van de ontginning bedragen ongeveer 50 dollar per acre. Vaak moet men dijkjes om het perceel aanbrengen om het bij zware regenval droog te kunnen pompen. Gewoonlijk wordt het land maar één jaar met tuinbouwgewassen beteeld, waarna het in gras wordt gelegd. Wanneer de teler die vrijwel nooit de landeigenaar is, de ontginning voor zijn rekening neemt, behoeft hij geen huur te betalen.

In de oudere tuinbouwgebieden, zoals de Manatee-Ruskin area, is het land schaarser en wordt het regelmatig beteeld. In dit westelijke gebied ziet men vrijwel uitsluitend staked tomatoes. In het oosten en zuiden van Florida wordt overwegend de teelt van ground tomatoes beoefend. Op het oudere tuinland schijnt deze teeltwijze in verband met het optreden van ziekten niet mogelijk te zijn. Men moet hier bovendien grondontsmetting toepassen.

De jaarlijkse regenval is ongeveer 130 cm (13.). De tuinbouwgronden vragen dan ook een goede afwatering. Speciaal gronden met een weinig doorlatende horizont vragen in dit opzicht veel aandacht. Samenhangend met de regenverdeling is echter ook irrigatie noodzakelijk. Veelal wordt hierbij gebruik gemaakt van welwater. Men kent verschillende drainage-irrigatiesystemen (14). Het meest gebruikte systeem wordt ook op de farms van het Gulf Coast Experiment Station toegepast (5). Op de Braden River Farm bijvoorbeeld had men om de 13 - 14 m een greppel gegraven, die tot aan de bovenkant van de storende laag reikte. De greppels dienen zowel voor irrigatie als voor drainage. Bij het irrigeren worden er in verband met de geringe terweinhelling op regelmatige afstanden stuwtjes in de greppels aangebracht voor het verkrijgen van een goede waterverdeling. Bij sterke regenval is de drainage tengevolge van de storende laag niet voldoende snel. Om te voorkomen dat de wortels luchtgebrek zouden krijgen, worden de gewassen daarom op ruggen geteeld. Het een en ander heeft tot gevolg dat de grond zeer gemakkelijk uitdroogt en men zeer vaak moet bevoelen.

Naast de greppels bevinden zich paden, die worden benut voor spuitmachines, aanaardmachines, enz. Drie meter uit het midden van de greppel bevindt zich de eerste rug, waarna er op afstanden van 1,5 m nog vijf volgen. Per 13 - 14 m heeft men dus slechts zes rijen planten. Naast tomaten werden er ook meloenen, komkommers, squash, sweet corn, bonen en koolsoorten op de ruggen geteeld.

Teelt zonder aarde.

De teelt zonder aarde wordt in Florida sinds de tweede wereldoorlog toegepast (15, 16). De tomaat^{is} hierbij het voornaamste gewas. Men heeft opbrengsten van 4-5 kg per plant, hetgeen in vergelijking met de field tomatoes met een gewoonlijk veel wijder plantverband zeer goed is. Behalve tomaten worden ook komkommers en enkele andere gewassen zonder aarde geteeld.

Als substraat maakt men hoofdzakelijk gebruik van grind. Plaatselijk wordt ook wel zaagsel toegepast. In verband met vorstgevaar bevinden de meeste installaties zich in het zuiden van het schiereiland. Enkele installaties zijn overdekt met plastic. Men maakt hiervoor gebruik van Mylar van Dupont, dat een levensduur heeft van ongeveer 4 jaar, hetgeen veel langer is dan de levensduur van polyethyleen of polyvinyl (17). In verband met een geringere hoeveelheid ultraviolet licht zou Mylar in Nederland wel 10 jaar mee gaan. Dupont heeft momenteel Teflar in ontwikkeling, dat wellicht nog beter is dan Mylar.

Teelten.

De groep van citrusgewassen zijn in Florida wellicht het meest van belang. De groenten komen op de tweede plaats. De tomaat is hierbij het voornaamste gewas. Celery, water melon, komkommer, paprika, sweet corn, en boon zijn eveneens van grote betekenis. Nadere gegevens kunnen worden ingewonnen bij het Florida State Marketing Bureau (505 West Adams Street; P.O. Box 779, Jacksonville 1), dat jaarlijks een Annual Agricultural Statistical Summary publiceert. In de door de Agricultural Extension Service uitgegeven Production Guides zijn eveneens verschillende gegevens te vinden: Tomaat (18), aubergine (19), paprika (20), komkommer (21), water melon (22), meloen (23), squash (24), sweet corn (25), field corn (26), celery (27), aardbei (28), kool (29), boon (30), aardnoot (31), aardappel (32), sweet potato (33), ui (34) en okra (35).

In de Everglades heeft de groenteteelt een enigszins afwijkend karakter. Celery is hier het voornaamste gewas, gevolgd door sweet corn. Voorts zouden bladgewassen zoals sla er van belang zijn. Men teelt er ook suikerriet. Het Sugar Cane Field Station te Canal Point heeft een kas met een grondvlak van 60 x 8 m en een hoogte van 8.5 m.

De bloementeel neemt in Florida snel in betekenis toe. De gladiol is met een teeltoppervlakte van 10.000 acres en een produktiewaarde van 15 miljoen dollar het voornaamste bloemengewas. De chrysant komt met 400 acres en 7 miljoen dollar op de tweede plaats. Voorts zou de teelt van bladplanten van belang zijn.

Mechanisatie.

Verschillende werkzaamheden zijn in sterke mate gemechaniseerd. Op de Braden River Farm bijvoorbeeld worden de bespuitingen ten behoeve van de ziektebestrijding uitgevoerd met behulp van een tractor, die over de paden naast de greppels rijdt. Aan één zijde van de tractor is een balk gemonteerd, waaraan vier buizen met sproeidoppen hangen, die tussen de plantenrijen worden voortbewogen. Op deze wijze kunnen drie rijen tegelijkertijd worden bespoten. Daar de sproeidoppen zich op verschillende hoogten van de neerhangende buizen bevinden, worden de planten zowel hoog als laag geraakt. Dergelijke sproeimachines werden verschillende keren ook op particuliere bedrijven waargenomen. De prijs van zo'n machine schijnt 7000 dollar te bedragen. Het doet vreemd aan dat een woontrailer van 15 m lang evenveel kost, terwijl deze toch zeer goed is ingericht: juweel van een keuken; prachtige badkamer; grote zitkamer; slaapkamer; een tweede slaapkamer wordt verkregen door het verschuiven van een wand van de zitkamer.

Het bijmesten wordt eveneens met tractoren gedaan. De mest wordt ter weerszijden van de grondruggen gedeponneerd. Er worden drie ruggen tegelijk medegenomen. De tractoren zijn erop berekend om door hoge gewassen heen te rijden. De aanaardmachines zijn op een overeenkomstige wijze ingericht.

In de Everglades wordt voor de bestuiving ten behoeve van de ziektebestrijding veel gebruik gemaakt van vliegtuigen. Het vliegveld te Belle Glade zou een van de grootste van dit soort zijn. In verband met wind doet men het stuiven vooral in de vroege morgen en de late avond. Het zijn vooral de grotere sweet corn velden die op deze wijze worden bestoven. De vliegtuigen worden ook wel gebruikt om vogels van dit gewas te verjagen.

Bemesting.

De zandgronden hebben grotendeels een lage pH. In het zuiden, Dade County, bevinden zich evenwel kalkrijke gronden. De te zure zandgronden worden vrij regelmatig bekalkt. Op de kalkrijke gronden wordt daarentegen wel zwavel gegeven. Dit middel om de pH te verlagen is ook op de veengronden in gebruik (27). Momenteel twijfelt men er echter aan, of deze maatregel economisch wel verantwoord is.

Men zou verwachten, dat de gewassen op de zure zandgronden veel magnesiumgebrek vertonen. Niettegenstaande weinig magnesiummeststoffen worden gebruikt, schijnt dit evenwel niet het geval te zijn. Wel wordt bij de bekalking vaak dolomiet toegepast. Voorts zou ook het welwater veel magnesium bevatten.

Opvallend is de relatief zware fosforbemesting. Mestmengsels zoals 4 - 8 - 8 en 6 - 8 - 6 zijn zeer gebruikelijk (9). Ook de toepassing van gips dient te worden vermeld (36). Het wordt als een zwavel- en als een calciummeststof beschouwd. Zoals bij de bespreking van verschillende fysiogene ziekten zal blijken, komt calciumgebrek vrij vaak voor. Zwavelgebrek is echter van weinig betekenis.

De bemesting wordt vaak "in bands" toegediend (zie de eerder vermelde Production Guides). Met de besproken bemestingstractors is deze wijze van toediening eenvoudig te realiseren.

Overbemesting.

De bemestingsgewoonte wordt in sterke mate beheerst door het uitspoelende effect van de regens. Zelfs fosfor blijkt gemakkelijk uit te kunnen spoelen (37). Vandaar dat de bemesting enerzijds vrij zwaar is en anderzijds bij de meeste gewassen voor een belangrijk deel in de vorm van overbemestingen wordt gegeven. Er schijnen niettemin in de chemische samenstelling van de grond sterke schommelingen op te treden, zowel voor wat betreft de concentratie van de voedingsionen als voor de verhouding van de ionen. C.M. Geraldson is van mening dat de hogere opbrengst van hydroponisch tomaten ten opzichte van field tomaten voor een belangrijk deel op een gelijkmatiger voeding met een betere verhouding van de voedingsionen berust. Hij beveelt het aan om zonnig wekelijks over te bemesten en om ^{dit} na en niet voor een regenbui te doen. Naast stikstof, fosfor en kali moet hierbij vooral ook aan calcium aandacht worden besteed.

Ammonium- en nitraatmeststoffen.

Bij verschillende bemestingsproeven is een scherp effect van de stikstofvorm waargenomen. Geraldson heeft op de Braden River Farm gevonden dat bij een pH van 6 of hoger met ammoniumnitraat en zwavelzure ammoniak hogere opbrengsten worden verkregen dan met natriumnitraat, terwijl kalksalpeter in dit opzicht een tussenpositie inneemt (5). Vooral sweet corn, komkommers en bonen zouden een scherpe reactie te zien geven. Voor de eerste twee gewassen heb ik dit op overtuigende wijze kunnen waarnemen. Ook de tomaat liet een duidelijk verschil zien. Bij een pH van 5 of lager gaven de nitraatmeststoffen een beter resultaat, vooral bij laatstgenoemd gewas.

Geraldson zoekt de verklaring van deze resultaten in het effect van de meststoffen op de pH. Voorts zou bij hoge pH de ammoniumstikstof gemakkelijker worden opgenomen en bij lage pH de nitraatstikstof. Het was niet bekend in hoeverre de mate van nitrificatie op de resultaten van

invloed is. Wel kan worden opgemerkt dat in verschillende publikaties voor gronden uit Florida vrij hoge ammoniumgehalten worden vermeld (38,39). Het effect van de stikstofvorm kan niet worden verklaard door een beïnvloeding van de sporenelementenvoorziening, daar de gewassen tegelijk met de wekelijks overbemestingen met een sporenelementenmengsel werden bespoten. De eerst genomen proeven zijn reeds in een publikatie samengevat (C.M. Geraldson and D.G.A. Kelfert: The effect of nitrogen source on the yield and quality of vegetables. *Proc. Soil Sci. Soc. Fla.* 15 (1955): 130-137).

S.S. Wolts liet mij een bemestingsproef met chrysanten in kistjes zien, waarbij kalksalpeter veel ^{later} was dan zwavelzure ammoniak, terwijl ureum hier tussen in stond. Hij meende dat het ^{slecht} resultaat van zwavelzure ammoniak moest worden toegeschreven aan ammoniumovermaat, die o.a. licht magnesiumgebrek tot gevolg had. Vooral bij koud weer zou men met ammoniumstikstof voorzichtig moeten zijn, daar dan de nitrificatie gering zou zijn. Voor een subtropisch land deed deze bewering mij enigszins vreemd aan. Overigens zou men voor de chrysant in verband met pH-verhoging ook met nitraatmeststoffen voorzichtig moeten zijn, daar anders spoedig het optreden van ijzergebrek in de hand wordt gewerkt. Gewoonlijk wordt dan ook geadviseerd om een mengsel van ammonium- en nitraatstikstof te geven.

Op het South Florida Field Laboratory zijn enkele proeven genomen met water melons (2). Natriumnitraat gaf een buitengewoon slecht resultaat, terwijl ammoniumnitraat en zwavelzure ammoniak goed waren. Een mestmengsel waarin de stikstof voor 30 % in organische vorm voorkwam was zeer goed. De aard van de organische stikstof werd niet medegedeeld. Daar in Florida ureum ook tot de organische stikstofvormen wordt gerekend, moet dat wel als een versuim worden beschouwd (36).

Mrs. A.J. Overman daacht dat het gemakkelijk uitspoelen van de nitraatstikstof een verklaring geeft voor deze resultaten. Dit zou speciaal opgaan voor gewassen, die ter plaatse worden gezaaid. Daar de ammoniumstikstof door een geringere uitspoeling een veel sterkere begingroei kan geven, kan een soort kettingreactie worden verkregen. Het grotere gewas verdampt namelijk meer, waardoor alle voedingsstoffen minder aan uitspoeling onderhevig zijn. Organische stikstof zou volgens Mrs. Overman alleen bij veel regen economisch verantwoord zijn. Dat op andere proefstations de organische stikstof niet beter was dan de ammoniumstikstof zou enerzijds een gevolg kunnen zijn van een verschil in regenval en anderzijds in een verschil in grootte en samenstelling van de microbenpopulatie. Overigens wordt ammonium volgens haar gemakkelijker geassimileerd dan nitraat, hetgeen voor snel groeiende gewassen zoals

water melon, komkommer, squash en ook wel tomaat vooral in de beginperiode van belang zou zijn. Een langzame groeier zoals paprika heeft de ammoniumstikstof niet nodig. Dit gewas heeft juist gauw last van ammoniumovermaat, vooral bij hoge lichtintensiteit. Bij snel groeiende gewassen komt een weelderige groei tengevolge van ammoniumbemesting vooral tot uiting bij lage lichtintensiteit. Nitraat kan onder deze omstandigheden gunstig zijn voor de afharding van het gewas.

Sporenelementen.

Gebreken aan één of meer sporenelementen komen vrij regelmatig voor, vandaar dat er vaak met deze elementen wordt bemest of bespoten. Toevoeging van sporenelementen aan de spuitvloeistof voor de ziektebestrijding vindt vrij algemeen toepassing (14).

Hoewel veel gronden vrij zuur zijn, treedt molybdeengebrek toch betrekkelijk weinig op en dan vooral bij bloenkool (40). Men bestrijdt het door bekalking en bespuiting met ammoniummolybdaat. Ook meloenen zouden gevoelig zijn voor molybdeengebrek.

Mangaangebrek is van de sporenelementengebreken het sterkst verbreid. Het komt vooral voor op de kalkrijke gronden en op het veen (41). Bij een pH van 6 of lager treedt het maar weinig op. De chrysant laat in Florida de verschijnselen van mangaangebrek slechts zelden zien, hetgeen kan samenhangen met de pH van de gebruikte grond. Het minder oplosbare mangaansulf^{aat} zou bij de bespuiting minder gauw bladverbranding veroorzaken dan het normale mangaansulf^{aat}.

Door het gebruik van zink bevattende ziektebestrijdingsmiddelen komt zinkgebrek thans minder voor dan vroeger. Men ziet het voornamelijk nog bij corn. De verschijnselen van zinkgebrek gaan overigens nogal eens samen met die van mangaangebrek.

Kopergebrek wordt vooral waargenomen op maagdelijke sandgrond, speciaal wanneer het organische stofgehalte laag is, en op veen (9). Dat koperbemesting op laatst genoemde grondsoort van belang kan zijn, was op het Everglades Experiment Station op overtuigende wijze waat te nemen aan een pottenproef met shallu (Egyptian wheat), dat een buitengewoon sterk kopereffect vertoonde. Door het toenemend gebruik van ziektebestrijdingsmiddelen, die geen koper bevatten, moet men geleidelijk meer aandacht aan de kopervoorziening gaan besteden. In het verleden heeft men door bestrijdingsmiddelen juist wel koperovermaat veroorzaakt. Vooral bij citrus en ook wel bij gladiol en chrysant ondervindt men hiervan nadelen. Voor het vaststellen van een eventueel koperovermaat in de grond is er een speciale analyse ontwikkeld (W.F. Spencer: A rapid test for possible

excess of copper in sandy soils. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 544, 1954).

Ijzergebrek komt vooral voor op de oudere cultuurgronden, waar het in de hand wordt gewerkt door de hoge koper- en fosforgehalten. Speciaal de citrusingewassen en de gladiol hebben hier last van en ook wel de chrysant. Het ijzergebrek wordt voorts bevorderd door een hoge pH. Bij groenten wordt het bestreden door bespuitingen met Nu-Iron (daar Nu-Manganees mangaanoxysulfaat is, zal Nu-Iron wellicht ijzeroxysulfaat zijn) in een sterkte van 0.2 - 0.3 %. Voor citrus en gladiol bemest men met ijzerchelaten (42). Nu-Iron biedt voor de gladiol geen perspectieven. Bij het optreden van ijzergebrek in de bloemaar komen bespuitingen namelijk te laat. Voor groenten durft men in verband met het gevaar van een schadelijke werking de chelaten niet te gebruiken.

Boriumgebrek komt regelmatig voor. Vooral kool, oelery en gladiol zijn er gevoelig voor (27, 40, 43). Het gebrek wordt bevorderd door een hoge pH. Bij de chrysant treedt nogal eens borium overmaat op. Dit wordt veroorzaakt doordat de bloemenkwekers gewend zijn voor de gladiol met borium te bemesten, wat ze dan ook maar voor de chrysant doen. Dit kan voor dit ras echter spoedig teveel zijn, temeer daar het welwater ook flink borium kan bevatten.

Organische mest.

Organische mest wordt weinig of niet gebruikt. Groenbemesting wordt daarentegen veel toegepast (14, 44). Daar men vaak maar één teelt per jaar bezigt, zijn hiervoor de mogelijkheden gunstig. Enerzijds worden leguminosen toegepast en anderzijds laat men het land dikwijls in onkruid liggen. Ook het gebruik van gras blijkt goede perspectieven te bieden(3).

Grondonderzoek.

Het grondonderzoek ten behoeve van kwekers wordt in Florida door velerlei instanties uitgevoerd: kunstmestfabrikanten, commerciële laboratoria, proefstations en county agents van de Agricultural Extension Service. De commerciële laboratoria nemen in twee opzichten een bijzondere positie in. Enerzijds werken zij niet gratis en anderzijds geven zij de meest volledige analyse. De county agents zijn alleen toegerust voor eenvoudige bepalingen zoals pH en geleidbaarheid. De kunstmestfabrikanten bepalen ook enkele hoofdelementen. Voor eventuele aanvullende bepalingen maken zij gebruik van de diensten van de commerciële laboratoria (45).

Het grondonderzoek van de proefstations wordt voornamelijk te Gainesville en te Belle Glade uitgevoerd. Het eerstgenoemde proefstation neemt de zandgronden voor zijn rekening en het laatstgenoemde de veengronden. Het laboratorium te Belle Glade werd door mij bezocht. C.C. Hortenstine vertelde, dat behalve de pH voornamelijk fosfor (waterige extractie) en kali worden bepaald. De bepaling van de geleidbaarheid wordt alleen op verzoek verricht. Het aantal grondmonsters bedraagt er ongeveer 5000 per jaar.

Hortenstine kende in het zuiden van Florida een drietal commerciële laboratoria. Geraldson die op het Gulf Coast Experiment Station werkt, kende er maar één. De meeste grondmonsters worden volgens hem door de kunstmestfabrikanten onderzocht. Zij zouden sneller werken dan het laboratorium te Gainesville.

Geraldson gaf mij een analyserapport van het door hem genoemde commerciële laboratorium (46). De gebesigde analysemethodiek, waarbij de natrium-, kalium-, magnesium-, calcium- en waterstofverzadigingspercentages van het adsorptiecomplex worden vastgesteld, vond hij omslachtig. Opvallend was dat het analyserapport voor een van de monsters een gipsbemesting adviseerde. Het calciumverzadigingspercentage van de betreffende grond was laag, terwijl de pH toch voldoende hoog was.

Het grondonderzoek heeft in Florida door verschillende omstandigheden nog geen grote vlucht genomen. Het wordt o.a. belemmerd doordat men de analysecijfers nog niet voldoende kan interpreteren (45). Er zijn in dit verband nog maar weinig bemestingsproeven genomen (47). Daar de verschillende onderzoekinstanties met uiteenlopende analysemethoden werken, wordt het opzetten van dergelijke proeven overigens niet gestimuleerd. Wel heeft men een uitvoerig onderzoek gewijd aan de pH, die in Florida in een waterige grondsuspensie wordt bepaald (G.M. Volk and C.E. Bell: Soil reaction (pH)- Some critical factors in its determination, control and significance. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, bal. 400, 1944). Bij de bekalking is men zeer voorzichtig om het optreden van sporenelementengebreken niet te bevorderen. Een grond met een pH van 6 of hoger wordt dan ook nooit bekalkt.

Een andere factor die het grondonderzoek belemmert, is de regenval, waardoor zoals gezegd de grond in korte tijd sterk kan uitspoelen. De waarde van een voorafgaande analyse neemt hierbij uiteraard in sterke mate af. Dit bezwaar is alleen te ondervangen door de grond ook tijdens

de teelt te onderzoeken, hetgeen o.a. door Wolts voor de gladiol wordt aanbevolen. Bij de aanvang van de teelt is het volgens hem veelal voldoende de grond te analyseren op pH, geleidbaarheid, calcium, fosfor en in verband met koperovermaat ook op koper. Tijdens de teelt zou het gewenst zijn enkele keren de gehalten aan nitraat, ammonium en kali vast te stellen. Het is wellicht door de wenselijkheid van dit herhaalde onderzoek, dat de kwekers wel belangstelling tonen voor de soil testing kits (47).

Verzadigingsextract.

Geraldson maakt bij het grondonderzoek ten behoeve van zijn bemestingsproeven sinds enkele jaren gebruik van het verzadigingsextract (48). De bereiding van dit extract dat geïntroduceerd is door het U.S. Salinity Laboratory voor de vaststelling van de verzouting van gronden, wordt besproken in het verslag over het bezoek aan dit laboratorium. Ook Geraldson is met het onderzoek van de verzouting begonnen. Hij is er evenwel direct van uitgegaan, dat de geleidbaarheidsmeting niet alleen kan worden aangewend voor de vaststelling van een te hoge zouttoestand maar ook van een te lage zouttoestand. Dit laatste is des te meer opvallend, daar het geen glastuilen betreft maar teelten in de open grond.

Een voordeel van het verzadigingsextract is, dat het vochtgehalte bij verzadiging voor veel gronden ongeveer twee keer zo hoog is als bij veldcapaciteit. De betekenis van eenzelfde geleidbaarheidscijfer is hierdoor voor deze gronden gelijk. Bij bijvoorbeeld een extractieverhouding van één deel gedroogde grond en vijf delen water is dit vaak geenszins het geval. Een ander voordeel is de lage verhouding water: grond, waardoor bij aanwezigheid van niet in het bodemvocht opgeloste zouten, zoals gips, hiervan slechts weinig in oplossing kan gaan. Bij een extractieverhouding 5:1 kunnen deze zouten in veel sterkere mate oplossen, hetgeen de interpretatie van de geleidbaarheidscijfers bemoeilijkt.

De geleidbaarheid van het verzadigingsextract wordt met twee vermenigvuldigd om de geleidbaarheid van het bodemvocht bij veldcapaciteit te verkrijgen. Het aldus verkregen geleidbaarheidscijfer (mhos) wordt uitgedrukt in een southoeveelheid (ppm), waarbij voor de berekening van kaliumchloride wordt uitgegaan. Met behulp van het Handbook van het U.S. Salinity Laboratory wordt het resultaat ook wel weergegeven in atmosferen osmotische druk. Een geleidbaarheid overeenkomende met 1000 ppm (0.25 atm.) of lager zou voor veel gewassen te laag zijn, terwijl 4000 ppm (1.0 atm) te hoog zou zijn. Voor tomaat werd vermeld, dat de beste opbrengst en kwaliteit wordt verkregen bij 2000 - 3000 ppm (0.50 - 0.75 atm). Dit gewas wordt overigens als weinig zoutgevoelig aangemerkt (zie 48 en 44).

reeds genoemde Handbook). Het zou pas bij 3.5 atm. een opbrengstreductie geven van 50 %, terwijl de komkommer dit reeds bij 1.5 atm. zou doen. Voor enkele andere gewassen worden de volgende 50 %-grenzen (atm.) genoemd: boon 1.1, celery 1.3, radijs 1.4, peen 1.9, sla 2.2, bloemkool 2.6, paprika 2.8, en spinazie 3.8.

Geraldson is er toe overgegaan om ook de voedingselementen in het verzadigingsextract te bepalen; de hoofdelementen vaak na een verdunning van 1:10 en de sporenelementen gewoonlijk in het onverdunde extract. De elementen worden uitgedrukt in ppm. Door de aldus verkregen analysecijfers uit te drukken op basis van het aantal ppm dat bij de geleidbaarheidsmeting gevonden is, worden percentages verkregen. Geraldson heeft kunnen vaststellen, dat het calciumpercentage liefst 20 % dient te zijn. Voor de tomaat bijvoorbeeld is bij een calciumpercentage lager dan 15 % het gevaar voor optreden van neusrrot zeer groot. De voor de andere elementen gewenste percentages zijn nog minder goed bekend. Het kaliumpercentage zal echter wellicht 10 % moeten bedragen en het magnesiumpercentage 5 %.

Het grondonderzoek op basis van het verzadigingsextract geniet in Florida grote belangstelling. Men spreekt van Intensity en Balance (totale zouthoeveelheid resp. percentages van de afzonderlijke elementen). De groentespecialisten van de Agricultural Extension Service menen dat er voor dit grondonderzoek een goede toekomst is weggelegd (49). Volgens hen verdient het aanbeveling om tijdens de teelt niet alleen enkele keren balance bepalingen uit te voeren, maar ook om regelmatig, bijvoorbeeld elke twee weken en ook na zware regenval, intensity bepalingen te verrichten.

Het is m.i. wenselijk, dat de mogelijkheden van het verzadigingsextract ook te Naaldwijk worden nagegaan; in de eerste plaats de mogelijkheden voor de vaststelling van de zouttoestand van de grond, maar ook die voor de bepaling van de voedingselementen. Ook voor de voedingselementen gelden de voor de zouttoestand besproken voordelen. Het een en ander zal een uitvoerig onderzoek vergen. Temeer daar er aan het verzadigingsextract ook enkele nadelen zijn verbonden. In het verslag over het bezoek aan het U.S. Salinity Laboratory wordt hierop nader ingegaan.

Grondontsmetting.

Men kent in Florida twee zeer uiteenlopende methoden van grondontsmetting. Dit betreft enerzijds de ontsmetting door middel van chemische middelen of stomen en anderzijds cultuurmaatregelen zoals clean fallowing, crop rotation en flooding. Stomen kan alleen voor een zeer intensieve teelt

zoals de chrysantenteelt, worden toegepast. De chemische middelen vinden een meer algemene toepassing. In verband met de kosten zijn het echter hoofdzakelijk nematociden. Aaltjes kunnen ook goed met genoemde cultuurmaatregelen worden bestreden. Daarnaast kunnen deze maatregelen in meerdere of mindere mate ook andere bodemziekten onderdrukken.

De nematociden worden zowel volvelds als in rijen toegediend (28,35). De laatste methode is het meest populair. E.D.B. is het meest gebruikte middel. Bij rijentoediening kost het ongeveer 15 dollar per acre. Daarnaast wordt ook nog wel D.D. gebruikt. Het nieuwe middel Vapam kost 45 dollar per acre. Behalve als nematocide zou het echter ook als fungicide en herbicide werkzaam zijn (5). De strooipoeder Mylone dat 55 dollar per acre kost, bevat hetzelfde werksame bestanddeel als Vapam. De poedervorm zou enerzijds het voordeel bezitten dat het werksame bestanddeel minder snel ontwijkt en anderzijds dat zij veiliger is in gebruik.

De nematociden vinden vooral toepassing in de oudere tuinbouwgebieden. In de nieuwe gebieden waar het land minder schaars is, worden de mogelijkheden van crop rotation uitgebuit. De legumineus *Crotalaria spectabilis* vormt voor veel gewassen een goede vruchtwisseling (14, 50, 51). Op het Indian River Field Laboratory is onlangs gevonden, dat ook pangolagrass aaltjes zeer sterk onderdrukt (3). Clean fallowing en flooding hadden overigens een even gunstig effect.

Op land dat door een regelmatige beteling met tomaten zwaar door allerlei bodemziekten is besmet, schijnt de snelste bestrijding van deze ziekten te worden verkregen door een zomer van clean fallowing (14, 52). Men houdt de grond hierbij goed schoon, terwijl zij ongeveer eens in de veertien dagen wordt geëgd. Ook crop rotation en flooding kunnen voor een meer algemene ontsmetting goede diensten bewijzen. Flooding dat ik in het veengebied van Sarasota in toepassing zag, is voorts tevens gunstig door de bestrijding van onkruid (51).

Chemische onkruidbestrijding.

Op drie van de vier bezochte Field Days werden proeven met chemische onkruidbestrijding bezichtigd (2, 4, 5). Een proef op het Everglades Experiment Station met oelery viel op door een zeer sprekend resultaat. De Agricultural Extension Service heeft onlangs een Chemical weed control guide uitgegeven (53). Onder de hierin vermelde middelen bevinden zich ook chloropicrine, methylbromide, Vapam en Mylone.

Tomaat.

In Florida worden per jaar $\pm$ 60.000 acres tomaten geteeld, waarvan ongeveer de helft in Dade County. De geldelijke opbrengst is $\pm$ 60 miljoen dollar. De voornaamste teeltseizoenen zijn de winter en het voorjaar, maar ook in de herfst worden veel tomaten geteeld (18). Het zomerseizoen is in verband met de hoge temperatuur weinig geschikt.

De meest gebezigde teeltwijze is die van de ground tomatoes. In de Manatee-Ruskin area ziet men echter vrijwel uitsluitend staked tomatoes (14). Volgens D.G.A. Kelbert zouden de productiekosten voor ground tomatoes 300 dollar per acre bedragen en voor staked tomatoes 1000 dollar. Dit laatste bedrag zal wel betrekking hebben op de meest intensieve vorm van staking en pruning. De mate waarin deze cultuurmaatregelen worden uitgevoerd, loopt namelijk vrij sterk uiteen. Voor een uitvoerig overzicht van de produktiekosten tot omstreeks 1950 kan worden verwezen naar een bulletin van de University of Florida (54). De Tomato Production Guide vermeldt enige, meer recente gegevens (18). De teelt van ground tomatoes blijkt vaak voordeliger te zijn dan die van staked tomatoes.

De oppervlakte tomaten per bedrijf is meestal 100 - 300 acres. De investeringen zijn dan ook groot. Het komt nogal eens voor dat groothandelaren geld voorschieten, waarbij de kwekers uiteraard bindingen moeten aangaan. In enkele gevallen zijn de oppervlakten belangrijk groter dan de genoemde. Door mij werd o.a. een familiebedrijf met wel 800 acres staked tomatoes bezocht.

De tomaten worden geteeld voor de verse consumptie. Het percentage tomatoes for processing is gewoonlijk lager dan 10 %. De processors verwerken vrijwel alleen vruchten, die om de een of andere reden niet op de verse markt kunnen worden verkocht (54). De vruchten worden hoofdzakelijk mature-green geoogst. De kwaliteit laat hierdoor nogal eens te wensen over (14). De productie van vine-ripened tomatoes heeft desondanks nog geen grote vlucht kunnen nemen (55). Wellicht hangt dit samen met het feit dat alleen de teelt van staked tomatoes geschikt is om vine-ripened te oogsten.

Het aantal planten per acre loopt sterk uiteen. Op een paar bezochte bedrijven met een geringe mate van staking en pruning was dit aantal ongeveer 2000. Bij de intensieve vorm van staked tomatoes is het echter ongeveer 7000. Geraldson die op zijn bedrijf vine-ripened oogst, zet 9000 planten per acre. Voor de ground tomato's en de extensieve staked tomato's loopt de opbrengst per acre uiteen van 10 - 20 ton. Bij de intensieve staked tomatoes is 30 ton normaal, terwijl ook wel 40 ton of nog meer kan worden gehaald.

Ik heb uiteraard alleen de voorjaarsteelt kunnen bezichtigen en dan nog voornamelijk in de Manatee-Ruskin area. Het koude voorjaar zou een late oogst ten gevolge hebben gehad. Speciaal op de bedrijven die ver uit de kust zijn gelegen, zou ook de vruchtsetting onder de koude hebben geleden. In verband met dit gevaar wordt overigens op de Braden River Farm een latere teelt gebezigd dan normaal is in Manatee.

De grote pluk in deze county begon in de tweede week van mei, veertien dagen later dan normaal. In het ten noorden daarvan gelegen Ruskin viel de oogst nog iets later. Zoals vrijwel steeds waren de zuidelijkere gebieden belangrijk vroeger. Rond Immokalee bijvoorbeeld begon de pluk eind april, terwijl in het niet door mij bezochte Dade County de oogst toen al bijna ten einde was.

Het aantal keren plukken is gewoonlijk gering. Op een paar bedrijven met geringe mate van staking zei men, dat het met tussenpozen van een week vier keer wordt gedaan. Voor de vine-ripened tomatos moet veel vaker worden geoogst. Geraldson bijvoorbeeld plukt elke twee dagen en bij heet weer zelfs wel elke dag.

Rassen.

Het rassensortiment is de laatste jaren aan snelle veranderingen onderhevig geweest. Vroeger werd hoofdzakelijk Rutgers geteeld. Later is daar Grothen's Globe bij gekomen. Dit ras dat goed geschikt is voor de winterteelt, is vooral in Dade County veel verbouwd (14, 56). Thans worden deze rassen in verband met hun gevoeligheid voor fusarium wilt (*Fusarium oxysporum*), echter weinig meer gebruikt. Grothen's Globe wordt nog wel als ground tomato op nieuw land gebezigd, maar Rutgers is in verband met zijn gevoeligheid voor waterziek vrijwel verdwenen.

Het rassensortiment is thans grotendeels wilt resistent (18, 57). Jefferson, één van de eerste wilt resistente rassen, is enige tijd populair geweest in de Manatee-Ruskin area. Volgens J.M. Walter hebben ze in Ruskin te lang aan dit ras vastgehouden. Bij mijn bezoek aan dit gebied lagen er als gevolg van minder gunstige resultaten veel vroegere tomatenvelden in gras. Behalve het ras zijn mogelijk ook enkele, andere factoren hierop van invloed geweest, zoals de reeds besproken rendabiliteit van de staked teelt en het late seizoen.

Het meest geteelde ras is momenteel Homestead 24. Ook in Ruskin is men op dit ras overgegaan. Het is zowel geschikt voor de ground als voor de staked teelt. Het is evenwel niet geschikt voor de vine-ripened oogst. Voor deze oogtwijze wordt voornamelijk Manalucie gebezigd (56). In ver-

band met de langzame rijping voldoet dit ras minder goed voor de green-mature oogst. Sinds kort is het veelbelovende ras Indian River op de markt (58). Het wordt zowel aanbevolen voor de ground als voor de staked teelt (5). Het kan tevens worden gebesigd voor de vine-ripened oogst; in verband met een te snelle rijping niet bij de voorjaarsteelt, maar wel in de herfst en de winter. Indian River heeft t.o.v. de huidige rassen voorts het belangrijke voordeel van een geringe gevoeligheid voor waterziek.

Men houdt zich op de Floridase proefstations intensief bezig met de resistentieveredeling. Dit werk wordt gecoördineerd door Walter van het Gulf Coast Experiment Station (59). De verkregen lijnen worden op tal van proefstations getoetst. Op een drietal hiervan heb ik de vergelijkende proeven kunnen bezichtigen (2, 3, 5). Enkele proefstations zijn tevens betrokken bij een nog grootser opgezette samenwerking, waaraan onderzoekers van tal van staten bijdragen (60). Op deze wijze kunnen de eigenschappen van de rassen en lijnen onder tal van omstandigheden worden nagegaan. Ook van dit werk is Walter de coördinator.

De Floridase groep van veredelaars heeft de volgende rassen geïntroduceerd: Manasota, Manahill, Manalee, Manalucie en Indian River. Manasota en Manahill hebben het door verschillende oorzaken niet lang kunnen maken (59). Ook aan Manalee is geen lang leven beschoren geweest (61). Dit ras was met Manalucie het eerste dat een viertal resistentiefactoren besat, namelijk resistentie tegen fusarium wilt, gray leaf spot (*Stemphylium solani*), early blight (*Alternaria solani*) en leafmold (*Cladosporium fulvum*). De reden dat Manalee niet is aangeslagen, is gelegen in de te kleine vruchtgrootte. De vruchten voor de verse markt moeten in de Verenigde Staten liefst 200 gram of meer wegen. Des te groter de vruchten zijn, des te beter is de prijs. Voor een illustratie van de vruchtgrootte kan worden verwezen naar het programma van de Field Day van het Indian River Field Laboratory (3). De bij een rassenproef verkregen gemiddelde vruchtgewichten bedroegen voor Manalucie bijvoorbeeld niet minder dan 280 en 210 gram voor respectievelijk de eerste en tweede pluk. Samenhangende met de vruchtgrootte zijn alle rassen meerhokkig. Ook elders in de Verenigde Staten heb ik alleen meerhokkige rassen gezien. Men was verbaasd te vernemen dat men in Nederland tweehokkige rassen teelt. De vruchten van de meerhokkige rassen bevatten door de vele tussenwanden slechts weinig locular jelly. Dit wordt als een voordeel beschouwd; enerzijds vanwege de stevigheid en anderzijds vanwege de chemische samenstelling. De locular jelly is namelijk het zuurste deel van de vrucht (67). De grootvruchtige rassen hebben echter als nadeel hun gevoeligheid voor ⁵fatface, een afwijking die dan ook veel voorkomt. Volgens Walter moet men bij rassen met een vruchtgewicht van

150 gram of groter gevoeligheid voor catface verwachten. Over de etiologie van dit verschijnsel is verder nog niets bekend. Zolang de marktvoorkeur niet naar kleinere vruchten verschuift zullen de veredelaars wellicht een compromis moeten blijven zoeken tussen enerzijds catface en anderzijds vruchtgrootte.

Zoals reeds in het voorgaande gebleken is, heeft Manalucie wel ingang gevonden. Vermeldenswaard is dat in de stamboom van dit ras de wilde rassen *Lycopersicon pimpinellifolium* en *Lycopersicon hirsutum* herhaalde malen voorkomen. Indian River heeft dezelfde resistentiefactoren als Mameloe en Manalucie. Het veredelingswerk is erop gericht om nog meer resistentiefactoren in te kruisen. Momenteel staan de volgende ziekten en afwijkingen in het middelpunt van de belangstelling. Tussen haakjes zijn de onderzoekers vermeld, die zich op de betreffende onderwerpen specialiseren.

Watersiek (N.C. Hayslip, Indian River Field Laboratory)

Scheuren (H.W. Young, North Florida Experiment Station)

Verticillium albo.atrum (R.A. Conover, Suptropical Experiment Station)

Aardappelvirus X (J.M. Walter, Gulf Coast Experiment Station)

Verticillium wilt is vooral van belang in Dade County. Mogelijk houdt dit verband met de grond, die er in tegenstelling met de rest van Florida zeer kalkrijk is. De klimaatsomstandigheden in deze uiterst zuidelijk gelegen county zijn echter ook enigszins afwijkend. Ook t.a.v. de geschiktheid van de rassen neemt dit gebied een afzonderlijke plaats in (59). Rassen die in overig Florida goed voldoen, zijn voor Dade County vaak minder geschikt. Dit probleem van local adaptation is destijds juist de reden geweest om bij het veredelingswerk tot coördinatie en uitwisseling van lijnen over te gaan.

Naast andere fysiogene afwijkingen zoals catface, watersiek en neusröt vormen ook de concentrische en radiale scheuren een ernstig probleem (3). Volgens Young is resistentie tegen radiale scheuren onder meer verbonden met een laag vruchtgewicht en een klein aantal hokken per vrucht (62). Scheurresistentie is vooral van belang voor de vine-ripened oogst.

Walter houdt zich speciaal bezig met de resistentieveredeling tegen virus. Aardappelvirus Y, tabaksmosaiek en pseudo-curly top zijn voor Florida het meest van belang. Over tabaksmosaiek heeft Walter reeds gepubliceerd, evenals over het minder belangrijke tobacco etch (63, 64). Over erfelijke resistentie voor pseudo-curly top is nog niets bekend.

Ziekten en plagen, -----

Door de klimatologische omstandigheden heeft men in Florida veel te kampen met zowel ziekten als plagen (14, 18). Op de plagen zal in dit verslag niet nader worden ingegaan. Alleen zij vermeld dat voor enkele pesticiden met betrekking tot het aantal dagen, dat zij voor de oogst kunnen worden toegepast, de volgende aanbevelingen worden gedaan: D.D.T. 3, D.D.D. 5, parathion 3 en chlordane 14. Voor fungiciden zijn mij dergelijke aanbevelingen niet ter oren gekomen.

In de oude gebieden zoals Manatee-Ruskin ondervindt men meer nadelen van ziekten dan in de nieuwe gebieden. Door de snelle uitbreiding van de tomatenteelt en de daarmee gepaard gaande intensivering is dit verschil evenwel aan het verminderen. Speciaal in Dade County zijn de velden dichter bij elkaar komen te liggen, terwijl ook vaker op hetzelfde land moet worden teruggekomen. Deze intensivering is reden geweest om aan de resistentieveredeling meer aandacht te gaan besteden. In het volgende zal voornamelijk aandacht worden besteed aan de ziekten die bij de bespreking van deze veredeling of anderszins nog niet ter sprake zijn gekomen.

De ernstigste bladziekte is gray leaf spot (59). Zoals vermeld heeft men hiervoor reeds resistente rassen, evenals voor early blight en leaf-mold. Andere ernstige bladziekten zijn late blight (*Phytophthora infestans*), Bacterial spot (*Xanthomonas vesicatoria*), gray mold (*Botrytis cinerea*) en in mindere mate black spot (*Phoma destructiva*). Deze ziekten hebben tot gevolg dat men ook voor een ras als Indian River toch wekelijks of zelfs nog vaker moet spuiten met bestrijdingsmiddelen (14, 18). Daar men een vrijere keuze van middelen heeft, maken de resistentiefactoren van dit ras de bestrijding echter wel eenvoudiger (56, 61).

Naast enkele mij bekende bestrijdingsmiddelen zoals maneb en zineb worden in Florida ook allerlei onbekende middelen gebruikt: nabam (zie 52) plus zinksulfaat (of ook wel mangaansulfaat), dichlone, dyrene, ferbam, phygon, streptomycin. Herhaald gebruik van nabam plus zinksulfaat of zineb geeft spoedig schade aan het gewas (14, 61). Ferbam wordt speciaal gebruikt ter bestrijding van gray mold en streptomycin plus koper ter bestrijding van het moeilijk te doden bacterial spot (3, 18). Het nieuwe middel cupriomadine kan mogelijk t.a.v. laatstgenoemde ziekte een winstpunt vormen. Genoemde middelen worden ook vaak in combinatie gebruikt zoals bijvoorbeeld in het mengsel van maneb en dyrene (2, 3).

Naast de reeds genoemde bodenziekten fusarium wilt, verticillium wilt en aaltjes zijn ook damping-off (*Pellicularia filamentosa*), southern blight (*Pellicularia gossii*), bacterial wilt (*Pseudomonas solanacearum*) en sclerotinose (*Sclerotinia sclerotiorum*) van belang. De intensivering

doet de bodemziekten nog sterker toenemen dan de bladziekten. Een uitsondering hierop vormt sclerotiniose, dat evenals de bladziekte bacterial spot ook in nieuwe gebieden kan optreden (59). Chemische grondontsmetting wordt alleen toegepast tegen aaltjes en damping-off. De laatste ziekte wordt voor zover er nog van zaaibedden gebruik wordt gemaakt, bestreden met methylbromide dat tevens aaltjes en onkruid doodt (18). Ter bestrijding van damping-off op het veld wordt, evenals voor enkele andere bodemziekten zoals southern blight, gebruik gemaakt van de in het hoofdstuk Grondontsmetting besproken clean fallowing, crop rotation ^{en} flooding (56). Het laatste wordt vooral toegepast tegen sclerotiniose. Bacterial wilt, waarvan ik in Ruskin enkele zeer ernstige aantastingen heb gezien, schijnt het best te kunnen worden bestreden door een tijdelijke pH-verlaging van de grond, die kan worden verkregen door opeenvolgende bemestingen met zwavel en kalk.

Bemesting.

Voor de bemesting van tomaten is het mestmengsel 4-8-8- thans wellicht het meest populair. Op een bezocht bedrijf met extensieve staked tomatoes was er voor de voorjaarseelt met een opbrengst van ongeveer 10 ton per acre met 1.5 ton van dit mengsel bemest. Geraldson had op zijn bedrijf met intensieve staked tomatoes en een opbrengst van 30 ton ongeveer 3 ton 4-8-8 gegeven. Uit deze gegevens kan enerzijds blijken dat men de grootte van de mestgift tracht aan te passen aan de grootte van de oogst en anderszijds dat men er niet tegen op ziet om voor tomaten in de open grond een flinke bemesting te geven. Laatst genoemde gift komt bijvoorbeeld overeen met ongeveer 2 kg stikstofmest (20 % N), 4 kg fosformest (20 % P_2O_5) en 3.2 kg kalimest (25 % K_2O) per vierkante roe. Vooral de fosforbemesting is dus zwaar.

Geraldson heeft aan de hand van gewasanalyses voor uiteenlopende opbrengsten de minimum voedselbehoefte berekend (65). Voor een oogst van 10 ton komt hij voor stikstof, fosfor en kali op resp. ongeveer 60, 12 en 100 kg. De voor een dergelijke oogst gebruikelijke mestgift van 1.5 ton 4-8-8 bevat aan deze elementen resp. 60, 120 en 120 kg. Ook hieruit blijkt dus dat de fosforbemesting zwaar is.

Naast 4-8-8 wordt ook wel van andere mestmengsels zoals 6-8-6 gebruik gemaakt (18). De stikstof in deze mengsels is in verband met de uitspoeling gewoonlijk voor een derde organische stikstof. De mestgift wordt meestal in 4 of 5 keer toegediend. Er wordt echter ook wel met alleen stikstof en kali overbemest. Dit gebeurt vooral, wanneer men na sterke regenval een extra mestgift wil geven.

Voor overige gegevens betreffende de bemesting met hoofd- en sporenelementen wordt verwezen naar het hoofdstuk Bemesting en naar de reeds meermalen aangehaalde bulletin over de tomatenteelt (14). Wel kan op deze plaats nog melding worden gemaakt van een onderzoek over borium (J.R. Beckenbach : Functional relationships between boron and various anions in the nutrition of the tomato Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 395, 1944) en van een onderzoek over de samenstelling van groenten, waaronder de tomaat (66). Tenslotte zij nog opgemerkt, dat Geraldson ten behoeve van zijn onderzoek over Intensity en Balance een bemestingsproef met tomaten in bakken heeft opgeset (5).

Neusrot.

Neusrot vormt in Florida een ernstig probleem. Speciaal in Ruskin heeft men veel met deze kwaal te kampen (38, 68). In sommige jaren was hier vrijwel geen veld onaangetast, terwijl aantastingspercentages van 50 % en hoger geen uitzondering vormden. Op de kalkrijke gronden in Dade County daarentegen ondervindt men van neusrot maar weinig last.

Naast het normale, uiterlijk zichtbare, neusrot treedt ook wel inwendig neusrot op. Het is wellicht niet toevallig, dat een afbeelding van dit verschijnsel een vrucht met slechte zaadsetting betrof (69).

Geraldson heeft het neusrotverschijnsel uitvoerig onderzocht. Hij acht het symptoom van calciumgebrek en het zou worden beïnvloed door twee mechanismen, welke neerkomen op Intensity en Balance (69, 70, 71). Om vrij te kunnen zijn van neusrot vereist het balance mechanisme, dat het reeds besproken calciumpercentage van het bodemvocht voldoende hoog is. Het intensity mechanisme komt er op neer, dat bij toenemende concentratie van het bodemvocht niet alleen de oplosbaarheid van het calcium bij dat van andere kationen ten achter blijft, maar ook dat de activiteit van het calcium sterker afneemt, waardoor dus het optreden van neusrot wordt bevorderd.

Zoals reeds werd vermeld, dient het calciumpercentage van het bodemvocht liefst 20 % te bedragen (71, 72). Bij proeven met watercultures is gevonden, dat voor het calciumpercentage van de voedingsoplossing ongeveer dezelfde vereiste geldt. Deze overeenstemming wekt verwachting, dat de gegevens die met watercultures op voedingsfysiologisch gebied worden verkregen, overdraagbaar zijn op de teelt in grond. Het is in dit geval echter wel noodzakelijk, dat de chemische samenstelling van de grond wordt bepaald met behulp van het verzadigingsextract.

Een laag calciumpercentage houdt in dat er relatief veel andere kationen aanwezig zijn. De aard van deze kationen is eveneens van invloed

op het neusrot. Ammonium bevordert het in sterkere mate dan kalium en magnesium; natrium in geringere mate. Het laatste is niet in overeenstemming met de activiteit van het natriumion (73). De verklaring hiervoor is wellicht gelegen in de geringe natriumopname of in andere fysiologische eigenschappen van de tomaat (72).

Neusrot is door tal van onderzoekers behalve met de bovengenoemde ook met andere groeifactoren in verband gebracht. Geraldson heeft getracht deze factoren te herleiden tot de balance en intensity mechanismen. Het eenvoudigst ligt dit voor een lage pH. Deze zal immers vaak samengaan met een laag calciumpercentage. Voorts kan een lage pH een geringe nitrificatie tot gevolg hebben en deze weer een hoge ammoniumconcentratie. Het calciumpercentage is volgens Geraldson echter een belangrijk betere indicator voor neusrot dan de pH of het calciumgehalte van de grond (72).

Snelle groei is een andere factor die als oorzaak van neusrot wordt aangemerkt (74). Daar een snelle groei een grote calciumopname vraagt, behoeft ook deze factor niet in tegenspraak te zijn met de verklaring van de balance en intensity mechanismen. Het is hier op zijn plaats er op te wijzen dat calcium onder de hoofdelementen een aparte plaats inneemt, doordat het niet gemakkelijk van oude naar jonge planteweefsels wordt verplaatst. De calciumbehoefte van jonge plantedelen is dus direct afhankelijk van de opname ten tijde van hun vorming. Hieruit volgt dat een toename in groeisnelheid een acuut calciumgebrek met zich mede kan brengen. Daar het calciumpercentage van het bodemvocht door bijvoorbeeld bijmesten snel kan afnemen, kan ook dit het plotseling optreden van neusrot tot gevolg hebben (71).

Het intensity mechanisme geeft aan dat door een toenemende concentratie van het bodemvocht het neusrot in de hand wordt gewerkt. Een hoge concentratie kan echter de groei doen afnemen en dus ook de calciumbehoefte. Het hangt blijkbaar van de mate van groeiremming af, in welke mate de hoge concentratie het neusrot bevordert. Bij een pottenproef deed een overbemesting met 4-8-8 het calciumpercentage dalen van 20 % naar 13 %, waardoor veel neusrot optrad (68, 71, 72). Toen later de overbemesting werd herhaald, veroorzaakte dit echter geen neusrot, hetgeen aan de langzamere groei werd toegeschreven. Men kan zich afvragen of speciaal de groei van de top van de plant van invloed is. Bij jonge planten is deze groei sterker dan bij oude. Dit zou een verklaring geven voor het feit dat ook in mijn proeven het neusrot vooral in het begin van de oogst is opgetreden. Dat bij de normale teelt het neusrotverschijnsel zich juist vaak bij de hogere trossen voordoet, zou dan kunnen worden verklaard met aan te nemen, dat de groei van met vruchten beladen planten in dit geval min-

der sterk afneemt dan bij planten in potten (75). Overigens moet worden opgemerkt, dat mijn proeven genomen zijn met late koude tomaten. De klimaatomstandigheden waaronder deze tomaten opgroeiden, kan namelijk eveneens van invloed zijn geweest op het tijdstip van optreden van het neusrot.

Bij een vrij uitvoerig onderzoek van tomaatvruchten uit de praktijk is mij gebleken, dat neusrotte vruchten inderdaad een laag calciumgehalte bezitten. Een bepaald grensgehalte kon echter niet worden vastgesteld. In het ene geval moest bijvoorbeeld 0.2 % calcium als de grenswaarde worden beschouwd en in het andere 0.1 % calcium. Ook dit verschil kan volgens Geraldson een gevolg zijn van een verschil in groeisnelheid.

De factor die in de literatuur wel het meest met neusrot in verband is gebracht, is een ongunstige waterhuishouding (74, 75). Geraldson onderscheidt in dit verband vochttekort, - overmaat en - beweging (69, 71). De neusrot bevorderende invloed van vochttekort wordt verklaard met het intensity mechanisme. Andere verklaringsmogelijkheden worden echter niet geheel uitgesloten. In een van zijn publikaties haalt Geraldson namelijk aan, dat vochttekort de elasticiteit van het protoplasma doet toenemen en dat calcium haar doet afnemen (72).

De neusrot bevorderende invloed van vochtovermaat wordt verklaard met een geringe nitrificatie, waardoor de grond veel ammoniumstikstof kan gaan bevatten. Er kan echter ook worden gedacht aan een geringe wortelwerking. Wanneer er geen sprake is van vochtovermaat maar van een ruime vochtvoorziening, is ook een andere verklaring mogelijk. De groeibevorderende werking van een ruime vochtvoorziening zou namelijk ook aanleiding kunnen geven tot neusrot (76).

Zoals in het hoofdstuk Landgebruik is omschreven kunnen op veel Floridase gronden zowel vochttekort als vochtovermaat spoedig ontstaan. De wijze van drainage en irrigatie, de vochtbeweging dus, kan volgens Geraldson en E.L. Spencer e.a. eveneens oorzaak zijn van het optreden van neusrot (14). De laatsten wijzen onder andere op de vaak ondiepe beworteling. Dit feit zal wellicht ook op de volgende verklaringen van invloed zijn geweest.

Met betrekking tot de vochtbeweging beschouwt Geraldson zowel geringe als sterke regenval als ongunstig. Bij sterke regenval kan de uitspoeling van calcium van betekenis zijn (38). Daar men onder deze omstandigheden bovendien veel moet overbemesten, kan op deze wijze het calciumpercentage vrij sterk dalen. De hierboven besproken overbemesting van een pottenproef kan dit nader illustreren. Geringe regenval heeft vaak een overeenkomstig resultaat. Bij droog weer hopen de opstijgende en overbemeste

zouten zich namelijk op in de bovenste grondlaag. Wanneer het daarna voldoende regent worden zij naar omlaag gespoeld, waardoor het calciumpercentage rond de actieve wortels aanzienlijk kan worden verlaagd en de zoutconcentratie verhoogd.

Geraldson heeft echter niet alle factoren die met neusrot in verband zijn gebracht, herleid tot de balance en intensity mechanismen. De factor pruning is hier een voorbeeld van. Staked en pruned tomatoes hebben meer last van neusrot dan ground tomatoes (14). Het is een vraag of deze factor wel tot genoemde mechanismen is terug te voeren. Er is evenwel een auteur die meent, dat pruning de wortelvorming belemmert en op deze wijze het neusrot bevordert (74). Een andere auteur zoekt de verklaring in een sterkere uitdroging, waaraan de staked en pruned tomatoes bloot staan (75). De theorie dat neusrot wordt veroorzaakt door calciumgebrek heeft in dit geval echter plaats moeten maken voor de droogtetheorie.

Een andere niet herleide factor is de temperatuur. Een hoge temperatuur werkt het neusrot in de hand. Ter verklaring kan worden gedacht aan een sterke groei en aan een snelle uitdroging van de grond. In kassen zou neusrot grotendeels kunnen worden voorkomen door lage dagtemperaturen ($\pm 65^{\circ} \text{F}$) aan te houden (76). Geraldson vermeldt gevallen, waarbij tijdens de najaarsteelt vrijwel geen neusrot optrad en tijdens de voorjaarsteelt zeer veel (38, 77). Naast de temperatuur zal hier echter wellicht ook de neerslag van invloed zijn geweest. De temperatuurfactor kan ook met andere processen dan de genoemde samenhangen. In dit verband kan worden vermeld, dat bij toenemende temperatuur planten relatief meer kali en minder calcium kunnen gaan opnemen (73). Tevens zij op deze plaats vermeld, dat ultraviolet licht de calciumopname kan bevorderen.

De neusrot bevorderende invloed van veel stikstof zal enerzijds samenhangen met de balance en intensity mechanismen en anderzijds met de groeiestimulering van deze voedingsstof (71, 76). Stikstofgebrek blijft echter eveneens tot neusrot aanleiding te kunnen geven (78).

Resumerend kan worden opgemerkt dat Geraldson heeft aangetoond, dat calciumgebrek bij het optreden van neusrot een zeer belangrijke factor is. Hij heeft evenwel niet aangetoond, dat andere factoren niet van betekenis zouden kunnen zijn. Dit te meer daar door hem tussen het calciumpercentage en het neusrot ook wel een minder fraai verband is gevonden (38).

Tegen de verklaring van het intensity mechanisme heb ik overigens een bedenking (71, 72). Geraldson vermeldt gegevens waaruit blijkt, dat bij toenemende concentraties van één-zoutoplossingen de relatieve activiteit van tweewaardige ionen sterker afneemt dan die van éénwaardige ionen. Hieruit mag m.i. echter niet zonder meer worden geconcludeerd, dat bij het uitdrogen van de grond in het bodemvocht eenzelfde verschijnsel

plaats grijpt. De waarneming dat magnesiumgebrek wordt bevorderd door een ruime vochtvoorziening, wijst er in elk geval op dat voor dit tweewaardige ion het resultaat anders kan uitvallen dan het intensity mechanisme doet verwachten.

Intussen is wel komen vast te staan, dat voor het optreden van neusrot in watercultures de voedingsoplossing niet van hoge concentratie behoeft te zijn (72). Bij een in de paragraaf Waterziek te bespreken proef kwam het neusrot juist bij een lage concentratie voor.

De bestrijding van neusrot dient volgens Geraldson in de eerste plaats gericht te worden op de verkrijging van een voldoende hoog calciumpercentage en op de vermijding van een hoge zoutconcentratie (69). Als aanvullende maatregel kan het gewas zonodig bovendien met 0.5 % CaCl_2 worden bespoten.

Ter verkrijging van een hoog calciumpercentage wordt niet alleen bekalking aanbevolen maar tevens bemesting met gips en superfosfaat (76). Voor gips wordt een hoeveelheid van 0.5 ton per acre genoemd. Overbemesting met $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ en CaCl_2 kan eveneens gunstig zijn, vooral wanneer zij tijdig wordt uitgevoerd (68, 69, 72). In elk geval is het gunstig om bij de overbemesting het gebruikelijke NaNO_3 te vervangen door $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Overmaat aan stikstof, kali of magnesium moet uiteraard worden voorkomen. De magnesiumbemesting kan in veel gevallen geheel achterwege blijven. Opvallend is dat geen nadelen worden verwacht van de ruime fosforbemesting.

Men zou verwachten dat het zou worden aanbevolen om de stikstof in de vorm van nitraat te geven. Geraldson meent evenwel dat een mengsel van ammonium- en nitraatstikstof gunstiger is. Zelfs bij lage pH adviseert hij niet alleen nitraat (69). Dit advies is niet gebaseerd op proeven maar op de overweging dat nitraat de produktie van organische zuren in de plant doet toenemen en hiermede ook de calciumbehoefte (71, 72). Door in tomaatvruchten citroensuur te injecteren zijn inderdaad op neusrot gelijkende symptomen verkregen (73). De uit deze overwegingen getrokken conclusie over de stikstofvorm is echter wel wat vergaand. Proeven zijn m.i. op haar plaats.

Ook het reeds besproken grensgehalte van de vrucht aan calcium brengt Geraldson in verband met het gehalte aan organische zuren. Bij een toenemende hoeveelheid organische zuren moet volgens hem ook de hoeveelheid calcium toenemen. Een gelijk blijvende hoeveelheid totaal calcium houdt namelijk in dit geval in, dat de hoeveelheid metabolisch actief calcium afneemt. Vermeldenswaard is nog dat duisternis de produktie van citroensuur bevordert (73).

Neusrot kan eveneens worden bestreden door bespuitingen met 0.5 % CaCl_2 . In verband met de geringe verplaatsbaarheid in de plant kan men zich afvragen, hoe het op deze wijze toegediende calcium ten goede komt aan de vruchten. Het meest voor de hand ligt aan te nemen, dat onder deze omstandigheden een groter deel van het door de wortels opgenomen calcium voor de vruchten beschikbaar is. Geraldson heeft in elk geval in proeven met bespuitingen gunstige resultaten verkregen (68, 71, 72). Voor den afdoend resultaat moest evenwel dikwijls wel twee keer per week worden bespoten (69). Ook in mijn proeven is gebleken, dat één bespuiting per week vaak niet voldoende is. Twee keer bespuiten per week heeft echter enerzijds het bezwaar van hoge kosten en anderszijds het gevaar van bladverbranding. In een proef waarin geen neusrot is opgetreden, werd door bespuitingen, die over een tweemaandelijks periode elke vijf tot zeven dagen werden uitgevoerd, een flinke opbrengstvermindering veroorzaakt (68). Het is dan ook begrijpelijk dat ter bestrijding van neusrot de bespuitingsmaatregel als aanvullend wordt beschouwd. In perioden van grote calciumbehoefte van de plant of geringe calciumactiviteit in de grond kan zij echter goede diensten bewijzen. De juiste tijd van uitvoering is hierbij van grote betekenis. De bespuiting kan bijvoorbeeld van belang zijn in perioden van sterke groei of na regen. In het laatste geval speciaal wanneer in de bovengrond opgehoopte zouten naar de actieve wortels zijn gespoeld. Terwijl op deze wijze enkele halfwekelijks bespuitingen een goed resultaat kunnen geven, blijft een regelmatige, wekelijkse bespuiting vaak zonder succes.

Volgens Geraldson moet men in plaats van met CaCl_2 niet met $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ bespuiten. In enkele proeven heeft hij namelijk gevonden dat wanneer de calciumvoorziening gering is, laatst genoemd zout bloemrui kan veroorzaken (68, 72).

Geraldson heeft ter bestudering van het neusrot ook gewasonderzoek verricht. Bij een onderzoek van gewasmateriaal uit de praktijk werden door hem de volgende calciumgehalten (% Ca op de droge stof) gevonden (38).

	vruchten	oude bladeren	plantetoppen
gezond	0.17	3.6	0.98
neusrot	0.06	1.3	0.47

De calciumgehalten van het gewasmateriaal van de planten met gezonde vruchten waren dus belangrijk hoger dan van de planten met neusrot. Bij een vergelijking van een aantal velden met neusrot werd er evenwel tussen de ernst van de neusrotaantasting en het calciumgehalte

van het blad weinig of geen verband gevonden. Bij een tweetal watercultuurproeven werd in één geval gevonden dat er neusrot voorkwam bij een calciumgehalte van het blad van 1.5 %, terwijl er in het andere geval bij 1.4 % geen neusrot optrad (71, 72). Welke bladeren in deze gevallen werden onderzocht, is helaas niet medegedeeld.

Bij één van de watercultuurproeven werd voor gezonde vruchten een calciumgehalte van 0.17 % gevonden en voor neusrotte vruchten 0.10 % (72). Deze gehalten stemmen dus overeen met die van de vruchten uit de praktijk. Voorts is bij deze proef gevonden dat door herhaalde bespuitingen met CaCl_2 het calciumgehalte van de vruchten met ongeveer 0.08 % werd verhoogd.

Tenslotte zij nog vermeld dat Walter bij het selecteren van nieuwe lijnen op de gevoeligheid voor neusrot let (59, 60). De rassen Manalucie en Indian River zijn betrekkelijk weinig gevoelig (56, 58). Volgens een oudere auteur hebben rassen met een gedrongen groei minder last van neusrot dan weelderig groeiende rassen (75).

Zachte vruchten.

Geraldson heeft in een regenrijk najaar eveneens een verband gevonden tussen het calciumpercentage van de grond en het optreden van zachte vruchten (38). Ook in dit geval was een calciumpercentage lager dan 20 % ongunstig. Het bijmesten met nitraat (waarschijnlijk Na NO_3) heeft t.o.v. het bijmesten met 4-8-8 het zacht worden van de vruchten wellicht nog wat in de hand gewerkt.

Verschillende andere onderzoekers hebben door middel van vruchtanalyses eveneens het gunstige effect van calcium op de stevigheid vastgesteld (67). Het effect zou berusten op de vorming van calciumpectaat.

Watersiek.

Zoals in de paragraaf Rassen gebleken is, vormt watersiek in Florida een ernstig probleem. Een bijzonderheid is dat het in zo sterke mate bij nog groene vruchten optreedt. Dit houdt wellicht verband met een grote gevoeligheid van de gebezigde rassen. De milieufactoren kunnen in deze echter eveneens van invloed zijn.

Het watersiek van nog groene vruchten komt in ons land vrijwel niet voor. Het is m.i. identiek aan dat van rijpende vruchten. De kleurafwijking is echter verschillend. Bij nog groene vruchten hebben de watersiekplekken namelijk een grijsbruine tint, terwijl bij rijpende vruchten de kleur van de plekken groen tot geel is. In Engeland kent men in dit verband voor watersiek twee benamingen en wel blotchy ripening (rijpende

vruchten) en bronzing (nog groene vruchten). In Florida heeft men alleen voor laatst genoemde benaming een equivalent, namelijk graywall, en wordt ook het watersiek van rijpende vruchten met deze naam aangeduid. Het ontbreken van een equivalent voor blotchy ripening laat zich in verband met het overwegend mature-green oogsten wel verstaan.

Wanneer op nog groene vruchten watersiekplekken zichtbaar zijn, is het watersiek gewoonlijk van ernstige aard, of met andere woorden is er een sterke mate van vascular browning. Tijdens een gesprek met J.P. Jones is de vraag gerezen, of een geringe mate van vascular browning van mature-green vruchten wellicht niet wordt opgemerkt, wat voor de afzet uiteraard onaangename gevolgen inhoudt. Hij kon me evenwel niet inlichten in welke mate dit het geval is.

Evenals in Nederland kunnen ook in Florida de watersiekplekken zich overal op de vruchtwand voordoen. Bij de door mij bezichtigde vruchten bevonden de plekken zich echter in veel gevallen op de bovenzijde. Soms was de vruchtwand ter plaatse wat bobbelig. In ernstige gevallen schijnt ook het inwendige van de vrucht ziek te kunnen worden (79). Voorts zou de ^{cell}vascular browning zich tot in de trossteel en zelfs wel tot in de stam van de plant kunnen voortzetten.

De Floridase literatuur vermeldt over het optreden van watersiek tal van met onze ervaringen overeenstemmende gegevens. Dennison en Hall schrijven dat het watersiek vooral optreedt na sterke regenval (80). Voorts wordt het volgens hen bevorderd door een sterke groei, beschaduwning van de vruchten door de bladeren en soil compaction. Proeven in kassen leerden, dat een lage lichtintensiteit en een lage nachttemperatuur eveneens bevorderlijk zijn. Evenals Dennison en Hall vermeldt ook Worbett dat het watersiek vooral in het koele jaargetijde optreedt (81). Door beschaduwning wist hij het in sterke mate te doen toenemen (82). Stoner nam waar dat sterke regenval ook bij de teelt zonder aarde (niet overdekt) watersiek tot gevolg kan hebben (79). Hij vermeldt dat in velden met watersiek weinig of geen neusrot voorkomt. Geraldson merkte in dit verband op dat watersiek vooral een probleem is op de kalkrijke grond van Dade County, terwijl neusrot er, zoals vermeld, weinig optreedt. In een gebied als Ruskin is juist het omgekeerde het geval. Malcolm e.a. vermelden dat vruchten met een hoog droge stofgehalte ongevoelig zijn voor het watersiek (J.L. Malcolm, R.W. Harkness and J.C. Noonan: Tomato culture investigations Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, Ann. Rep. 1958: 356 - 357).

Met uitzondering van de factoren soil compaction en lage nachttemperatuur, waarvoor dat minder duidelijk is, kunnen de Floridase ervaringen worden ingepast in onze theorie, dat de gevoeligheid voor watersiek samen-

hangt met de osmotische waarde van de plant en de kalkrijkdom van de grond. Desondanks moest ik van verschillende onderzoekers vernemen, dat men in Florida over het watersiek praktisch nog niets af wist. Daar men in verband met de vele regens moeilijk de gevoeligheid voor watersiek kan verminderen door een verhoging van de osmotische waarde van het bodemvocht, is dit overigens wel verklaarbaar. De oplossing van het watersiekprobleem wordt grotendeels gezocht in de resistentieveredeling. Zoals in de paragraaf Rassen is opgemerkt, houdt vooral N.C. Hayslip zich met de veredeling op watersiekresistentie bezig. Ook Walter besteedt er echter goede aandacht aan (5, 59, 60).

Geraldson was juist begonnen het watersiek te bestuderen door middel van watercultuurproeven. Zijn aandacht was getrokken door een artikel van Klougart, waarin wordt aangegeven dat in Denemarken het watersiek wordt bestreden door hoge mestgiftten en lage nachttemperaturen (A. Klougart: Tomatoes in Denmark. American Vegetable Grower 6 (1958), 10:26). Volgens Klougart is dus blijkbaar behalve een hoge osmotische waarde van het bodemvocht ook een lage nachttemperatuur gunstig voor het verkrijgen van vruchten met een hoog gehalte aan droge stof. Daar hij in correspondentie met Geraldson verwijst naar Gericke, die vermeldt dat de vruchten bij de teelt zonder aarde gewoonlijk een hoog droge stofgehalte bezitten, neem ik aan dat hij bij deze teeltwijze niet spoedig watersiek verwacht (C.E. Gericke: Hydropomic tomatoes. American Vegetable Grower 6 (1958), 10:6). In de lopende watercultuurproef van Geraldson trad het watersiek echter toch in flinke mate op. Dit was wellicht mede daaraan te danken, dat één van Walters zeer watersiekgevoelige lijnen werd gebezigd.

Voor de samenstelling van de voedingsoplossingen werd uitgegaan van 0.5 molair één-zoutoplossingen, waarvan de volgende aantallen al werden verdund tot 5 gallon.

	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	KNO_3	MgSO_4	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	KCl	CaCl_2	K_2SO_4	CaSO_4	
a	200	200	90	42					
b	200		90	42	200				
c	200		90	42			100		
d	100	100	90	42		50	50		
e	100		90	42	200	50			
f	100		90	42			100	1.44 g	

De voedingsoplossingen a t/m f werden behalve in de vermelde, normale concentratie ook in de halve en dubbele concentraties toegepast.

Aan alle voedingsoplossingen werd een gelijke hoeveelheid sporenelementen toegevoegd; Fe 1, Mn 0.5, B 0.5, Zn 0.4, Cu 0.1, en Mo 0.01 ppm (Fe in de vorm van sequestrene). Bij de dubbele concentraties heb ik geen watersiek kunnen vinden, maar wel bij de halve en normale concentraties. Daar de proef ten tijde van mijn bezoek nog niet voldoende ver gevorderd was, moest met deze globale beoordeling worden volstaan. Bij voedingsoplossing in halve concentratie trad in ernstige mate neusröt op. In de paragraaf Neusröt is hiernaar reeds verwezen. Een bezwaar van de proef was, dat verschillende planten sterk verwelkten, terwijl zij zich soms na meerdere dagen pas herstelden.

Jones die ongeveer twee jaar op het Gulf Coast Experiment Station werkzaam was op het gebied van schimmel- en bacterieziekten, heeft zich daarvoor tijdens zijn studie in Ohio vrij intensief met het watersiek bezig gehouden. Hij heeft er zowel een M.Sc. thesis als een Ph.D. thesis aan gewijd (83, 84). Watersiek (blotchy ripening) was volgens Jones geen probleem bij de kassenteelt rond Cleveland. Men bezigde daar de rozekleurige rassen Ohio-WR-Globe en Ohio-WR-Seven; het eerste ras zou resistent zijn en het tweede zelfs immuun (84). Bij de kassenteelt rond Cincinnati, waar het ras Marglobe werd gebruikt, trad het watersiek echter in ernstige mate op en wel vooral tijdens de voorjaarseelt bij de eerste vier trossen. Bij de najaarseelt kwam het veel minder voor (83). De watersieksymptomen openbaarden zich hoofdzakelijk bij rijpende vruchten (84). Soms was dit echter ook wel bij groene vruchten het geval. Bij de teelt in de volle grond trad lang niet zo veel watersiek op als bij de teelt in kassen. Jones bracht dit o.a. in verband met de geringere lichtvoorziening van de kasseteelt en met de ruimere stikstofbemesting en watertoediening.

Jones onderkent in de literatuur over het ontstaan van watersiek drie theorieën (83): koolhydratengebrek (White), wateronttrekking door de bladeren aan de vruchten (Seaton) en tabaksmosaiekvirus (Holmes). Bij de bespreking van de proeven van Jones zal op deze theorieën nader worden ingegaan. De virustheorie vraagt echter ook een bespreking vooraf.

Door de planten met een bepaalde isolatie van tabaksmosaiekvirus (TMV) te infecteren verkregen Holmes en Boyle en Wharton een op watersiek gelijkende afwijking, die zij internal browning noemden (85). Verschillende andere onderzoekers hebben getracht dit resultaat van een TMV-infectie te reproduceren. In Florida heeft o.a. M.K. Corbett het herhaaldelijk geprobeerd (81, 82). De pogingen bleven echter zonder succes.

Daar vrij algemeen werd aangenomen dat internal browning en watersiek identiek zijn, is er een heftige discussie ontstaan of watersiek al of niet door TMV wordt veroorzaakt. De symptomen van water-

ziek en internal browning zijn m.i. echter niet gelijk. Stoner die aan de hand van infectieonderzoek tot de conclusie is gekomen dat watersiek niet door een overdraagbare ziekteverwekker wordt veroorzaakt, constateerde eveneens verschillen in ziektesymptomen (79). In het Verslag van een studiereis naar Pennsylvania zal op deze verschillen nader worden ingegaan. Tevens zullen daar de omstandigheden van optreden van het internal browning worden beschreven. Volgens Boyle geeft TMV namelijk alleen maar onder bijzondere voorwaarden aanleiding tot deze afwijking.

Ook Jones heeft gemeend, dat watersiek en internal browning identiek zijn. Dit is jammer, daar hij bij zijn onderzoek tal van TMV-infecties heeft verricht. Het is enigszins moeilijk om achteraf vast te stellen of er bij zijn proeven behalve watersiek ook internal browning is opgetreden. Aan de hand van foto's, kleurendia's en een uitvoerige gedachtenwisseling heb ik echter de indruk gekregen, dat dit niet het geval is geweest. De benamingen blotchy ripening en bronzing dekken voor Jones en voor mij dezelfde begrippen. Hij is echter wel ernstige symptomen gewend. De watersieke wandgedeelten vertoonden in zijn proeven o.a. vaak ingezonken plekken (zie bijgevoegde foto's, 88). Bronzing kan volgens Jones bij alle watersiekgevoelige rassen optreden. Hierbij zij echter aangetekend, dat hij alleen met meerkokkige rassen heeft gewerkt. Vruchten met slechte zaadzetting, die ter plaatse van de holle gedeelten groen waren gebleven, werden door hem in overeenstemming met onze terminologie off colour (wankleurig) genoemd.

Jones heeft één van zijn proeven in een grindcultuur genomen (83, 85). Door oplopende hoeveelheden K_2SO_4 nam het watersiek in sterke mate af. Hij schrijft dit effect toe aan het kalium en hij brengt het in verband met de theorie van koolhydratengebrek (84). Het effect kan m.i. eveneens worden toegeschreven aan de hogere osmotische waarde van de voedingsoplossing, terwijl ook een geringere beschikbaarheid van het calcium tot de mogelijkheden behoort.

De proef werd in twee kasruimten genomen. In de ene ruimte werd gestreefd naar dagtemperaturen van $65 - 70^{\circ}F$ en naar nachttemperaturen van $58 - 60^{\circ}F$. In de andere ruimte werden aanvankelijk lagere temperaturen aangehouden en vanaf het begin van de oogst juist hogere. In de laatste ruimte trad meer watersiek op dan in de eerste. Ook Panzer heeft een dergelijk temperatuureffect gevonden (83). De waarnemingen van Alexander, dat een tussenteelt van sla het watersiek bevordert, kunnen in dezelfde richting wijzen.

In 1957 heeft Jones bij een voorjaars- en bij een najaarsteelt een

ongeveer gelijke proef genomen (85). Het gebruikte ras was Marglobe. In beide gevallen was de kas verdeeld in twee vakken. Eén van de vakken was geschermd met kaasdoek, terwijl het ook relatief veel stikstof en veel water ontving. Jones beschrijft de planten van dit vak als succulent en die van het andere vak als non-succulent. In beide vakken is het effect van infectie met verschillende TMV-isolaties nagegaan. In het voorjaar werden isolaties van Holmes, Boyle, Johnson en Moeller gebruikt en in het najaar alleen de eerste drie.

Bij de voorjaarsteelt hadden de succulent plants veel meer last van watersiek dan de non-succulent plants. De infecties met TMV hebben het watersiek bij deze teelt niet doen toenemen. De isolatie van Moeller deed het juist afnemen. In tegenstelling met een voorgaande opmerking was de watersiekaantasting bij de najaarsteelt zeer ernstig. De non-succulent *plants* hadden er in dit geval maar weinig minder last van dan de succulent plants. De infecties met TMV hebben ook bij deze teelt betrekkelijk weinig effect gehad. Bij de succulent plants viel er in het geheel geen invloed te bespeuren. Ook bij de non-succulent plants liep het percentage totaal watersiek niet betrouwbaar uiteen. De TMV-isolaties hebben in dit geval echter wel het percentage ernstig watersiek sterk doen toenemen.

In de vruchten van healthy non-succulent plants/vond Jones een hoger suikergehalte dan in de vruchten van healthy succulent plants (84). Hij vond voorts dat het suikergehalte van gezonde gedeelten van zieke vruchten lager was dan dat van gezonde vruchten van dezelfde plant. Deze waarnemingen kunnen worden gezien als een bevestiging van de theorie van koolhydratengebrek. Voor de volgende waarnemingen van Jones is dit echter niet mogelijk:

1. Hoger suikergehalte in zieke vruchtgedeelten dan in gezonde gedeelten van dezelfde vrucht (hierbij zij aangetekend dat het suikergehalte werd uitgedrukt op de droge stof).
2. Geen verschil in het suikergehalte van de vruchten van succulent healthy en succulent diseased plants.
3. Geen verschil in het suikergehalte van bladeren en stammen van diseased en healthy succulent plants.

In de zomer van 1957 heeft Jones met genoemde vier TMV-isolaties tevens een proef genomen in de open grond (85). Het gebruikte ras was Rutgers. Alle vier TMV-isolaties hebben het watersiek bij deze proef/betrouwbaar doen toenemen; de isolatie van Johnson in mindere mate dan de andere drie. Het watersiek was echter lang niet zo ernstig als bij de twee hier boven besproken proeven in kassen. De ziektesymptomen kwamen volgens Jones overeen met die van de minder ernstige ziektegevallen van het bij die

proeven gebruikte ras Marglobe (zie bijgevoegde foto's 88). Dit wil niet zeggen, dat dit ras gevoeliger is voor waterziek dan het ras Rutgers. Bij rassenproeven is juist het tegengestelde gebleken (86).

Jones meent dat het effect van de door hem onderzochte milieufactoren (minerale voeding, bodemvochtigheid, lichtintensiteit en temperatuur) een bevestiging vormen voor de theorie van koolhydratengebrek (84, 85). Ook de gevonden suikergehalten wijzen volgens hem in deze richting. Voor de theorie van Seaton, die het optreden van waterziek toeschrijft aan een wateronttrekking door de bladeren aan de vruchten, ziet Jones blijkbaar geen bevestiging. Het schijnt mij echter toe dat beide theorieën een kern van waarheid bevatten en wel met dien verstande dat de theorie van wateronttrekking de directe aanleiding tot het optreden van waterziek verklaart en de theorie van koolhydratengebrek de gevoeligheid voor deze wateronttrekking. Dat Seaton door afscherming een belangrijke vermindering van het waterziek verkreeg, terwijl Jones en verschillende andere onderzoekers door beschaduwing een vermeerdering constateerden, kan m.i. worden verklaard door aan te nemen dat in het eerste geval de wateronttrekking het critieke punt is geweest en in de andere gevallen de gevoeligheid van de vruchten (83).

Een andere conclusie van Jones is, dat waterziek kan optreden in afwezigheid van TMV. Hij meent dat hij hiermede in tegenspraak is met Holmes en Boyle en Wharton. Het is echter heus niet onmogelijk, dat het door hen beschreven internal browning zich alleen na bepaalde virusinfecties kan voordoen. Zoals gezegd, heeft deze afwijking zich wellicht niet voorgedaan bij de proeven van Jones.

De proeven met TMV-infecties hebben m.i. echter geleerd, dat het waterziek kan worden bevorderd door virus. Daar verschillende onderzoekers hebben gevonden, dat virus het stikstofgehalte van de plant kan doen toenemen en het koolhydraatgehalte doen afnemen, heeft Jones ook het effect van TMV-infecties met de theorie van koolhydratengebrek in verband gebracht (84). Virus beïnvloedt echter eveneens de waterhuishouding van de plant. Deze beïnvloeding kan m.i. zowel een vermeerdering als een vermindering van het waterziek verklaren.

Jones attendeerde mij op een publikatie van Marks e.a., die hebben gevonden dat het niet rijpen van gekneusde tomaatvruchten wordt veroorzaakt door een belemmering van de fosfaatverestering (84, 87). Daar bij het optreden van waterziek het weefsel rond de vaatbundels wordt beschadigd, kan dat gegeven wellicht ook het niet op kleur komen van waterzieke plekken verklaren. Marks e.a. geven echter wel aan dat bij kneusing, ook wanneer deze maar plaatselijk is, de fosforileringscapaciteit van de

gehele vrucht ten gronde gaat.

Jones heeft in enkele proeven ook de waterziekgevoeligheid van verschillende rassen en kruisingen nagegaan (86). Hij kwam tot de volgende indeling.

1. Zeer gevoelig: Rutgers, Stokesdale, Queens.
2. Gevoelig: Marglobe, Marvel, J.T.D.
3. Matig tot sterk resistent: Marietta One, Ponderosa, Livingstone Globe, Association Globe, Strain-A-Globe, Ohio-WR-Globe.

De matig tot sterk resistente, rozeleurige rassen zijn volgens Jones geschikt voor de ontwikkeling van resistente, roodkleurige rassen (84, 86).

Crease-stem.

Crease-stem wordt gekenmerkt door twee overlangse ^{diepe} gleuven in de ^{stam}, waardoor deze de indruk kan wekken ter plaatse uit vergroeide stammen te bestaan (89). De gleuven kunnen zo diep worden, dat er een gat in de ^{stam} ontstaat. Het inwendige van het crease-stem gedeelte is voor een meer of minder groot deel necrotisch.

Het verschijnsel doet zich voor bij een trosafsplitsing; meestal de eerste. Het wordt bevorderd door een sterke groei, maar het resultaat van de aantasting is een stunting en dwarfing van de plant. Het beeld dat hierbij ontstaat door de dicht bij elkaar zittende dieven, wordt aangeduid met bunching.

Het ras Rutgers is zeer gevoelig voor crease-stem. De rassen Manalucie en Indian River zijn weinig gevoelig (56, 58). Door de verandering in het rassensortiment treedt het verschijnsel thans minder op dan vroeger. Het is echter nog steeds van belang (59).

De oorzaak van crease-stem is niet bekend. Mogelijk kan een ruime calciumvoorziening het optreden er van verminderen. Zoals vermeld, weet men dus wel dat het wordt bevorderd door een sterke groei en ook dat jonge planten het meest gevoelig zijn.

Open liggende zaadlijsten.

Hunter beschrijft een verschijnsel, excessive catfacing, dat wellicht overeenkomt met dat van open liggende zaadlijsten (90). Het wordt bevorderd door een lage temperatuur.

Het normale catface, dat zich vrijwel alleen aan het neuseinde van de vrucht voordoet, deed mij niet aan het verschijnsel van open liggende zaadlijsten denken. Wel vielen er door het niet voldoende vergroeien van de verschillende vruchtwandgedeelten vaak gleuven waar te nemen, maar

deze waren niet zo diep dat het inwendige van de vrucht zichtbaar was. Bij de door mij bezichtigde vruchten met catface was de vruchtwand van het neuseinde gewoonlijk donkerbruin, leerachtig en ingezonken.

Nutritional leaf roll.

Volgens Volk en Gammon kan zich bij verschillende solanaceën, zoals tomaat, paprika, aubergine, aardappel en tabak, een overeenkomstig nutritional leaf roll voordoen (92).

Bij de aardappel hebben zij het verschijnsel nader onderzocht. Het wordt gekenmerkt door een in de breedterichting op- en inwerts krullen van de blaadjes. De planten die er mee behept zijn, sterven vroeg af en de opbrengst wordt er door gedrukt. Het leaf roll komt voornamelijk voor op zeer lichte en op zure gronden. Het zou worden veroorzaakt door een te geringe voorziening met nitraatstikstof en het kan worden voorkomen door bekalking en bemesting met nitraat.

Volk heeft met behulp van een watercultuur het nutritional leaf roll bij de tomaat bestudeerd (91). Wanneer de stikstof in de vorm van kalksalpeter of ammoniumnitraat werd gegeven, trad het verschijnsel niet op, maar wel wanneer zwavelzure ammoniak of ureum werden gebruikt. Het calciumgehalte van de plant was bij de laatste twee meststoffen lager dan bij de eerste twee. Dit kan een aanwijzing zijn, dat het gunstige effect van nitraatvoeding berust op een stimulering van de calciumopname.

Afzet.

Het sorteren en verpakken van de tomaten wordt overwegend op pakstations gedaan (14, 54). Het aantal pakstations is vrij groot. In Palmetto waar de tomaten van Manatee worden verwerkt, waren er bijvoorbeeld zes. Veel pakstations leggen zich alleen op tomaten toe (93). Sommige verwerken echter ook wel andere groenten. De pakstations zijn in handen van kwekers, coöperaties en groothandelaren.

De mature-green vruchten worden na het plukken in grote manden of andere containers gewoonlijk overgestort in vrij hoge kisten van 70 lbs, waarin zij naar het pakstation worden vervoerd. Hier ondergaan zij eerst een grading (14). Vruchten zoals ripees, catfaces, en graywals, die niet geschikt zijn voor de verse markt, worden hierbij verwijderd. In zoverre zij nog van voldoende kwaliteit zijn, worden deze vruchten verkocht aan processors. De overige vruchten worden na de grading gewassen en gedroogd om vervolgens met wax te worden behandeld. Op een van de pakstations zag ik, dat gebruik werd gemaakt van Tri Wax van Tri Pak, Machinery Service Inc, met vestiging te Fort Pierce (Florida), Harlingen (Texas) en Modesto (Ca-
en

lifornia). De Food Machinery and Chemical Corporation is voor Florida echter wellicht een belangrijker leverancier van de voor waxing benodigde apparatuur en vloeistof (zie Verslag van een studiereis naar California). Ik heb ook komkommers, die er kort, dik en donkergroen zijn, met wax zien behandelen.

Na de waxing volgen de sizing en de packing. Dit laatste gebeurt in houten kisten of kartonnen dozen van 30, 40 of 60 lbs. Vroeger werden de tomaten veel gewikkeld. Momenteel wordt dit echter weinig of niet meer gedaan. Voor een vergelijking van verschillende containers voor wat betreft kosten, pressure-bruising, box-rubbing enz. wordt verwezen naar een bulletin van de University of Florida (93). In deze publikatie komen tevens het vervoermiddel en de vervoerstemperatuur ter sprake. Het wegvervoer is momenteel zeer belangrijk. De spoorwegen trachten hun concurrentiepositie in deze, voor zover dat lukt, zo goed mogelijk te verstevigen (55).

Na aankomst in de grote steden worden de tomaten in de ripening rooms van de groothandelaren geplaatst. Om te voorkomen dat de vruchten een hoog zuurgehalte verkrijgen, moeten deze ruimten goed geventileerd worden (67). Het controleren van het rijpingsstadium en de repacking vragen t.o.v. de vine-ripened tomatoes veel extra werk. De supermarket concerns hebben het een en ander vaak in eigen beheer. De klein-verpakking telt soms maar vier vruchten.

De vruchten van de vine-ripened oogst vragen een zorgvuldiger behandeling dan de mature-green vruchten (55). Daar het transport gewoonlijk enkele dagen in beslag neemt, worden zij geplukt, wanneer zij aan het neus-einde de eerste kleur vertonen. Het plukken gebeurt in kleine containers, die soms rechtstreeks naar het pakstation worden gebracht. Er wordt dan op het bedrijf dus niet overgestort. Ook op het pakstation moet de behandeling zorgvuldiger zijn, hetgeen een aparte verwerking vraagt. De vine-ripened tomatoes worden verpakt in 8 of 10 lbs kartonnen dozen van één of twee lagen.

Gladiol.

Teelt en afzet van de gladiol worden beschreven door Magie en Cowperthwaite en door Wolts en Magie (52, 94). R.O. Magie en S.S. Wolts, die werkzaam zijn op het Gulf Coast Experiment Station, verrichten veel onderzoek met dit gewas; de laatste op het gebied van bemesting (42). De veldproeven nemen zij op de Cortex Farm (5). Bij mijn bezoek aan deze proeftuin werd opgemerkt, dat vooral veel aandacht wordt besteed aan de resistentieveredeling.

Magie houdt zich mede in verband met de soms vrij lange transportduur onder andere bezig met bewaaronderzoek. Zo nam hij proeven waarbij bloemaren, die met een Botrytissuspensie waren bespoten, in ruimten werden geplaatst, die al of niet met ozon werden behandeld. De ozonbehandeling reduceerde het aantal Botrytisvlekken tot ongeveer een tiende en deed het aantal opengaande bloemen met 2 á 3 per aar toenemen; ook de bladeren bleven groener.

De gebruikte ozonator was een aranair (electrical air purifier) van de Aranair Corporation, Wooster, Ohio (verkoper: Air-zone, 1487 Gulf to Bay, Clearwater, Florida). Dit apparaat zou in tegenstelling met andere geen schadelijke gassen produceren. Het ozon schijnt aethyleen en andere plantegassen af te breken.

Woltz vestigde mijn aandacht op bud rot, een fysiogene afwijking, die wordt gekenmerkt door een water-soaking van de randen van de bloemblaadjes (52). Bij het openen van de bloemen verdrogen die randen en worden bruin. Het bud rot wordt bevorderd door een sterke groei. Grote bloemaren hebben er dan ook meer last van dan kleine. De afwijking wordt toegeschreven aan calciumgebrek (42, zie ook S.S. Woltz: Effect of differential supplies of nitrogen, potassium and calcium on quality and yield of gladiolus flowers and corms. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 65, 1955:427-435). Naast een te gering calciumgehalte van de grond zou vooral ook een te ruime watervoorziening tijdens het in aar schieten ongunstig zijn. Vroeger trad het bud rot vrij veel op. Sinds men ruimer is gaan bekalken en men is gaan bemesten met gips, is het echter niet meer zo'n probleem.

Topple, een verschijnsel dat wordt gekenmerkt door een gaan overhangen van de bloemen, wordt eveneens toegeschreven aan calciumgebrek. Mede doordat het gewoonlijk pas in de vaas optreedt, schijnen de Floridase telers het niet zo'n ernstige afwijking te vinden. Fink in North Carolina heeft gevonden, dat het kan worden bestreden door een bespuiting met 2% calciumnitraat (73). Woltz adviseert om zonedig vier keer te bespuiten met 0.5% van dit zout. Dergelijke bespuitingen zullen wellicht ook het bud rot kunnen verminderen, terwijl omgekeerd de voor dit verschijnsel toegepaste bekalking en gipsbemesting de stevigheid van de bloemaren zullen bevorderen.

In verschillende delen van Florida wordt regelmatig fluorschade waargenomen (95). De verbranding treedt speciaal op na mistig weer. Bij het onderzoek van bladpunten is gebleken dat er bij 25 ppm fluor op de droge stof gewoonlijk reeds van verbrandingsverschijnselen sprake is, terwijl deze bij 100 ppm meestal ernstig zijn. De fluorconcentratie die kan worden verdragen, schijnt overigens afhankelijk te zijn van het ras en van de snelheid, waarmede de fluorophoping ontstaat. De verbranding

kan volgens Wolts worden voorkomen door bespuitingen met $0.5\% \text{Ca(OH)}_2$. Deze maatregel is in verband met het ontstaan van neerslagvlekken praktisch echter niet van waarde. De telers stellen de fosfaatfabrieken aansprakelijk voor de schade.

Chrysant.

De chrysantenteelt is van de belangrijke teelten de meest intensieve. Men kent de teeltwijze in potten en die in de volle grond. Laatst genoemde heb ik kunnen bezichtigen op een in de nabijheid van Bradenton gelegen bedrijf van de Manatee Fruit Company. Men teelde er 400 acres met gladiolen en 12 acres met chrysanten. De chrysanten stonden in een paar grote clothhouses van sapan, dat op een afstand de indruk maakte van wijdmazig jute. De aanleg van een dergelijk clothhouse, inclusief beregeningsinstallaties, buisdrainage, enz., kost ongeveer 12.000 dollar per acre.

De chrysanten worden het jaar rond geteeld. Ik trof ze dan ook aan in alle ontwikkelingsstadia. Het gewas was zeer gelijkmatig en van uitstekende kwaliteit. Voor bijbelichting in de winter en voor verduistering in de zomer waren de clothhouses voorzien van gloeilampen en zwart zeildoek.

Daar uiteenlopende plantgrootten en dus ook uiteenlopende bewortelingsdiepten zich direct naast elkaar kunnen bevinden, is het niet mogelijk om de watervoorziening op de in het hoofdstuk Landgebruik omschreven wijze te verzorgen. De beregeningsinstallatie is dan ook onmisbaar. Temeer daar bij uitplanten in de zomer ter beperking van de transpiratie meerdere keren per dag moet worden geïrrigeerd. De beregening heeft bovendien als voordeel dat de neerslag van de ziektebestrijdingsmiddelen wordt afgewassen.

De overbesteding dient men toe met het beregeningswater. Het element calcium wordt hierbij niet vergeten. De chrysantenteelt is de enige teelt, waarvan ik vernomen heb dat bemesting met organisch materiaal wordt toegepast. Op het bedrijf van de Manatee Fruit Company maakte men gebruik van uit Duitsland geïmporteerde turfmolm.

De chrysanten worden door heel de Verenigde Staten afgezet. De afzet is in handen van wholesalers. Grote bedrijven hebben echter ook wel eigen mensen in dienst voor de verkoop aan detailers. Vermeldenswaard is dat de bloemen in de sutoerhal van het bezochte bedrijf werden gewogen.

Wolts doet veel onderzoek naar de bemesting van de chrysant. Bij de pottenteelt heeft hij o.a. proeven genomen om de werking van langzaam werkende stikstof- en kalimestoffen, zoals ureaform en fritted potassium na te gaan (39). Hij toonde mij afbeeldingen van gebreksziekten. Calciumgebrek uit zich bij de chrysant onder andere in een omvallen van de bloemknop. Vooral het ras Delmar is gevoelig voor dit gebrek.

Wolts heeft mij ook het yellow strapleaf van de chrysant laten zien (43, 96). Dit verschijnsel kan evenals het frenching van tabak worden opgeroepen door toediening van isoleusine in het wortelmilieu. Het treedt gewoonlijk op na pinching. Het nieuwe blad wordt geel en smal en de groei wordt sterk geremd. Wanneer het verschijnsel maar één of twee weken optreedt, hebben de planten er echter niet al te veel last van.

Bij een onderzoek waarbij tal van aminozuren betrokken waren, is gebleken dat ook methionine yellow strapleaf kan veroorzaken. Evenals isoleucine moet het hiertoe worden toegediend aan het wortelmilieu. Bespuiting met deze aminozuren roept het verschijnsel niet op. Wolts heeft bij verschillende andere gewassen overeenkomstige afwijkingen weten op te wekken. Men schrijft het effect van isoleucine en methionine toe aan een groeistofwerking.

Het optreden van yellow strapleaf in de praktijk wordt toegeschreven aan de activiteit van de microorganismen in de grond. In overeenstemming hiermede kan het verschijnsel door tal van milieufactoren worden beïnvloed. Het treedt vooral op bij warm weer en op plaatsen, waar de grond nat is en slecht doorlucht. Het lichten van de planten is de meest effectieve bestrijdingsmaatregel. Bij de teelt in stenen potten is het yellow strapleaf nooit waargenomen, maar wel bij de teelt in plastic potten.

Het yellow strapleaf kan worden voorkomen door de grond te behandelen met natriumhypochloriet. Door de grond tijdens de teelt te begieten met waterstofperoxyde bevattend water werd het in de hand gewerkt. Ook bekalking van de grond en bemesting met perugano werkten ongunstig. Hoge kunstmestgiften, giften ijzersulfaat en kopersulfaat en bemesting met enkele organische materialen deden het yellow strapleaf daarentegen afnemen.

Selderij.

De teelt van celery is in het kort weergegeven in een production guide (27). Vooral op het Everglades Experiment Station worden met dit gewas veel proeven genomen (4). De afzet van celery is beschreven door Brunk (M.E. Brunk: An economic study of celery marketing. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 445, 1948).

Blackheart is de belangrijkste fysiogene ziekte van celery. Vroeger is het herhaaldelijk voorgekomen, dat telers hun gehele oogst er door verloren. In een gebied van Texas heeft men in verband met blackheart zelfs van het telen van celery moeten afzien (97). De afwijking wordt gekenmerkt door afsterving van de jonge bladeren, waarbij het gehele hart van de plant ten gronde kan gaan.

Geraldson heeft naar het blackheart veel onderzoek verricht. Hij schrijft het toe aan calciumgebrek en het zou door dezelfde factoren worden bevorderd als neusrot bij tomaat (70, 71). Deze factoren zullen hier weer niet alle worden besproken. Op een enkele zal echter nader worden ingegaan.

Behalve Geraldson hebben ook verschillende andere onderzoekers gevonden, dat het blackheart wordt bevorderd door een sterke groei. De verklaring hiervoor wordt gezocht in een grote calciumbehoefte (103, 104). Snel groeiende en snel blekende rassen zouden het meest gevoelig zijn voor de afwijking (97). Westgate (98) vond dat het zoutgehalte van de grond op velden met blackheart gewoonlijk hoger is dan op velden met gezonde planten. Planten waarvan de groei door sterke versouting ernstig wordt geremd, vertonen het verschijnsel echter veelal niet. Ook bij een watercultuurproef werd door verhoging van de concentratie van de voedingsoplossing een verminderde groei en een afname van blackheart geconstateerd (101, zie ook 102). Verhoging van de concentratie van de voedingsoplossing kan de afwijking echter ook doen toenemen (71). Geraldson schrijft dit toe aan het Intensity mechanisme. Bij de door hem beschreven proef ging de verhoging van de concentratie inderdaad gepaard met een relatieve verlaging van de calciumconcentratie.

Het blackheart wordt bevorderd door een hoge temperatuur. (98, 104). De verklaring hiervoor wordt onder andere gezocht in een sterke groei (102). Er wordt echter ook gedacht aan een invloed van de transpiratie. Bij toenemende transpiratie zou de kaliumopname namelijk sterker worden gestimuleerd dan de calciumopname (101, 103).

Verhoging van de bemesting werkt gewoonlijk het blackheart in de hand (97, 98, 99). Voor zover deze maatregel gepaard gaat met opbrengstverhoging, zou dit kunnen worden toegeschreven aan de sterkere groei. Bij gelijkblijvende of dalende opbrengst zal de verklaring wel in de Intensity en Balance mechanismen zijn gelegen. Op sommige gronden zijn door bemesting met kali wel gunstige resultaten verkregen (101, 103). Blijkbaar heeft de kali in deze gevallen de calciumopname gestimuleerd.

Het blackheart kan worden bevorderd door droogte, maar ook door een ruime vochtvoorziening (97). Bevloeiing kan de directe oorzaak van de afwijking zijn, vooral op goed bemeste velden. Westgate (98) heeft in dit verband een proef genomen, waarbij hij gezonde, oogstrijpe planten opgroef en in gedestilleerd water zette. Alleen de planten afkomstig van goed bemeste velden kregen blackheart. De planten van weinig bemeste velden bleven gezond. De chemische samenstelling van de plant ten tijde van de bevoeiing is dus blijkbaar van belang. De blackheart ^{be}bevorderende

werking van de bevoeling zal wellicht berusten op het groeistimulerende effect.

Eno en Westgate (100) hebben waargenomen, dat in de winter de celeryrijen beter in de richting noord-zuid kunnen worden gelegd dan in de richting oost-west. In het eerste geval verkregen zij een hogere opbrengst en minder blackheart. Hier had een sterkere groei dus een afname van de afwijking tot gevolg. Genoemde onderzoekers schrijven de betere resultaten van de noord-zuid rijen toe aan een betere bestraling van grond en gewas. De grondtemperatuur was aan de noordzijde van de oost-west rijen lager dan aan de zuidzijde. Dit had onder andere tot gevolg dat aan de zuidzijde meer wortels werden gevormd en dat de nitrificatie sterker was.

Farraldson heeft in verband met blackheart veel gewasonderzoek verricht (zie ook Westgate e.a., 99). Hij vond in het harteblad een calciumgehalte van 0.1 - 0.4 % in gebieden met blackheart en van 0.5 - 1.0 % in gezonde gebieden (103, 104). Het calciumgehalte van het oude blad maakte in dit opzicht geen verschil; het bedroeg 2.5 - 4.0%. Het calciumgehalte van het harteblad van zieke en gezonde, naast elkaar staande, planten liep eveneens niet uiteen (71). Hetzelfde was het geval voor grote en kleine planten, hoewel de grote planten veel gevoeliger zijn voor blackheart. Er kon dan ook geen grensgehalte - waar boven geen en waar beneden wel blackheart optreedt - voor calcium worden vastgesteld. Dit blijkt ook uit een publikatie, waarin de resultaten van enkele proeven worden vermeld (101). In één geval waren de planten ziek bij een calciumgehalte van het harteblad van 0.38 % en in een ander geval waren de planten gezond bij 0.32 %. In een andere publikatie wordt voor zieke planten zelfs 0.64% Ca vermeld en voor gezonde planten slechts 0.23 %.

In tegenstelling tot het neusröt bij de tomaat kan het blackheart zeer goed worden bestreden met calciumbesputtingen (71, 103, 104). Er kan worden gebruik gemaakt van 0.6 - 1.2% CaCl_2 of van 1.2 - 2.4% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (27). Voor een goed succes moet de spuitvloeistof aan het hart van de plant worden toegediend. De besputtingen dieneⁿ wekelijks te worden herhaald; zonodig zelfs met nog kortere tussenpozen. Zij zijn speciaal van belang na regen, vooral wanneer in de bovenste grondlaag zouten zijn opgehoopt en bij sterke groei (70). Bij proeven werd er als gevolg van besputtingen geen noemenswaardige stijging van het calciumgehalte van het harteblad gevonden; door de voorkoming van blackheart werd echter wel meer bladmassa verkregen (103).

Door besputtingen met natriumoxalaat en natriumcitraat werd het optreden van blackheart in sterke mate bevorderd. Westgate (98) constateerde na besputtingen met mengsels van sporenelementen, zoals mangaan,

koper en sink, eveneens een toename van de afwijking. Ook bemesting met mangaansulfaat veroorzaakte meer blackheart.

Jonge planten kunnen van blackheart herstellen en dan niet slechts één keer maar wel tot vijf keren toe (97). Daar de aangetaste blaadjes bij het groter worden van de plant naar buiten groeien, kan de oogst van planten die ziek zijn geweest, wel degelijk goed zijn. Het blackheart treedt echter vooral op bij het rijpen van de planten en het ontwikkelt zich dan zo snel, dat het hart binnen enkele dagen ten gronde gaat. Het was voorheen dan ook zaak om de planten niet te rijp te laten worden (98). Door de calciumbesputtingen is het echter mogelijk geworden om oogstbare planten nog wel een maand op het veld te houden. Op deze wijze kan bijvoorbeeld de opbrengst van minder goed uitgegroeide planten worden verhoogd. Het is ook mogelijk om rijpe, blackheart^{ed} celery weer gezond te krijgen (104). Door gedurende 5- 7 weken te besputten groeien de aangetaste blaadjes namelijk voldoende naar buiten en kunnen zij bij de oogst worden verwijderd.

Het is Geraldson vrijwel niet gelukt om bij zijn watercultuurproeven in kassen de planten vrij van blackheart te houden door een hoge calciumpconcentratie in de voedingsoplossing (71, 103). Hij schrijft dit onder andere toe aan een geringere hoeveelheid ultraviolet licht, welk licht de calciumopname zou bevorderen (73). Door calciumbesputtingen kon het blackheart bij de watercultuurproeven wel worden voorkomen.

Cracked stem dat wordt veroorzaakt door boriumgebrek, is een andere belangrijke fysiogene ziekte van celery. Het wordt bestreden door ~~en~~ besputtingen met borium en ook wel door bemesting (27). Geraldson (70,71) heeft bij zijn watercultuurproeven gevonden, dat het cracked stem in sterke mate wordt bevorderd door een hoge calciumconcentratie in de voedingsoplossing. Een lage boriumconcentratie werkte daarentegen niet alleen het cracked stem in de hand maar in geringe mate ook het blackheart. Daarop velden met blackheart cracked stem gewoonlijk niet wordt aangetroffen, zal de boriumvoeding op het optreden van blackheart in de praktijk echter wel niet van betekenis zijn.

Volgens H.W. Burdine van het Everglades Experiment Station hangt ook pencil stripe samen met boriumgebrek. De door Yamaguchi, Howard en Minges (Proc. Am. Soc. Hort. Sci., Vol. 71) beschreven vorm van pencil stripe zou afwijken van de door Burdine waargenomen vorm.

Paprika.

De teelt van paprika wordt summier besproken in een production guide (20). Neusrot is de belangrijkste fysiogene ziekte van dit gewas. De zieke plekken kunnen behalve op het neuseinde ook elders op de vrucht voorkomen. Ook inwendig neusrot komt voor.

Volgens Geraldson wordt het neusrot bij paprika door dezelfde omstandigheden bevorderd als het neusrot bij tomaat. en het blackheart bij celery (70, 71). De bemestingsproeven van Ozaki e.a. (105) zijn hiermede in overeenstemming.

Ter bestrijding van het neusrot wordt aangeraden er voor zorg te dragen, dat het calciumpercentage van het bodemvocht 20 % of hoger is (20). Voorts wordt aanbevolen om bij grote calciumbehoefte, zoals bij sterke groei, twee keer per week te bespuiten met 0.5 % CaCl_2 .

Geraldson (70, 71) heeft bij zijn watercultuurproeven gevonden, dat een lage boriumconcentratie in de voedingsoplossing het neusrot iets bevordert. Bij een hoge calciumconcentratie had de lage boriumconcentratie tot gevolg, dat de wand van de vruchten dun werd, welke vruchten zeer gevoelig waren voor sunburn (zie ook 105). Bij de watercultuurproeven is ook het calciumgehalte van blad en vrucht bepaald. Het vertoonde maar weinig verband met het neusrot.

Watermeloen.

Voor een korte beschrijving van de teelt van watermeloenen kan worden verwezen naar een production guide (22). Op het South Florida Field Laboratory worden met dit gewas veel proeven genomen (2). De ziekten van de watermeloen zijn beschreven door Parris (G.K. Parris: Diseases of water melons. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 491, 1952).

De vruchten van de gebruikelijke rassen wegen 25-40 pound. Een nieuw ras brengt het zelfs tot 40 - 60 pound. De vruchten worden per pound verkocht. Ten tijde van mijn bezoek was de prijs 8 dollarcent, hetgeen zeer goed schijnt te zijn.

Watermeloenen worden vooral in het zuiden van de U.S.A. veel gegeten. Men verorbert een flink stuk tegelijk. Ook in de restaurants wordt de watermeloen veel genuttigd.

Ter voorkoming van sunburn worden de vruchten wel ingesmeerd met kalkmelk (22). Bij het oogsten moet de kalk dan weer worden afgewassen.

Men kent bij de watermeloen een fysiogene ziekte, die neusrot wordt genoemd. Everett en Geraldson (106) verkregen door bekalking en bemesting met gips een vermindering van het neusrot. Ook W.E. Waters

van het Gulf Coast Experiment Station heeft aanwijzingen verkregen, dat de afwijking wellicht samengaat met calciungebrek (publikatie zal verschijnen in Proc. Am. Soc. Hort. Sci.). De naam neusröt is in overeenstemming met het neusröt van tomaat en paprika dus blijkbaar goed gekozen.

Aardnoot.

Enkele gegevens betreffende teelt en produktie van de aardnoot zijn vermeld in een production guide (31). De jonge vruchten van de aardnoot moeten uit de omringende grond voldoende calcium kunnen opnemen (73). De hoeveelheid calcium die de vrucht via de plant bereikt, is namelijk veel te gering. Om in de calciumbehoefte te voorzien is het reeds een oud gebruik om tijdens de bloei met gips te stuiven. Het calcium kan ook worden toegediend door bij het begin van de teelt de grond oppervlakkig te bekalken (31).

Mais.

Field corn is de belangrijkste field crop in Florida. Sweet corn wordt vooral veel geteeld in de Everglades. Voor teelt en produktie van deze gewassen kan worden verwezen naar enkele publikaties (resp. 26, 106 en 25, 107). Op het Everglades Experiment Station worden zowel met sweet corn als met field corn veel proeven genomen (4). Voorts heb ik op het Indian River Field Laboratory (3) proeven met field corn gezien en op het Gulf Coast Experiment Station (5) proeven met sweet corn.

Sweet corn moet na het oogsten snel worden gekoeld tot ongeveer 40°F (25, 107). Ook tijdens het transport dient ze op deze temperatuur te worden gehouden, daar anders door zetmeelvorming de smakelijkheid snel afneemt. Sweet corn wordt veel gegeten. Men besmeert de ear met wat boter en zout en men gaat smakelijk zitten kluiven. Burdine maakt studie van de fysiogene ziekte dieback van sweet corn.

Kool.

Cabbage is veruit de belangrijkste crucifeer in Florida. Voor een korte beschrijving van teelt^{en} produktie van dit gewas. kan worden verwezen naar een production guide (29). Eddins (40) heeft de voornaamste pathogene en fysiogene ziekten van de cruciferen beschreven. De fysiogene ziekten betreffen o.a. borium- en molybdeengebrek, cracking en bolting. Bloemkool zou voor genoemde gebreksziekten het meest gevoelig zijn. Tussen de cabbage rassen bestaan er grote verschillen in gevoeligheid voor cracking (29). Het bolting van cabbage wordt voornamelijk veroorzaakt door lage temperaturen. Het verschijnsel van losse, puntige heads is volgens

Kelbert (109). een vorm van bolting, dat zich niet heeft doorgezet.

Boon.

De snap bean is in Florida een belangrijke truck crop. Daarnaast teelt men de pole bean. Voor teelt en produktie van de snap bean kan worden verwezen naar enkele publikaties (30, 110). Walter (5, 111) maakt veel werk van de resistentieveredeling van de pole bean.

Burdine doet onderzoek naar de fysiogene ziekte hollow pod. Deze ziekte zou samenhangen met boriumgebrek.

Aardappel.

De teelt van de aardappel wordt in het kort besproken in een production guide (32). Op het Everglades Experiment Station (4) en op het Indian River Field Laboratory (3) worden er proeven genomen met dit gewas. Eddins e.a. (A.H. Eddins, G.D. Rughle and G.R. Townsend: Potato diseases in Florida. Univl Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 427, 1946) hebben de pathogene en fysiogene ziekten van de aardappel beschreven. Zie voor nutritional leaf roll de betreffende paragraaf van het hoofdstuk Tomaat.

Zoete aardappel.

Teelt en produktie van de zoete aardappel worden in het kort weergegeven in een production guide (33). Op het plantbed wordt ^{190°F} dit gewas grondverwarming toegepast. Naast manure-heated en flue-heated beds wordt thans ook gebruik gemaakt van electric hotbeds (112). De thermostat wordt afgesteld op 80-85°F.

Sla.

Sla wordt in Florida maar weinig geteeld. Op mijn vragen naar de oorsaken van het randen van kropsla is er dan ook geen antwoord gekomen. In een bulletin van de University of Florida van 1928 (114) valt echter het een en ander over het tipburn te lezen. De vermelde ervaringen komen overeen met de onze. In een artikel in het Yearbook of Agriculture 1953 (113) wordt een afwijkende mening naar voren gebracht. Het randen zou namelijk een gevolg zijn van een accumulatie van ademhalingsprodukten. De afwijking zou dan ook alleen gedurende de nacht optreden en wel wanneer de temperatuur hoger is dan 65°F. Bohn - de auteur van het artikel - vermeldt verder dat een welige groei het gewas randgevoelig maakt. Er zou in dit verband niet teveel stikstof moeten worden gegeven en bij het rijpen van de sla zou men ook niet te spoedig moeten bevloeien. Hij

noemt verschillende meer en minder randgevoelige rassen. Alleen de minst gevoelige zouden in de zomer kunnen worden geteeld.

Andere gewassen.

In Florida worden nog tal van andere tuinbouwgewassen geteeld. Ik heb production guides van de volgende gewassen ontvangen: aubergine (19), komkommer (21), meloen (23), squash (24), aardbei (28), ui (34) en okra (35). Ik kreeg voorts een bulletin van de University of Florida (51), dat handelt over de teelt van het betrekkelijk nieuwe gewas southern pea.

De komkommer is van deze gewassen het belangrijkste, gevolgd door wellicht squash en southern pea. De vruchten van de gebruikelijke komkommerrassen zijn kort van stuk en donkergroen van kleur. Op het Gulf Coast Experiment Station (5) en het South Florida Field Laboratory (2) werden er proeven met dit gewas genomen. Bij de teelt van aardbeien past men mulching toe. Sinds kort wordt hierbij gebruik gemaakt van zwart plastic.

Voorlichtingsdienst.

In de Verenigde Staten heeft elke staat een Land Grant College. In Florida is de Land Grant College verbonden aan de University of Florida te Gainesville. De bemoeiingen van de staat Florida lopen (vrijwel) alle via deze universiteit. Zo ressorteren ook de proefstations en de Extension Service onder Gainesville.

Elke county heeft een county agent. Afhankelijk van de belangrijkheid van de landbouw heeft deze geen tot enkele assistenten. De county agent te Palmetto had bijvoorbeeld drie assistenten. Daar het werktterrein de Landbouw- met een grote L dus- omvat, is de taak van de county agents niet eenvoudig. Bij aanwezigheid van assistenten is enige, zij het geen vergaande, specialisatie mogelijk. Er wordt veel aandacht besteed aan de schriftelijke voorlichting. Op de bureaux van de county agents zijn steeds grote hoeveelheden bulletins, circulars, production guides, enz. uitgesteld.

Literatuur.

Tijdens het verblijf te Bradenton is goede aandacht besteed aan de literatuur betreffende fysiogene ziekten. Voor zover in de volgende periodieken in dit verband belangrijke artikelen werden aangetroffen, zijn deze in dit verslag verwerkt:

Agr.Exp.Stations, Univ.Fla.: Annual Reports 1950-1958;

Agr.Exp.Stations, Univ.Fla.: Bulletins 1945-1955 (zie 115);

Proc. Fla. State Hort. Soc. 1950-1959;

Proc. Soil (Soils and Crop) Sci. Soc. Fla. 1948/49-1958.

Literatuurlijst.

1. University of Florida: Agricultural experiment station staff. Press bulletin, 1959.
2. South Florida Field Laboratory: Vegetable growers' field day, 28 april, 1960.
3. Indian River Field Laboratory: Annual vegetable-pasture field day, 3 mei, 1960.
4. Everglades Experiment Station: Annual vegetable crops field day, 4 mei, 1960.
5. Gulf Coast Experiment Station: Twenty-first annual vegetable growers' field day, 11 mei, 1960.
6. Gulf Coast Experiment Station: History, research staff, research program, 1960.
7. H. Mowry: Native and exotic palms of Florida. Agricultural Extension Service, University of Florida, bulletin 152 (1957).
8. The Christian Science Monitor, april 14, 1960: Sunshine state has explosion.
9. S.M. Edson and F.B. Smith: Soils and fertilizers for Florida vegetable and field crops. Univ.Fla., Agr.Exp.Stations, bul. 514 (1953).
10. J.C. Stephens: Subsidence of organic soil in the Florida Everglades. Soil Sci.Soc.Amer. Proc. 20: 77-80 (1956).
11. J.H. Herbert: Soil and water conservation in Florida. Agricultural Extension Service, Fla., leaflet 1, 1958.
12. L.A. Reuss: Costs of clearing land and establishing improved pastures in central Florida. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 600 (1958).
13. V.F. Nettles e.a.: Irrigation and other cultural studies with cabbage, sweet corn, snap beans, onions, tomatoes and cucumbers. Univ.Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 495 (1952).
14. E.L. Spencer e.a.: Growing tomatoes on the sandy soils of peninsular Florida. Univ.Fla., Agr.Exp. Stations, bul. 563 (1955).
15. J.P. Biebel: Hydroponics. State of Fla., Dep. of Agric., bul.180(1958).
16. J.G. Sout and M.E. Marvel: Hydroponic culture of vegetable crops. Univ. of Fla., Agr. Extension Service, circ. 192 (1959).
17. E.W. Mc Elwee and T.J. Sheehan: Plastic films for temporary greenhouses in Florida. Proc. Fla. State Hort. Soc. 72:364-366 (1959).
18. Univ.Fla., Agr.Extension Service: Tomato production guide. Circ. 98A.
19. " : Eggplant production guide Circ. 109.
20. " : Pepper production guide Circ. 102 A.
21. " : Cucumber production guide Circ. 101 A
22. " : Water melon production guide.Circ.96 B
23. " : Cantaloupe production guide.Circ.122.

24. Univ.Fla., Agr.Extension Service: Squash production guide. Circ. 103
25. " : Sweet corn production guide.Circ. 99R.
26. " : Field corn production guide.Circ. 144.
27. " : Celery production guide. Circ. 121.
28. " : Strawberry production guide.Circ. 142A
29. " : Cabbage production guide Circ. 117 A.
30. " : Snap bean production guide. Circ. 100
31. " : Peanut production guide. Circ. 145.
32. " : Potato production guide. Circ. 118.
33. " : Sweet potato production guide.Circ.971
34. " : Onion production guide. Circ. 176.
35. " : Okra production guide. Circ. 175.
36. G.M. Volk: Know your fertilizers. Univ. Fla., Agr.Exp.Stations, bul. 506 R (1955).
37. J.R. Heller e.a.: Leaching of fertilizer phosphorus in acid sandy ^{soil} as affected by lime. Univ. Fla., Agr.Exp. Stations, Circ S 32 (1951).
38. C.M. Geraldson e.a.: Chemical analysis as a tool in determining nutritional factors affecting tomato quality. Proc.Fla. State Hort. Soc. 67: 123-127 (1954).
39. S.S. Wolts: Nitrogen and potassium fertilization of potted chrysanthemums. Proc.Fla.State Hort.Soc. 70: 346-350 (1957).
40. A.H. Eddins: Diseases, deficiencies and injuries of cabbage and other crucifers in Florida.Univ.Fla., Agr.Exp.Stations, bul. 492 (1952).
41. W.T.Forsee: Minor element deficiencies and field corrections established by research in Florida vegetables. Proc.Fla.State Hort.Soc.1952:154-159
42. S.S. Wolts: Studies on the nutritional requirements of gladiolus. Proc. Fla. State Hort. Soc. 67: 330-334 (1954).
43. S.S. Wolts: Boron requirements of gladiolus and chrysanthemum. Research report (Univ.Fla., Agr. Exp. Stations) 5: 14 (1960).
S.S. Wolts and C.R. Jackson: Yellow strapleaf of chrysanthemums. Research report (Univ.Fla., Agr.Exp. Stations) 5: 12-13 (1960).
44. L.G. Thompson and W.K. Robertson: Effect of rotations, fertilizers, lime and green manure crops on crop yields and on soil fertility. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 522 (1953).
45. Current facilities for soil testing in Florida on a service basis. Soil Sci. Soc. Fla. ~~Proc.~~ 13: 106-123 (1953).
46. J.L. Flowers Analytical Laboratory: Soil analysis and recommendations.
47. E.L. Spencer and J.R. Beckenbach: The value of soil testing kits in vegetable crop production. Univ. Fla., Agr.Exp.Stations,Circ.S 48(1952)
48. C.M. Geraldson: Soil soluble salts- Determination of and association with plant growth. Proc.Fla.State Hort. Soc. 70:121-126 (1957).

49. J. Montelaro e.a.: Intensity and balance. Vegetarian, november 9(1959).
50. Univ.Fla., Agr. Extension Service: Vegetable garden production guide
Circ. 104 A.
51. A.P. Lorz e.a.: Production of southern peas (cowpeas) in Florida.
Univ.Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 557 (1955).
52. R.O. Magie and W.G. Cowperthwaite: Commercial gladiolus production
in Florida. Univ.Fla., Agr.Exp. Stations, bul. 535 (1954).
53. Univ. Fla., Agr. Extension Service: Chemical weed control guide for
Florida vegetable crops. Circ. 196.
54. D.L. Brooke and A.H. Spurlock: Labor and material requirements, costs
of production and returns on Florida tomatoes. Univ.Fla., Agr.Exp.
Stations, bul 474 (1950).
55. D.G.A. Kelbert: The production and marketing of vine-ripened tomatoes
in Florida. Atlantic Coast Line, Topics, June 1955.
56. J.M. Walter and D.G.A. Kelbert: Manalucie, a tomato with distinctive
new features. Univ.Fla., Agr. Exp. Stations, Circ. S 59 (1953).
57. Univ. Fla., Agr. Extension Service: Commercial vegetables variety
guide. Circ. 153.
58. N.C. Hayslip e.a.: Indian River-A new disease- resistant tomato of
general adaptability. Univ.Fla., Agr. Exp. Stations, Circ. S 111(1958).
59. Florida Agr. Exp. Stations: Breeding for combined resistances to
diseases in tomato. Project statement.
60. J.M.Walter: Annual summary of the step trials, 1959.
61. D.G.A. Kelbert and J.M. Walter: Manalee - A disease resistant early
tomato. Univ.Fla., Agr.Exp. Stations, Circ. S 72 (1953).
62. H.W. Young: Inheritance of radial fruit cracking in a tomato cross.
Proc.Fla. State Hort. ^{Soc} 72: 207-210 (1959).
63. J.M. Walter: Hereditary resistance to tobacco- mosaic virus in tomato.
Phytopathology 46: 513-516 (1956).
64. J.M. Walter: Combination of resitances to tobacco - etch and tobacco-
mosaic viruses in tomato breeding stocks. Phytopathology 46: 517-518(1956).
65. C.M. Geraldson: Tomato nutrient requirement.
66. G.T. Sims and G.M. Volk: Composition of Florida -grown vegetables.
I Mineral composition of commercially grown vegetables in Florida as
affected by treatment, soil type and locality. Univ.Fla. Agr. Exp.
Stations, bul. 438 (1947).

De overige delen van deze serie zijn:

B.E. Jones: II Effect of variety, location, season, fertiliser level
and soil moisture on the organic composition of wabbage, beans,
tomatoes, collards, broccoli and carrots. Bul. 455 (1949).

- B.E. Jones: III Effects of location, season, fertilizer level and soil moisture on the mineral composition of cabbage, beans, collards, broccoli and carrots. Bul. 488 (1951).
67. R.A. Dennison, C.B. Hall and V.F. Nettles: Influence of certain factors on tomato quality. Proc. Fla. State Hort. Soc. 1952: 108-111.
 68. C.M. Geraldson: The use of calcium for control of blossom- end rot of tomatoes. Proc. Fla. State Hort. Soc. 68: 197-202 (1955).
 69. C.M. Geraldson: Cause and control of blossom- end rot of tomatoes. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, Circ. S 101 (1957).
 70. C.M. Geraldson: Evaluation of control methods for blackheart of celery and blossom- end rot of tomatoes. Proc. Fla. State Hort. Soc. 69: 236-241 (1956).
 71. C.M. Geraldson: Factors affecting calcium nutrition of celery, tomato and pepper. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 21: 621-625 (1957).
 72. C.M. Geraldson: Control of blossom -end rot of tomatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 69: 309-317 (1957).
 73. C.M. Geraldson and E.L. Spencer: Factor¹ affecting calcium utilization by plants. Soil. Sci. Soc. Fla. Proc. 13: 155-158 (1953).
 74. S.P. Doolittle: Ways to combat disorders of tomatoes. Yearbook of Agriculture 1953: 454-462, U.S. Government Printing Office.
 75. G.F. Weber: Blossom- end rot of tomatoes. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, press. bul. 524 (1938).
 76. U.S. Department of Agric.: Blossom-end rot of tomatoes. Yearbook of Agric. 1933: 337-339. U.S. Government Printing Office, Washington, 1933.
 77. C.M. Geraldson: Blossom-end rot of tomatoes. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, Ann. Rep. 1957: 296.
 78. J.G.A. Fiskel e.a.: Some manganese-iron relationships in tomato fruits grown on marl, peat and sand soils. ^{Proc.} Fla. State Hort. Soc. 1953: 159-166.
 79. W.N. Stoner: Graywall of tomatoes. Proc. Fla. State Hort. Soc. 1950: 129-136.
 80. R.A. Dennison and C.B. Hall: Field and greenhouse observations under which vascular browning (graywall) of tomatoes occurs. Proc. Fla. State Hort. Soc. 67: 133 (1954).
 81. M.K. Corbett: Virus diseases of tomatoes. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, Ann. Rep. 1958: 139.
 82. M.K. Corbett: Virus diseases of tomatoes. Univ. Fla. Agr. Exp. Stations, Ann. Rep. 1956: 116-117.
 83. J.P. Jones: Environmental and genetic studies on the blotchy ripening disease of the tomato. M. So. Thesis, Ohio State University, 1955.

84. J.P. Jones: The relation of certain environmental factors, tobacco mosaic virus strains, and sugar concentration to the blotchy ripening disease of tomato and the inheritance of the tendency to the disease. Ph.D. thesis, Ohio State University, 1958.
85. J.P. Jones and L.J. Alexander: The relation of certain environmental factors including tobacco mosaic virus to blotchy ripening of tomatoes (zal verschijnen in Phytopathology).
86. J.P. Jones and L.J. Alexander: Resistance to blotchy ripening of tomato (zal verschijnen in Phytopathology).
87. J.D. Marks, R. Bernlohr and J.E. Varner: Esterification of phosphate in ripening fruit. Plant Physiol. 32: 259-262 (1957).
88. J.P. Jones: Foto's van blotchy ripening en bronzing.
89. E.L. Spencer: Factors associated with crease-stem of tomato. Proc. Fla. State Hort. Soc. 1953: 121-124.
90. W.P. Hunter: Some crop abnormalities associated with weather conditions Proc. Fla. State Hort. Soc. 67: 111-115 (1954).
91. G.M. Volk: Effect of urea nitrogen on nutritional leaf roll of tomatoes. Proc. Fla. State Hort. Soc. 71: 69-74 (1958).
92. G.M. Volk and N. Gammon: Effect of liming and fertilization on yield and the correction of nutritional leaf roll of Irish potatoes. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 504 (1952).
93. L.H. Halsey, L.P. Mc. Colloch, A.E. Spurlock and R.K. Showalter: Containers for shipping Florida tomatoes. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations bul. 560 (1955).
94. S.S. Wolts and R.O. Magie: Gladiolus for the home gardener. Univ. Fla., Agr. Exp. Service, Circ. 188 (1958).
95. S.S. Wolts., R.O. Magie and C.M. Geraldson: Studies on leaf scorch of gladiolus. Proc. Fla. State Hort. Soc. 66: 306-309 (1953).
96. S.S. Wolts and C.R. Jackson: Yellow strapleaf disease of chrysanthemum (1959).
97. U.S.D.A.: Black-heart of celery can be controlled. Yearbook of Agric. 1953: 339-340. U.S. Government Printing Office, Washington.
98. P.J. Westgate: Preliminary results and observations on blackheart of celery. Proc. Fla. State Hort. Soc. 1951: 87-92.
99. P.J. Westgate, W.G. Blue and C.F. Eno: Blackheart of celery and its relationship to soil fertility and plant composition. Proc. Fla. State Hort. Soc. 67: 158-163 (1954).
100. C.F. Eno and P.J. Westgate: Row orientation and its effect on the growth of celery and certain soil factors. Proc. Fla. State Hort. Soc. 70: 115-120 (1957).

101. C.M. Geraldson: Studies on control of blackheart of celery. Proc. Fla. State Hort. Soc. 1952: 171-173.
102. C.M. Geraldson: Field control of blackheart of celery. Proc. Fla. State Hort. Soc. 1953: 155-159,
103. C.M. Geraldson: The control of blackheart of celery. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 63: 353-358 (1954).
104. C.M. Geraldson: Control of ~~the~~ blackheart of celery. Univ. Fla. Agr. Exp. Stations, Circ. 8 83 (1955).
105. H.Y. Osa~~x~~i, C.T. Osaki and M.G. Hamilton: The effects of applied nitrogen, phosphorus, and potash on yield and growth of peppers. Proc. Fla. State Hort. Soc. 68: 230-233 (1955).
106. P.H. Everett and C.M. Geraldson: Fertilizer requirements of watermelon Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, Annual Report 1958: 326 - 327.
107. W.A. Hills, N.C. Hayslip, J.F. Darby and W.T. Forsee: Sweet corn production on the sandy soils of the Florida lower east coast. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 520 (1953).
108. V.E. Green, W.T. Forsee, W.H. Thames and F.T. Boyd: Field corn production in south Florida. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 582 (1957).
109. D.G.A. Kelbert: Head formation of cabbage as affected by exposure to low temperature. Proc. Fla. State Hort. Soc. 72: 177-179 (1959).
110. W.A. Hills, J.F. Darby, W.H. Thames and W.T. Forsee: Bush snap bean production on the sandy soils of Florida. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations bul. 530 (1953).
111. J.M. Walter and A.P. Lorz: Florigreen, a disease- resistant pole bean. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, Circ. 8. 92 (1956).
112. A.M. Pettis and V.F. Nettles: Electric hotbeds for sweet potatoes. Agr. Extension Service, Univ. Fla., Circ. 120 (1953).
113. G.W. Bohn: The important diseases of lettuce. Yearbook of Agric. 1953: 417-425. U.S.D.A.; U.S. Government Printing Office, Washington D.C.
114. G.F. Weber and A.C. Foster: Diseases of lettuce, romaine, escarole and endive. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations, bul. 195 (1928).
115. Univ. Fla., Agr. Exp. Stations: List of bulletins. Press bulletin (1960).

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK.

Ir. J. van den Ende.

Kort verslag van een studiereis naar Florida (1960).

Het doel van de reis was de bestudering van fysiogene ziekten, speciaal die van de tomaat. Hiertoe werd van 20 april t/m 12 mei het Gulf Coast Experiment Station (G.C.E.S.) te Bradenton bezocht. Het G.C.E.S. is één van de tien "branch stations" van de Agricultural Experiment Stations van de universiteit van Florida. Het hoofdproefstation is te Gainesville gelegen. Er zijn voorts tien "field laboratories", waarvan er een aantal onder "branch stations" ressorteren.

Het Citrus Experiment Station te Lake Alfred is van de "branch stations" veruit het grootste. Het Everglades Experiment Station (E.E.S.) te Belle Glade is in grootte het tweede en het G.C.E.S. komt met enkele andere op de derde plaats. Ter gelegenheid van "growers' field days" werd een ééndaags bezoek gebracht aan het E.E.S., aan het South Florida Field Laboratory (ressortierend onder G.C.E.S.) te Immokalee en aan het Indian River Field Laboratory (ressortierend onder E.E.S.) te Fort Pierce.

Het E.E.S. houdt zich bezig met onderzoek van de teelten, die in het veengebied van de Everglades worden gebezigd. Bleekselderij en suikermais zijn er de voornaamste gewassen. Op het G.C.E.S. wordt de meeste aandacht besteed aan de gewassen tomaat, gladiool en chrysant. De tomaat is met een jaarlijkse produktie ter waarde van ongeveer 60 miljoen dollar de voornaamste groente. Voor wat betreft de teelt van gladiolen en kleinbloemige chrysanten neemt Florida onder de staten van de U.S.A. veruit de eerste plaats in.

Bodemtypen en watervoorziening.

Florida is een vlak land met een overwegend zandige grond. In het centrale deel komen enigszins golvende landschappen voor, waarop de citrusteelt haar plaats heeft gekregen. In verband met nachtvorsten bevinden de boomgaarden zich op de hogere terreinen. De bodemtypen, zoals Lakeland, zijn er diep en goed gedraineerd, hetgeen voor de citrusgewassen een vereiste is.

Het meest voorkomende bodemtype - Leon - bevat op een diepte van 45 tot 60 cm een slecht doorlatende horizont van organische oorsprong. Dit bodemtype leent zich goed voor de groenteteelt. De slecht doorlatende horizont is gunstig in verband met de vochtigheid van de bovengrond en de belemmering voor de uitspoeling van meststoffen. De groenteteelt wordt vanwege het nachtvorstgevaar voornamelijk binnen 15 km van de kust bedreven.

Ten zuiden van meer Okeechobee ligt het veengebied van de Everglades. Na ontwatering is het omstreeks 1915 voor landbouwkundige doeleinden in gebruik genomen. De ontwatering heeft de oxydatie van het veen op gang gebracht, waardoor per jaar ongeveer 3 cm verloren gaat. Wanneer dit zo door gaat, zal begin van de volgende eeuw alle veen zijn verdwenen.

De jaarlijkse regenval bedraagt ongeveer 130 cm per jaar. Door de onregelmatige verdeling van de regen is irrigatie niettemin zeer gewenst. Op het Leon bodemtype is ook ontwatering noodzakelijk. Bij een

van de meest gebruikte drainage - irrigatie - systemen op dit bodemtype worden er op regelmatige afstanden greppels gegraven, die tot aan de bovenkant van de storende laag reiken. De greppels dienen zowel voor de irrigatie - ondergrondse bevoeiing - als voor de drainage. Ter verkrijging van een regelmatige waterverdeling bij het bevoeieren worden op terreinen met een geringe helling stuwtjes in de greppels aangebracht. Bij sterke regenval is de ontwatering niet snel genoeg. De gewassen worden daarom op ruggen geteeld. De grond van de ruggen droogt echter spoedig op, waardoor er vaak moet worden bevoeid.

Bemesting.

De zandgronden hebben grotendeels een lage pH. In het zuiden (Dade County) bevinden zich evenwel kalkrijke gronden. De te zure zandgronden worden vrij regelmatig bekalkt. Op de kalkrijke gronden wordt wel zwavel gegeven. Dit middel om de pH te verlagen is ook op de veengronden in gebruik. Thans twijfelt men er echter aan, of deze maatregel economisch wel verantwoord is.

In verband met de uitspoeling door stortbuizen wordt er vrij zwaar bemest en worden de meststoffen vaak grotendeels door middel van overbemestingen toegediend. Bij de tomaat wordt veel gebruik gemaakt van het mestmengsel 4-8-8, waarvan in afhankelijkheid van teeltwijze en opbrengst 3 - 7 ton per ha wordt gegeven in 4 - 5 keer. Er wordt ook wel met alleen stikstof en kali overbemest. Dit gebeurt vooral, wanneer men bij sterke regenval een extra mestgift wil geven. De overbemestingen worden bij voorkeur na en niet voor een regenbui uitgevoerd.

De fosforbemesting is in het algemeen zeer zwaar. Magnesiummeststoffen worden daarentegen weinig gebruikt; dit zal samenhangen met de magnesiumrijkdom van het irrigatiewater (welwater). Wel wordt bij de bekalking vaak dolomiet toegepast. Opvallend is dat ter verhoging van de calciumtoestand van de grond soms met gips wordt bemest. Calciumgebrek treedt vrij dikwijls op. In verband met de bevordering van teekorten aan sporenelementen durft men echter niet zwaar te bekalken; een pH-H₂O van 5.5-6.0 wordt als optimaal beschouwd.

Sporenelementen.

Gebreksverschijnselen van sporenelementen komen vrij regelmatig voor, vandaar dat vaak met deze elementen wordt bemest of bespoten. Toevoeging van sporenelementen aan de ziektebestrijdingsmiddelen vindt een ruime toepassing.

Mangaangebrek treedt het veelvuldigst op. Het komt vooral voor op de kalkrijke gronden en op het veen. Bij een pH-H₂O van 6 of lager ziet men het weinig of niet.

Door het gebruik van zink bevattende ziektebestrijdingsmiddelen komt zinkgebrek thans minder voor dan vroeger. Het treedt voornamelijk nog op bij mais. Zinkgebrek gaat overigens nogal eens samen met mangaangebrek.

Kopergebrek wordt vooral waargenomen op maagdelijke zandgrond, speciaal wanneer het gehalte aan organische stof laag is, en op veen. Door het toenemend gebruik van ziektebestrijdingsmiddelen die geen koper bevatten, moet geleidelijk meer aandacht aan de kopervoorziening worden besteed. In het verleden is door de kopermiddelen juist wel koperovermaat ontstaan. Vooral bij de citrus- en de gladiolenteelt wordt hiervan nadeel ondervonden. Voor de vaststelling van koperovermaat in de grond is een speciale analyse ontwikkeld.

IJzergebrek komt vooral voor op de oudere cultuurgronden, waar het in de hand wordt gewerkt door de hoge koper- en fosforgehalten. Het

wordt voorts bevorderd door een hoge pH. Bij de citrusgewassen en de gladiool wordt het ijzergebrek bestreden door bemesting met ijzerchelaten. Voor groenten durft men de chelaten in verband met het gevaar van een schadelijke werking niet te gebruiken.

Boriumgebrek komt regelmatig voor. Vooral kool, bleekselderij en gladiool zijn gevoelig voor dit gebrek. Het wordt bevorderd door een hoge pH. Bij de chrysant treedt nogal eens boriumovermaat op. Dit wordt veroorzaakt doordat de bloemenkwekers gewend zijn voor de gladiool met borium te bemesten, wat ze vaak ook maar voor de chrysant doen.

Ondanks de lage pH van vele gronden treedt molybdeengebrek toch maar weinig op. Bloemkool is er het gevoeligst voor.

Stikstofvormen.

Voor tal van gewassen is gevonden, dat de stikstofvorm van grote invloed kan zijn. Bij een pH-H₂O van 6 of hoger worden met ammoniummeststoffen gewoonlijk betere resultaten verkregen dan met nitraatmeststoffen, ook wanneer de gewassen door middel van bespuiting voldoende sporenelementen krijgen toegediend. De gunstige resultaten van de ammoniummeststoffen worden toegeschreven aan de pH-verlaging van de grond en aan de snellere assimilatie van de ammoniumstikstof bij relatief hoge pH. Het feit dat ammoniumstikstof minder snel uitspoelt dan nitraatstikstof, zal eveneens van invloed zijn. Bij een pH-H₂O van 5 of lager zijn echter wel de nitraatmeststoffen vaak beter, speciaal bij lage temperatuur (geringe nitrificatie).

Bij de proeven ter toetsing van de stikstofvormen werden met ammoniumnitraat vrijwel steeds goede resultaten bereikt. De meeste mestmengsels bevatten dan ook zowel ammonium- als nitraatstikstof. Voorts bevatten zij vaak voor één derde organische stikstof. Dit wordt gedaan om een eventuele te sterke uitspoeling te ontgaan. Op het South Florida Field Laboratory werden in dit opzicht bij watermeloenen frappante resultaten verkregen. Bij normale regenval levert de organische stikstof echter geen voordeel op.

Organische stof.

Organische mest wordt ^{slechts} weinig of niet gebruikt. Hier staat tegenover, dat per jaar gewoonlijk een teelt wordt gebezigd. De rest van het jaar laat men het land in onkruid liggen of men zaait een legumineus in. In de nieuwe tuinbouwgebieden wordt veel vruchtwisseling met gras toegepast. Op het Indian River Field Laboratory worden de vruchtwisselingsmogelijkheden uitvoerig onderzocht. Men heeft gevonden dat "pangolagrass" zeer goed wortelknobbelaaltjes onderdrukt. Deze aaltjes vormen een ernstig probleem.

Daar in de oudere tuinbouwgebieden het land schaarser is, kan men het hier minder goed enkele jaren in gras laten liggen. De wortelknobbelaaltjes worden er bestreden door chemische grondontsmetting - waarvoor voornamelijk E.D.B. wordt gebruikt - of door "clean fallowing" in de zomer. De laatste methode is ook werkzaam tegen andere bodemziekten. Zij heeft echter verschillende nadelen, zoals verlaging van het gehalte aan organische stof van de grond en achteruitgang van de structuur.

Grondonderzoek.

Verschillende instanties houden zich bezig met chemisch grondonderzoek: kunstmestfabriekanten, commerciële laboratoria en de proefstations te Gainesville (zandgronden) en te Belle Glade (veengronden). Niettemin heeft het grondonderzoek nog geen grote vlucht genomen. De waarde ervan wordt verminderd door de sterke uitspoeling van voedingsstoffen. Bovendien

kunnen de analysecijfers in het algemeen nog niet voldoende worden geïnterpreteerd. Er zijn in dit verband nog maar weinig bemestingsproeven genomen. Daar de verschillende laboratoria met uiteenlopende analysemethodieken werken, wordt het opzetten van dergelijke proeven ook niet gestimuleerd.

Om het bezwaar van de uitspoeling te ondervangen gaat men er toe over om de grond ook enkele keren tijdens de teelt te analyseren, speciaal op de elementen stikstof en kali. Hoewel in het verleden de uitspoeling de groei van het grondonderzoek heeft belemmerd, zal zij in de toekomst dan ook wellicht juist stimulerend gaan werken.

C.M. Geraldson (G.C.E.S.) maakt bij het grondonderzoek van zijn bemestingsproefvelden sinds enkele jaren gebruik van het verzadigings-extract. Dit extract is geïntroduceerd door het U.S. Salinity Laboratory voor de bepaling van de geleidbaarheid (verzouting). Het heeft als voordeel dat het vochtgehalte bij verzadiging voor de meeste gronden ongeveer twee keer zo hoog is als bij veldcapaciteit. De betekenis van de geleidbaarheidscijfers is hierdoor maar weinig afhankelijk van de grondsoort. Een ander voordeel is de lage verhouding water:grond, waardoor bij aanwezigheid van niet in het bodemvocht opgeloste zouten, zoals gips, hiervan slechts weinig in oplossing kan gaan.

Geraldson vermenigvuldigt de geleidbaarheid van het verzadigings-extract met twee om de geleidbaarheid van het bodemvocht bij veldcapaciteit te verkrijgen. Vervolgens wordt op basis van kaliumchloride de zoutconcentratie berekend. Een concentratie van 1000 p.p.m. ($\frac{1}{4}$ atm.) zou voor de meeste gewassen reeds te laag zijn en 4000 p.p.m. (1 atm.) reeds te hoog.

Geraldson bepaalt ook de hoofdelementen in het verzadigingsextract. De concentraties hiervan worden uitgedrukt als percentages van de zoutconcentratie. Met het calciumpercentage is tot nu toe de meeste ervaring opgedaan. Voor de tomaat zou het minstens 20 dienen te zijn.

Het grondonderzoek op basis van het verzadigingsextract geniet grote belangstelling. De Agricultural Extension Service spreekt van "intensity" (zoutconcentratie) en "balance" (percentages van de voedings-elementen). Zij adviseert om tijdens de teelt enkele keren te bemonsteren voor "balance" bepalingen en om dit regelmatig - bijvoorbeeld elke twee weken en ook na zware regenval - te doen voor "intensity" bepalingen.

Tomatenteelt.

Florida is de enige staat in de U.S.A., waar gedurende de winter tomaten in het open veld kunnen worden geteeld. Het teeltseizoen is er het langst, namelijk van september t/m juni. De maanden juli en augustus zijn weinig geschikt, enerzijds vanwege de felle zonneschijn en anderzijds vanwege het gevaar voor windhozen.

De jaarlijks met tomaten beteelde oppervlakte bedraagt ongeveer 25.000 ha, waarvan bijna de helft in Dade County. Er worden twee teeltwijzen gebezigd. Bij de ene laat men de planten op de grond liggen en bij de andere worden zij opgebonden aan stokken. De mate van opbinden loopt overigens sterk uiteen. De teelt van "ground tomatoes" wordt het meest toegepast. De opbrengst ervan bedraagt ongeveer 25 ton per ha. Bij de intensieve vorm van "staked tomatoes" kan een opbrengst van 75 ton per ha worden gehaald. Hier staat tegenover dat deze teeltwijze veel werk vraagt, wat door de hoge arbeidslonen tot hoge produktiekosten leidt. Zij wordt voornamelijk aangetroffen in de oudere tuinbouwgebieden, waar zij in verband met de schaarste aan land en het sterker optreden van

ziekten vaak is aangewezen.

De oppervlakte tomaten per bedrijf bedraagt veelal 50 - 100 ha. In enkele gevallen zijn de oppervlakten nog belangrijk groter: 300 ha en meer. De grote bedrijven zijn gunstig in verband met de noodzakelijk ver doorgevoerde mechanisering. Bij de teelt aan stokken (intensieve vorm) worden de overbemesting en de ziektenbestrijding bijvoorbeeld uitgevoerd met behulp van grote, kostbare "tractors" die over het gewas heen kunnen rijden. Speciaal de ziektebestrijding kost veel geld. Het warme, vochtige klimaat is uitermate geschikt voor een sterke uitbreiding van allerlei ziekten en plagen. Het gewas moet dan ook veelvuldig worden bespoten, soms zelfs wel twee keer per week.

De tomaten worden geteeld voor de verse consumptie. De verwerkingsindustrie krijgt gewoonlijk nog geen 10 % en dit betreft dan vruchten, die vanwege te grote rijpheid of anderszins niet op de verse markt kunnen worden verkocht. Er wordt hoofdzakelijk "mature-green" geoogst. De vruchten zijn hierbij nog volkomen groen, maar ze zijn wel bleker geworden en ten naaste bij volgroeid. Het onrijp plukken heeft verschillende redenen. In de eerste plaats kan het onrijpe product het verre transport naar de consumptiecentra beter doorstaan. In de tweede plaats kunnen de vruchten in een wat later rijpingsstadium aan de plant zeer sterk scheuren. Tenslotte stelt de handel er prijs op, de tomaten enige tijd te kunnen bewaren. Men kan aldus het aanbod in de consumptiecentra wat laten afhangen van de marktprijs. De snelheid van narijping kan namelijk met behulp van de temperatuur worden geregeld. Het onrijp oogsten gaat echter ten koste van de kwaliteit. Vandaar de belangstelling voor het "vine-ripened" oogsten. De vruchten zijn hierbij alleen nog maar aan het neuseinde gekleurd. Het rijp plukken dat alleen goed mogelijk is bij intensief opgebonden planten, heeft echter nog geen grote vlucht genomen. Een bezwaar is dat het om de andere dag moet worden gedaan; voor het onrijp plukken is het normaal om het in slechts vier keren te doen. De rijpe vruchten vragen voorts een voorzichtige behandeling. Men is hierop nog weinig ingesteld. Speciaal niet op de pakstations, waar de vruchten niet alleen worden gesorteerd en verpakt, maar ook worden gewassen en van een waslaagje voorzien. Het een en ander gebeurt tamelijk hardhandig.

Rassen.

Het rassensortiment is de laatste jaren aan snelle veranderingen onderhevig geweest. Het is echter geheel uit rassen met meerkokkige vruchten blijven bestaan. De verse markt stelt er namelijk prijs op, dat de vruchten groot en vlezig zijn en relatief weinig pulp en zaad bevatten. Zij moeten liefst 200 gram of meer wegen.

Vroeger werd hoofdzakelijk het ras Rutgers geteeld. Later is daar Grothen's Globe bijgekomen. Thans worden deze rassen in verband met hun gevoeligheid voor de bodemziekte *Fusarium oxysporum* echter weinig meer gebruikt. Grothen's Globe wordt nog wel op nieuw land gebezigd, maar Rutgers is tengevolge van zijn grote gevoeligheid voor waterziek vrijwel geheel verdwenen.

Het rassensortiment is thans grotendeels fusariumresistent. In verband met het veelvuldig optreden van de fusariumziekte is dit van grote betekenis. Grondontsmetting tegen deze en andere bodemziekten is gewoonlijk te duur. Alleen de relatief goedkope ontsmetting tegen het wortelknobbelaaltje kan worden toegepast.

Homestead-24 is het meest geteelde ras. Het is zowel geschikt voor de teelt op de grond als voor de teelt aan stokken. Het is echter niet geschikt voor de "vine-ripened" oogst. Voor deze oogstwijze wordt voornamelijk Manalucie gebezigd. Sinds kort is het veelbelovende ras

Indian River op de markt. Het wordt zowel aanbevolen voor "ground tomatoes" als voor "staked tomatoes". Het kan ook worden gebruikt voor de rijpe pluk; in verband met een te snelle rijping niet bij de voorjaarsteelt, maar wel bij de herfst- en winterteelt. Indian River heeft t.o.v. de huidige rassen het belangrijke voordeel van een geringe gevoeligheid voor waterziek.

Onder leiding van J.M. Walter (G.C.E.S.) houdt men zich op de Floridase proefstations intensief bezig met het kweken van resistente rassen. Walter is ook de leider van een nog grootser opgezette samenwerking, waaraan onderzoekers van tal van staten bijdragen. Op deze wijze kunnen de eigenschappen van de verkregen rassen en lijnen onder zeer uiteenlopende omstandigheden worden getoetst.

De Floridase groep van veredelaars heeft o.a. de rassen Manalee, Manalucie en Indian River geïntroduceerd. Manalee is tengevolge van een te kleine vruchtgrootte niet aangeslagen. Dit is wel opvallend, daar de grootvruchtige rassen zeer gevoelig zijn voor scheuren en "catface". Vooral laatst gecemde afwijking treedt veelvuldig op. Zij wordt gekenmerkt door een onvoldoende vergroeiing van de verschillende vruchtwandgedeelten, waardoor er aan het neuseinde van de vrucht gleuven ontstaan. Bovendien wordt het buitenste gedeelte van de vruchtwand ter plaatse vaak bruin en leerachtig. Over de ontstaanswijze van het verschijnsel is nog niets bekend. De veredelaars zullen dan ook voorlopig een compromis moeten blijven zoeken tussen enerzijds "catface" en anderzijds vruchtgrootte.

Manalee, Manalucie en Indian River zijn niet alleen resistent voor fusarium, maar ook voor "gray leaf spot" (*Stemphylium solani*), "early blight" (*Alternaria solani*) en "leaf mold" (*Cladosporium fulvum*). Men tracht nog meer resistentiefactoren in te kruisen. Momenteel staan de resistenties voor waterziek, scheuren, *Verticillium albo-atrum* en aardappelvirus Y in het middelpunt van de belangstelling.

Fysiogene ziekten.

In Florida heeft men te kampen met een groot aantal fysiogene ziekten. In het voorgaande zijn er reeds verschillende ter sprake gekomen. Op enkele die zowel belangrijk als gecompliceerd zijn, zal iets nader worden ingegaan.

Neusrot bij tomaat.

Deze afwijking van de vruchten is in het verleden veelvuldig en in ernstige mate opgetreden. Ook thans vormt zij nog een probleem, behalve dan op de kalkrijke gronden van Dade County waar men er betrekkelijk weinig last van heeft.

Geraldson heeft over het neusrot veel onderzoek verricht. Evenals verschillende andere onderzoekers acht hij het een symptoom van calciumgebrek. Het zou worden bevorderd door een laag calciumpercentage van het bodemvocht, door een hoge zoutconcentratie (bij toenemende concentratie neemt de activiteit van het calciumion relatief sterk af) en door een sterke groei (grote calciumbehoefte).

In het hoofdstuk "Grondonderzoek" werd reeds vermeld dat voor de tomaat het calciumpercentage van het bodemvocht minstens 20 dient te zijn. Deze eis heeft voornamelijk betrekking op het optreden van neusrot. Bij proeven met watercultures is gevonden, dat voor het calciumpercentage van de voedingsoplossing ongeveer dezelfde vereiste geldt. Voorts is geconstateerd, dat bij een laag calciumpercentage de aard van een eventueel overheersend kation eveneens van invloed is. Ammonium

bevordert het neusrot in sterkere mate dan kalium en magnesium;natrium in geringere mate.

Het neusrot is door tal van onderzoekers in verband gebracht met de watervoorziening; zowel met vochttekort als met vochtovermaat. Geraldson meent dat deze factoren slechts van invloed zijn via een beïnvloeding van de eerder genoemde factoren. Voor vochtovermaat wordt in dit verband o.a. gedacht aan ammoniumovermaat (geringe nitrificatie) en aan uitspoeling van het calcium. Het een en ander is echter niet aangetoond. Bovendien zijn met het neusrot ervaringen opgedaan, die niet of moeilijk met de calciumvoeding zijn te verklaren. Bijvoorbeeld de ervaring, dat het neusrot meer voorkomt bij "staked tomatoes" dan bij "ground tomatoes". Zij wijst er m.i. op, dat de waterhuishouding van de plant ook van invloed is (sterkere uitdroging van de aan stokken opgebonden planten).

In elk geval staat wel vast, dat het neusrot op veel Floridase gronden niet alleen wordt bevorderd door de lage calciumtoestand maar ook door de ongunstige waterhuishouding (zie het hoofdstuk "Bodemtypen en watervoorziening"). De waterhuishouding is niet met eenvoudige hulpmiddelen te verbeteren. De bestrijding van het neusrot wordt dan ook voornamelijk gericht op de verhoging van de calciumtoestand van de grond en op de vermindering van een hoge zoutconcentratie. Bovendien wordt het gewas zonodig bespoten met 0.5% CaCl_2 . Het resultaat van deze maatregelen is gewoonlijk zeer bevredigend.

Het neusrot kan niet afdoende worden bestreden met alleen CaCl_2 -bespuitingen; ook niet wanneer zij wekelijks worden uitgevoerd. De bespuitingsmaatregel wordt als aanvullend beschouwd. In perioden van grote calciumbehoefte van de plant en van geringe calciumactiviteit in de grond zou zij echter goede diensten bewijzen. Zij wordt bijvoorbeeld aanbevolen bij sterke groei en na uitspoelende regens; in het laatste geval speciaal wanneer in de oppervlakkige grondlaag opgehoopte zouten naar de actieve wortels zijn gespoeld.

Zwarte harten bij bleekselderij.

Het "blackheart" wordt gekenmerkt door afsterving van de jonge bladeren, waarbij het gehele hart van de plant ten gronde kan gaan. Het is in het verleden in zeer ernstige mate opgetreden; in enkele gebieden heeft men zelfs van het telen van bleekselderij moeten afzien.

Volgens Geraldson zijn "blackheart" bij bleekselderij en neusrot bij tomaat overeenkomstige afwijkingen. Zij zouden door dezelfde factoren worden bevorderd. Het "blackheart" schijnt echter wel in sterkere mate samen te hangen met de groei. Op velden met "blackheart" is de zoutconcentratie van de grond vaak hoger dan op velden met gezonde planten. Planten waarvan de groei door sterke verzouting ernstig wordt geremd, vertonen de afwijking daarentegen veelal niet.

In tegenstelling tot het neusrot kan het "blackheart" afdoende worden bestreden met calciumbespuitingen. Men maakt bij het bespuiten gebruik van 1% CaCl_2 (bij de tomaat kan de concentratie niet hoger worden genomen dan 0.5 %). Voor een goed succes moet de spuitvloeistof aan het hart van de planten worden toegediend (bij de tomaat heeft het bespuiten van de vruchten geen zin). De bespuitingen dienen wekelijks te worden uitgevoerd. In plaats van 1% CaCl_2 wordt ook wel 2% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ toegepast.

Zowel bij neusrot als bij "blackheart" is het calciumgehalte van de zieke weefsels gewoonlijk lager dan het calciumgehalte van de overeenkomstige weefsels van gezonde planten. Soms komen op deze regel echter grote uitzonderingen voor, speciaal bij het "blackheart". Geraldson meent dat dit een gevolg kan zijn van een verschil in groeisnelheid en

van een verschillend gehalte aan organische zuren. Deze veronderstellingen zijn echter niet nader op haar juistheid onderzocht.

"Bud rot" en "topple" bij gladiol.

Ook deze afwijkingen worden toegeschreven aan calciumgebrek; in dit geval dus twee afwijkingen bij één gewas.

Het "bud rot" treedt op bij de nog in knop zijnde bloemen. De randen van de kroonblaadjes verkleuren als gevolg van infiltratie (water-soaking). Na het opengaan van de bloemen verdrogen de geïnfilteerde randen en worden bruin. Evenals het neusrot en het "blackheart" zou het "bud rot" worden bevorderd door een lage calciumtoestand van de grond en door een sterke groei. Deze factoren zouden ook een verklaring geven voor de ervaring, dat een ruime watervoorziening tijdens het in aar schieten zeer bevorderlijk is. Vroeger kwam het "bud rot" vrij veel voor. Sinds men ruimer is gaan bekalken en is gaan bemesten met gips, vormt het echter geen groot probleem meer.

Het "topple" vertoont overeenkomst met het "kiepen" van tulpen: de bloemen gaan neerhangen. Het treedt gewoonlijk pas op in de vaas. Er is nog maar weinig aandacht aan besteed. Men heeft evenwel gevonden, dat het kan worden verminderd door calciumbespuitingen.

Er zijn nog geen pogingen in het werk gesteld om het "bud rot" en het "topple" nader met elkaar in verband te brengen. Daar blijkbaar beide afwijkingen samenhangen met calciumgebrek, zou dit wel interessant zijn.

Waterziek bij tomaat.

In de U.S.A. kent men voor deze afwijking van de vruchten verschillende benamingen. Eén hiervan - "vascular browning" - is wellicht de beste die er is. Zij heeft betrekking op de als gevolg van necrose optredende bruinkleuring rond de vaatbundels, m.i. het essentiële ziektesymptoom. De andere benamingen hebben betrekking op de afwijkende kleuring van de vruchtwand.

In ons land treedt het waterziek vrijwel alleen op bij rijpende vruchten. Het kan echter ook bij nog groene vruchten optreden; in Florida is dit in sterke mate het geval. De afwijkende kleuring van de vruchtwand is in deze gevallen verschillend. Bij nog groene vruchten krijgen de zieke plekken een grijsbruine tint. Bij rijpende vruchten doet deze tint zich meestal niet voor; de zieke plekken blijven echter aanvankelijk groen, terwijl zij later naar geel verkleuren. In Engeland noemt men het waterziek van rijpende vruchten "blotchy ripening" - deze benaming wordt ook wel in de U.S.A. gebezigd - en het waterziek van nog groene vruchten "bronzing". In Florida heeft men alleen voor laatst genoemde benaming een equivalent - "gray wall" - en wordt ook het waterziek van rijpende vruchten hiermede aangeduid. Het ontbreken van een equivalent voor "blotchy ripening" laat zich in verband met het overwegend oarijp oogsten begrijpen.

Volgens onze ervaring wordt het optreden van het waterziek bevorderd door groeiomstandigheden die aan de vruchten een laag gehalte aan droge stof verlenen: vochtige grond, lage zoutconcentratie, geringe zonneschijn, enz. Voorts wordt het in de hand gewerkt door een hoog kalkgehalte van de grond. In Florida zijn tal van overeenkomstige ervaringen opgedaan; men heeft bijvoorbeeld kunnen vaststellen dat sterke regenval, beschaduwning van het gewas, sterke groei en kalkrijkdom van de grond bevorderlijk zijn. Desondanks werd gezegd dat men praktisch niets van het waterziek afwist. Daar de bij onze kasteelten gebruikelijke bestrijdingsmaatregel - verhoging van de zoutconcentratie van de grond met kalimeststoffen - bij de Floridase teelten weinig per-

spectieven biedt, is dit wel begrijpelijk.

Het waterziek vormt in Florida een belangrijk probleem. Hoewel het op de kalkrijke gronden (Dade County) in sterkere mate optreedt dan op de kalkarme, komt het toch ook op de laatste veelvuldig voor. Dit vormt een aanwijzing, dat de gebezigde rassen er zeer gevoelig voor zijn, temeer daar het veelal nog groene vruchten betreft. Gezien de geringe mogelijkheden van bovengenoemde bestrijdingsmaatregel is het m.i. dan ook terecht, dat men de oplossing van het waterziekprobleem in de resistentieveredeling zoekt.

Men kent in de U.S.A. een ziekte - "internal browning" - die in veel opzichten op waterziek lijkt.^{*} Volgens enkele onderzoekers wordt zij veroorzaakt door een late infectie met bepaalde stammen van het tabaks-mosaïekvirus. Anderen zijn er echter ondanks herhaalde pogingen niet in geslaagd om het "internal browning" op te wekken; ook in Florida is het niet gelukt.

De gelijkenis tussen "internal browning" en waterziek heeft veel verwarring veroorzaakt. De ziekten werden vrij algemeen als identiek beschouwd en er is een hevige strijd gaande geweest over de vraag, of waterziek al of niet een virusziekte is. De ziektesymptomen zijn echter niet gelijk. De verschillpunten betreffen o.a.

Het waterziek kan op willekeurige plaatsen van de vruchtwand worden aangetroffen; het "internal browning" doet zich steeds rond het kroontje voor, waarvan het meer of minder ver over de vrucht kan uitstralen.

Bij "internal browning" is de zieke vruchtwand meestal geheel necrotisch, behalve dan direct onder de schil en ter plaatse van de tussenschotten; bij waterziek is de necrose gewoonlijk minder ernstig en vaak beperkt tot het weefsel rond de vaatbundels.

Langzamerhand komt men dan ook tot het inzicht, dat het "internal browning" een virusziekte is en het waterziek niet. De proeven van J.P. Jones (G.C.E.S.) en andere onderzoekers hebben overigens het laatste intussen voldoende aangetoond. Tabaksmosaïekvirus kan het waterziek soms echter wel in de hand werken.

"Yellow strapleaf" bij chrysant.

Het "yellow strapleaf" treedt gewoonlijk alleen op na het "pinching" (toppen). Het nieuwe blad wordt geel en smal en de groei wordt sterk geremd. Wanneer het verschijnsel zich maar één of twee weken voordoet, hebben de planten er echter niet al te veel last van.

Het "yellow strapleaf" vertoont overeenkomst met het "frenching" van tabak. Beide verschijnselen kunnen worden opgeroepen door toediening van isoleucine aan het wortelmilieu. Bij een onderzoek waarbij het effect van tal van andere aminozuren is nagegaan, is het S.S. Woltz (G.C.E.S.) gebleken dat ook methionine het "yellow strapleaf" kan veroor-

^{*} In Engeland komt het "internal browning" ook wel voor; men noemt het hier "bronzing", dezelfde benaming dus als voor het waterziek van nog groene vruchten.

zaken. Evenals isoleucine moet het hiertoe worden toegediend aan het wortelmilieu. Bespuiting met deze aminozuren brengt het verschijnsel niet teweeg. Woltz heeft bij verschillende andere gewassen overeenkomstige verschijnselen weten op te wekken. Hij schrijft het effect van isoleucine en methionine toe aan een groeiïstofwerking.

Het optreden van "yellow strapleaf" in de praktijk wordt toegeschreven aan de activiteit van de microörganismen in de grond. In overeenstemming hiermede kan het verschijnsel door tal van milieufactoren worden beïnvloed. Het doet zich vooral voor bij warm weer en op plaatsen waar de grond nat is en slecht doorlucht. Het lichten van de wortelkluit is de meest effectieve bestrijdingsmaatregel. Bij proeven deden bekalking van de grond en bemesting met perugano het "yellow strapleaf" toenemen; hoge kunstmestgiften en bemesting met enkele organische materialen deden het daarentegen afnemen.