

A  
6  
V  
42

PROEFSTATION  
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW  
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

REISVERSLAG KWALITEITSONDERZOEK EN KWALITEITSCONTROLE ISRAEL 1992

W. Verkerke, J. Janse (PTG) & M. Boesten (CBT)

maart 1992

Intern verslag nr. 50

2243525

Inhoud	pagina
Samenvatting	4
1. Inleiding	5
2. Onderzoek aan verschillende gewassen	5
2.1. Tomaat	5
2.1.1. Veredeling	5
2.1.2. Rassen	6
2.1.3. Teeltaspecten	7
2.1.4. Smaak	8
2.1.5. Stevigheid en houdbaarheid	10
2.1.6. Post-harvest warmte behandeling	12
2.1.7. Veredeling d.m.v. triploide rassen	12
2.1.8. Watergeefmodel bij zoutstress	12
2.1.9. Overig onderzoek aan tomaat	13
2.2. Paprika	13
2.2.1. Veredeling en rassen	13
2.2.2. Teeltaspecten	14
2.2.3. Smaak	14
2.2.4. Stevigheid en houdbaarheid	14
2.2.5. Fysiogene afwijkingen	14
2.3. Meloen	15
2.3.1. Veredeling en rassen	15
2.3.2. Teeltaspecten	16
2.3.3. Smaak en suikeraccumulatie	16
2.3.4. Verschuiving van de oogstpiek	17
2.3.5. Fysiogene afwijkingen	17
2.4. Overige gewassen	18
2.4.1. Aubergine	18
2.4.2. Pepino	18
2.4.3. Komkommer	19
2.4.4. Kiwano en Luffa	19
2.4.5. Aardbei, aardappel, selderij, kaki en chinese kool	19

3. Overig onderzoek van de bezochte instituten	20
3.1. Meetmethoden stevigheid tomaat	20
3.2. Statistische verwerking smaakonderzoek	20
3.3. Stevigheid celwanden tomaat	21
3.4. Bemesting en zoutstress bij verschillende gewassen	22
3.5. Algen	22
3.6. Nieuwe gewassen	23
4. Objectieve meetmethoden	23
5. Keuring	25
5.1. Ministerie van landbouw	25
5.2. Agrexco	26
6. Excursies naar teeltgebieden	28
6.1. Bsor	28
6.2. Arava	29
Literatuur	30
Bijlage 1 Lijst van bezochte instituten	32
Bijlage 2 Lijst van personen	33

## Samenvatting

Er vindt in Israel veel fundamenteel getint onderzoek plaats dat zeer dicht bij de praktijk staat. In verschillende gevallen bleek dat er niet veel samenwerking tussen onderzoekers bestaat, ook als ze in feite aan het zelfde probleem werken. Er is ook onderzoek naar de teelt van nieuwe gewassen (Cactussen en houtige gewassen) en nieuwe teeltmethoden voor Israelische omstandigheden. Op het Polytechnion (Haifa) gebeurt interessant werk aan objectieve meetmethoden.

Het smaakonderzoek bij tomaat verkeert nog in de opbouwfase, maar wordt dit jaar op twee instituten geïntensiveerd. Er is nauwelijks aandacht voor consistentie-eigenschappen. Er wordt gezocht naar relaties tussen preferentie en analytische metingen. Bij één ras (121) is er een redelijke correlatie tussen aangenaamheid en glucosegehalte gevonden. Er zijn momenteel via veredeling tomaten met een voldoende lange houdbaarheid beschikbaar. Het probleem is dan ook niet de 'shelf-life of firmness', maar de 'shelf-life of taste'. Er wordt d.m.v. kruisingen geprobeerd een hoog suiker en/of hoog zuur te verkrijgen en zo de smaak te verbeteren. Ook wordt er geprobeerd door kruising met wilde soorten het saccharosegehalte te verhogen. Er vindt interessant onderzoek plaats naar de enzymen die een rol spelen bij de opbouw en omzetting van suikers bij meloen, tomaat en pepino.

De stevigheid wordt vrijwel steeds met de hand gemeten. Bij bepaling van de houdbaarheid tracht men de condities van scheepstransport (12°C) na te bootsen; vervolgens worden de vruchten enige dagen bij hogere temperatuur nabewaard. De Israelische manier van houdbaarheid bepalen wijkt af van de Nederlandse. Dit verklaart de ogenschijnlijk tegenstrijdige uitkomsten van het onderzoek naar de EC effecten op houdbaarheid. De door het PTG gemeten afname in stevigheid bij hogere EC stemt volledig overeen met het werk van Mizrahi. Wellicht is niet alleen een verschil in turgordruk, maar ook een andere samenstelling van de celwand verantwoordelijk voor de door het PTG gevonden EC effecten op stevigheid. Het verdient aanbeveling om een specifiek zout-effect op stevigheid en houdbaarheid te onderzoeken. Er zijn enkele ideeën gelanceerd die de stevigheidsmeting verder kunnen verfijnen.

Meligheid kent men niet als probleem. Dit komt waarschijnlijk doordat er in Israel geen vleestomaten, maar grote ronde tomaten worden geteeld. Ook bij meloen is meligheid geen kwaliteitsprobleem. Wel treedt er in het najaar bij meloen glazigheid op, wat waarschijnlijk een relatie heeft met calcium.

Agrexco meet nu het glucosegehalte bij ras 121 met een bloedglucosemeter; er wordt een bonus van 20% gegeven indien het gehalte boven de 1.55% komt. Dit is vrij hoog, maar haalbaar bij o.a. telen in woestijn met brak water. In Duitsland heeft men veel succes met de uitstekend smakende 'Desert Sweet'. Dit is het normaliter slechtmakende maar lang houdbare ras Daniëlla, maar dan geteeld in de woestijn met brak water. Agrexco werkt met speciaal ontwikkelde computerprogramma's die de bonus of boete voor de teler berekenen afhankelijk van de inwendige en uitwendige kwaliteit. Er wordt verwacht dat de tomatenexport zwaar onder druk zal komen te staan i.v.m. de concurrentie van vooral Marokko. Momenteel wordt de export van tomaten gesubsidieerd met 60 ct/kilo! Er heerst veel onvrede onder telers over de grote verschillen tussen de uitbetaalprijs en de prijzen op de groothandelsmarkt. Er blijft teveel geld bij Agrexco hangen. Telers gaan steeds meer over tot het direkt afsluiten van contracten met afnemers.

## 1. Inleiding

Israël exporteert, net als Nederland, tuinbouwprodukten van hoge kwaliteit. Om dit hoge kwaliteitsniveau te bereiken en te handhaven wordt er op verschillende instituten kwaliteitsonderzoek verricht. Ook bestaat er een uitgebreid systeem van kwaliteitscontrole. Om van de recente ontwikkelingen in het onderzoek en controle nader kennis te nemen is door ondergetekenden een studiereis gemaakt naar Israël. Deze reis vond plaats van 18 tot en met 26 januari 1992. Er werden verschillende instituten, enkele praktijkbedrijven en een paar proeftuinen bezocht. Een weerslag van de gevoerde gesprekken staat per gewas beschreven in Hoofdstuk 2. Enkele meer fundamentele aspecten en andere onderzoeken staan vermeld in Hoofdstuk 3. Het reisprogramma staat in Bijlage 1. Een overzicht van de personen met wie is gesproken wordt gegeven in Bijlage 2.

## 2. Onderzoek aan verschillende gewassen

### 2.1. Tomaat

#### 2.1.1. Veredeling (H. Rabinowitch, F. Vidavski, J. Milo, Y. Elkind, M. Pilowsky)

Er zijn drie Israelische zaadbedrijven: Hazera, Gadera Ray en Pioneer (Partnership van Israël met U.S.A.). Kopeliovitich, voorheen bij het Volcani instituut, werkt nu voor Hazera aan veredeling bij tomaat. Het meeste onderzoek wordt echter op de instituten uitgevoerd. Het is opvallend dat de universiteit eigenlijk geen fundamenteel onderzoek doet, maar zelf druk in de weer is met veredelen. Waarschijnlijk kan men zo beter fondsen in de wacht slepen.

Op de Hebrew University (Rehovot) werkt een onderzoeksgroep aan de ontwikkeling van rassen voor de Israelische teeltomstandigheden. Hier werden de K-line tomaten door Kedar ontwikkeld. Daarnaast wordt de veredeling voor de export van zaad ook hier steeds belangrijker. Het onderzoek wordt gefinancierd door de overheid, maar er vindt ook contract-research plaats. De goede rassen worden op 20 locaties beproefd. Uiteindelijk gaan de beste 2 à 3 rassen naar de Ben-Gurion University (Beersheva) waar smaakonderzoek met een panel plaatsvindt. Een committee van de overheid en zaadbedrijven bepaalt welke rassen naar de zaadbedrijven gaan. Er wordt veredeld op stevigheid (lange houdbaarheid) en resistenties tegen Fusariumvoetrot en Verticillium. Men is nu op zoek naar resistentie tegen Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV), dat overgebracht wordt door witte vlieg. Dit laatste onderzoek wordt gedeeltelijk gefinancierd door De Ruiter Seeds. Er is ook aandacht voor veredeling op smaak. Rehovot participeert in "The Divine Tomato", een samenwerkingsproject met de universiteit van California. Het doel van dit project is lang houdbare tomaten te ontwikkelen die rijp (kleurstadium 6) worden geplukt. Dit zou bijdragen aan de smaak en het imago van de smaak. Men wil zelfs een smaakgarantie gaan geven: niet goed, geld terug.

Het Volcani Institute (Bet Dagan) doet in principe hetzelfde onderzoek als de groep van Rehovot: meestal concurrerend, maar soms ook in samenwerking. Hoewel het Volcani Institute van oorsprong meer gericht was op vollegrondstomaten heeft men zich de laatste jaren noodgedwongen meer gericht op de veredeling van kastomaten. Er is een proeftuin met 2 ha tomaten voor de volle grond. Financiering van het onderzoek loopt via de overheid, maar er is ook onderzoek op contract-basis. Voor Hazera werkt men aan resistentie tegen het TYLCV onder glas. Men werkt niet alleen via "traditionele" veredeling maar ook via

biotechnologie. Nieuwe hybrides worden op 6 verschillende lokaties uitgetest. Vervolgens worden in Beersheva de overblijvers onderzocht. Bij de veredeling maakt men veel gebruik van oude "wilde" rassen. De wilde soorten *Lycopersicon pimpinellifolium* en *L. peruvianum* worden onder andere gebruikt bij veredeling tegen ziektes. In *L. peruvianum* zitten 5 resistenties: tegen T.M.V., T.Y.L.C.V., Fusarium Voetrot resistentie, nematoden en Didymella/Myosphaerella. Voor de vollegrond is nu een ras beschikbaar (TY 20) dat tolerant is tegen TYLCV. Er wordt niet op zouttolerantie veredeld. De tomaat is reeds redelijk zouttolerant. Vanuit het oogpunt van marketing zouden inhoudsstoffen als vitamine C van belang zijn, maar er wordt momenteel nog niet op veredeld. Agrexco is geïnteresseerd in vruchten van een zeer brede range in diameter. Men heeft rassen met vruchten van zo'n 200 gram. De wensen van Agrexco worden in de veredeling meegenomen.

### 2.1.2. Rassen

Zo'n 20 jaar geleden importeerde men in Israel de techniek en rassen. Dit resulteerde in een hoge produktie maar slechte kwaliteit. Daarna is men zelf gaan veredelen en de teelttechniek gaan aanpassen aan de Israelische omstandigheden. In de onderstaande drie tabellen wordt een opsomming van de verschillende rassen en de daarbij behorende eigenschappen gegeven. Rassen van het Volcani Institute worden aangeduid met 2 cijfers; rassen van Rehovot hebben drie cijfers. De tomaten van het Volcani Institute zouden in het algemeen een betere kleur hebben.

---

**Tabel 1 In Israel geteelde rassen ronde tomaat en hun eigenschappen.**

---

Ras 111	Nu weinig geteeld. Fijn, weinig stevig, goede smaak, K-line tomaat. Bij hogere trossen zijn de vruchten kleiner. Gevoelig voor hoge temperaturen (maart-april), onder stress (droog houden) goede produktie.
Ras 121	Veel geteeld, grof, stevig, hoge produktie, minder van smaak dan 111. Gevoelig voor neusrot, weinig doorgroei na de winter, groenkragen met name bij veel instraling. De eerste 6 à 7 trossen (tot ong. 2 m) zijn mooi; daarna worden de vruchten kleiner als de plant weer omlaag geleid wordt. Produktie: 20 kg/m <sup>2</sup> ; Planting: 20 september t/m 1 oktober; Oogst: 1 januari t/m 31 mei.
Ras 144	(Daniella) veel geteeld, slechte smaak. Brix (afhankelijk van de teeltomstandigheden) ong. 4.5 <sup>o</sup> , weinig zuur, slechte kwaliteit, RIN-type. Houdbaarheid minder dan van 121, onregelmatige vorm, wankleurig, geen mooie dieprode kleur maar oranje-rose, sterk vegetatieve groei, grote vruchten (110 g); blijft ook bij hogere trossen grote vruchten produceren met een grote kroon. Alleen onder stress produceert 144 een goede tomaat. In Spanje is 20 tot 35% van het areaal Daniella.
Ras 175	Zonder groenkragen en redelijke smaak (maar nog altijd slechter in vergelijking met 121). Zou 121 vervangen maar is gevoelig voor holle vruchten en goudspikkels. Met kalium bemesting kan dit verbeterd worden. Erg gevoelig voor meeldauw in de herfst en in het voorjaar. De vrucht is groter dan van 121. Groeikrachtige plant, niet wankleurig, grote kroon, minder stevig dan 121.

---

---

**Tabel 2 In Israel geteelde rassen cherrytomaat en enkele eigenschappen.**

---

Ras 124	grof (Gardeners Delight type)
Ras 138	
Ras 139	goede smaak, hoog suikernivo (Hazera)
Ras 140	

---

---

**Tabel 3 In Israel geteelde rassen vleestomaat**

---

Ras 141	
Ras 30	wordt verhandeld door Hazera
Ras 31	wordt verhandeld door Gardena
Ras 33	wordt verhandeld door Gardena
Ras 34	wordt verhandeld door Gardena
Ras 35	grote ronde vorm, met RIN genen

---

De **Negev tomaat** is een ras voor de verwerkende industrie, ontwikkeld door Danny Zamir (Rehovot). Het is een kleine tomaat (30 mm) met hoge Brix ( $7^{\circ}$ ) die geteeld wordt bij EC = 6 mS/cm in de Negev. De tuinders krijgen \$ 60.- per ton versgewicht + een bonus van \$ 19.- voor het aantal punten Brix dat men boven de norm van 4.5 zit. Zo komen ze op ongeveer \$ 90.- per ton uit. Ze worden dus betaald voor het concentreren van het produkt aan de plant. Aangezien de prijzen op de wereldmarkt momenteel erg laag liggen en de EEG boeren in Spanje voor dit produkt \$ 120.- per ton krijgen is het nu niet zo winstgevend. Het zoute water is een groot probleem in Israel. Doordat het zoete water in het noorden steeds meer wordt aangesproken, o.a. door de bevolkingstoename, drijft een ondergrondse bel met zout water naar het noorden. Door met een teelt in de Negev ook de zoute bel aan te spreken hoopt men de migratie van deze zoutbel wat af te remmen.

### 2.1.3. Teeltaspecten

Tot 1982 werd de tomaat voornamelijk in de volle grond geteeld, maar op dit moment is 90% van de produktie onder plastic (zo'n 300 ha). 10-20% van de beschermde teeltproduktie (15.000 ton) wordt geëxporteerd; de rest is voor de lokale markt. In januari 1992 was er wegens het koude weer nog vrijwel niet geoogst en was de prijs voor tomaten gestegen van 3 shekel/kg (f 2,55) naar 5 shekel/kg (f 4,25). Onder die omstandigheden is het aantrekkelijk om voor de binnenlandse markt te leveren in plaats van export te leveren voor Agrexco. Van de produktie in de vollegrond is maar een klein percentage voor export geschikt. De concurrentie met Spanje is nu voor Israel duidelijk voelbaar. Aanvankelijk kon men het nog winnen op een betere houdbaarheid, maar met Daniella heeft Spanje nu ook kwalitatief goede tomaten. Marokko ziet men voor de nabije toekomst als een nog belangrijkere concurrent.

**Marks & Spencer** heeft contracten met Israelische telers die volgens bepaalde richtlijnen moeten telen. Een van die richtlijnen is een bepaald kaliumregime dat de smaak positief zou beïnvloeden. Aan het eind van de teelt dient de verhouding K : NO<sub>3</sub> = 3 : 2 te zijn. Een groene gelei is een teken van

kalium-gebruik. Waarschijnlijk verloopt bij een hoog kaliumgehalte de doorkleuring sneller aan de buitenkant. Men gebruikt liever geen NaCl maar KCl en/of KNO<sub>3</sub>. Groene gelei is echter ook een rasgebonden kenmerk, en lijkt ons dus een slechte indicator voor kwaliteit.

#### 2.1.4. Smaak (D. Sitton, Y. Fuchs, D. Basker, Y. Ittah, Y. Elkind, A. Schaffer)

**Veredeling** - De veredelaars in Rehovot geven een hoge prioriteit aan de verbetering van de smaak. Als maat voor de smaak wordt in het veld de refractie gehanteerd. Aangezien de refractie sterk weersafhankelijk is, wordt deze steeds vergeleken met die van een standaardras (b.v. Daniella of 111). De minimum-waarde is ongeveer 4 à 4.5° Brix; het gemiddelde is 4.5 à 5° Brix. Volgens Yonatan Elkind hebben cherrytomaten door hun hogere suiker- en zuurgehaltes een langer smaakleven dan ronde tomaten. Voor de smaak zijn de hoeveelheden suiker en zuur en hun onderlinge verhouding belangrijk. Echter, men weet niet hoe de verhouding precies zou moeten zijn. Voor een verdere verbetering van de smaak is men bezig om genen uit wilde soorten voor saccharose accumulatie in te bouwen, maar dit onderzoek staat kennelijk nog in de kinderschoenen. Het moet dus nog blijken of zulke transgene planten ook daadwerkelijk beter smakende vruchten produceren. Als andere mogelijkheden om het suikergehalte van vruchten te verhogen zijn genoemd het veredelen op kortere trossen of vruchten met meer pigment. Een betere smaak is waarschijnlijk alleen mogelijk bij kleinere tomaten. Grote tomaten zijn vaak volgepompt met water waardoor de smaak vervlakt.

De onderzoekers van Rehovot houden zich niet bezig met veredeling op **aromatische stoffen**. Naar hun mening is uit smaakonderzoek bij wijnen in het verleden al gebleken dat er geen correlaties gelegd kunnen worden tussen aromatische stoffen en consumentenvoorkeur. Daar komt bij dat veel aromatische stoffen zeer moeilijk te bepalen zijn. Wel vindt men het belangrijk dat off-flavour afwezig is. In dit verband hebben cherrytomaten het voordeel dat ze niet snel off-flavour vertonen. Het verbeteren van de smaak gebeurt voornamelijk door kruisingen met cherrytomaten en met oude goed smakende rassen (wild uitgangsmateriaal). Het streven is om als goede smaak een "cherrytomaat smaak" te krijgen; cherrytomaat ras 139 heeft de beste smaak en is hierbij hun referentie. Men gaat uit van "de ideale tomaat" en gelooft niet in segmentering op smaak, of heeft hier nog niet aan gedacht. Het feit dat de smaak niet objectief meetbaar is zal hier wel debet aan zijn. Van veelbelovende nummers wordt de smaak beoordeeld door de onderzoekers zelf; panels worden alleen gebruikt in Beersheva. Ook in Israel is de smaak niet aan de buitenkant van de vrucht af te lezen en wordt er niet méér voor een beter smakende tomaat betaald.

**Panelbeoordeling** - Dov Sitton (Ben-Gurion University, Beersheva) heeft voorheen gewerkt aan secundair metabolisme bij medicinale planten. Drie jaar geleden is hij zich met smaakonderzoek van tomaat gaan bezig houden. Voor die tijd gebeurde er zeer weinig aan en eigenlijk is dit het eerste jaar dat er vanuit de afzet (Agrexco) een groot belang aan smaak wordt gehecht. Er is nu ook veel geld voor beschikbaar gesteld. Israel wil de top van de markt bedienen en dit kan het best met een smaakvol produkt. De tomaten zijn tegenwoordig immers voldoende stevig door de komst van lang houdbare rassen. Onze eigen ervaring was dat de harde tomaten van het ontbijt weinig smaak bevatten. Door velen in Israel wordt Sitton nu gezien als de specialist op het gebied van smaak van tomaat. Zijn specialisme viel ons echter behoorlijk tegen. Sitton is



gestart met smaakonderzoek bij cherrytomaten. Hij heeft de ervaring opgedaan dat het daarna erg moeilijk was om met hetzelfde panel ronde tomaten op de juiste wijze te beoordelen. Daarom hanteert hij nu per ras een panel bestaande uit 6 à 7 personen. Voor elk van de rassen 121, 144 en 175 is er nu een apart panel. Bij vragen naar aangenaamheid doen alle panels mee. De resultaten komen goed overeen met enkele winkeltesten: 70% van de ondervraagde personen hadden dezelfde voorkeur als de panelleden, 20% prefereerden het andere monster. De panelleden wordt alleen gevraagd te beoordelen op zoet, zuur en algemeen smaakniveau ('overall flavour'). Op consistentie-eigenschappen wordt niet gelet! Wel heeft hij de indruk dat weinig stevige vruchten een slechte smaakwaardering krijgen, zoals ras 111 bij wat langere bewaring. Bij de beoordelingen kunnen er wel eventuele opmerkingen worden gemaakt.

**Onderzoek** - Sitton vond het erg opvallend dat het herkomsteffekt binnen Israel zo groot was. Slecht smakende rassen, zoals 144 (Daniella), krijgen bij telen in de Arava of de westelijke Negev met brak of weinig water een hoge smaakbeoordeling. Bij een smaakonderzoek bleken de slechtste tuinders in Besor de best smakende tomaten te telen. Waarschijnlijk waren deze vruchten door zoutstress minder met water verdund. Dit seizoen wordt de smaak beoordeeld van tomaten van de rassen 144 en 175, die geteeld worden in Bsor bij 3 watergeefregimes en 2 bemestingstrappen. Een ander onderzoek is het effect nagaan van de bewaarduur van 7 en 14 dagen bij 12°C, met een nabewaring van 2 dagen bij 20°C. Men gaat hierbij uit van dezelfde oogstdag. Naar onze mening is het moeilijk om sensorische beoordelingen in de tijd met elkaar te vergelijken. Hij herhaalt het onderzoek wel een aantal keren. Dit jaar wordt ook de smaak (aangenaamheid) van enkele rassen met elkaar vergeleken.

**Methodieken smaakonderzoek tomaat** - In het begin heeft Sitton gewerkt met interne proevers. Na een bezoek in 1989 op het CIVO-TNO tijdens de workshop over inwendige kwaliteit, is hij met een extern panel gaan werken. Het meest ideaal als proever vindt hij vrouwen van 40-50 jaar met een brede algemene interesse en een wat hogere opleiding. In eerste instantie zijn de personen geselecteerd door ze 7 concentraties aan citroenzuur, saccharose, zout en cafeïne te laten proeven en op volgorde te laten zetten (in drievoud). De grens heeft hij gelegd bij 75% goed. Met bitter blijken ook goede proevers moeite te hebben, maar deze smaakeigenschap is weinig relevant voor tomaat. Per tomatenras werkt hij met een apart panel van 6 tot 7 personen. Meer proevers zou beter zijn maar kost te veel en geeft ruimteproblemen. Per bijeenkomst van ongeveer 1.5 uur betaalt hij per persoon zo'n f 12.50. De panelleden zitten bij de beoordeling aan een ronde tafel in een kamer met rood licht. Na de beoordeling wordt gediscussieerd over de gegeven cijfers, die variëren van 1-10. Het is volgens ons echter twijfelachtig of dit de juiste manier van beoordelen is. Deze methode is wel geschikt om een panel te trainen.

**Instrumentele parameters voor smaak** - De pH blijkt een slechte parameter voor de smaak te zijn. De refraktie en het gehalte reducerende suikers correleren wel redelijk met de 'overall flavour'. Naar aanleiding van door Sitton uitgevoerd smaakonderzoek met ras 121, wordt vanaf dit jaar door Agrexco bij dit ras het glucosegehalte gemeten (Zie Hoofdstuk 4), maar Sitton vindt het zelf eigenlijk nog te vroeg voor deze toepassing. De bepaling is voornamelijk ingegeven door praktische overwegingen, omdat glucose relatief gemakkelijk is te meten. De correlatie tussen smaakwaardering en glucosegehalte was (volgens Agrexco) ongeveer 0.75. Sitton heeft ook naar de binnenmonstervariatie bij enkele chemisch bepaalde eigenschappen gekeken. Er blijken vaak duidelijk uitschieters in gehalten te zijn.

**Smaakonderzoek op Volcani Institute** - We kregen de indruk dat op dit instituut tot nog toe niet veel aandacht aan smaakonderzoek bij rassen is besteed. Soms wordt er met slechts enkele personen geproefd (Fuchs), soms is er een beoordeling met ongeveer 50 personen op preferentie via een driehoekstest (Basker). Af en toe worden er ook chemische analyses (refractie, suikers, en pH) uitgevoerd. Met vitamine C bepalingen is men gestopt omdat ze te onnauwkeurig waren en het alleen uit commercieel oogpunt aantrekkelijk zou zijn. Dit jaar is Dov Basker samen met Yitzhak Ittah een project gestart in verband met de smaak. Het project beoogt relaties te vinden tussen de smaakvoorkeur en chemisch bepaalde eigenschappen zoals zuren, suikers en vluchtige stoffen bij de rassen 121, 144 en 175. Over dit onderzoek kregen we weinig informatie, mede omdat het net gestart was. Ook dit project is een voorbeeld van concurrentie tussen twee onderzoekinstellingen, omdat een gelijksoortig onderzoek in Beersheva wordt uitgevoerd. Ook hier nog totaal geen aandacht voor consistentie-eigenschappen in relatie tot de smaak.

**Suikergehalte en scheuren** - Volgens Yonatan Elkind (Rehovot) is een hoog suikergehalte in de vrucht min of meer gekoppeld aan een taaiere schil. De vrucht zou anders als gevolg van een verhoogde osmolariteit gemakkelijk scheuren. Hetzelfde treedt op bij druiven en waarschijnlijk ook bij paprika: natte scheuren bij sommige oranje en gele (zoete!) paprikarassen. Gescheurde cherrytomaatjes zijn duidelijk het lekkerst (het zoetst).

**Achtergrondsonderzoek van smaak** - Arie Schaffer (Volcani Institute) doet veel onderzoek naar de achtergronden van suikeraccumulatie bij o.a. tomaat. Bij cherrytomaten bestaat een duidelijk positief verband tussen het kleurstadium bij oogst en de hoeveelheid reducerende suikers. Bij tomaat was hij via een Israelisch Amerikaans samenwerkingsprogramma (BARD) bezig samen met Bennett (Davis) genen voor saccharose accumulerende processen uit *L. hirsutum* in te bouwen (Miron & Schaffer, 1991; Schaffer et al., 1990). Saccharose is interessant want het is maar 1 molecuul en vrij zoet: er zouden dan minder problemen optreden met scheuren door de relatief lagere osmotische activiteit. Hij probeert ook SPS (Sucrose Phosphate Synthase) in te bouwen (zie ook 2.3.3.). Bij cherrytomaten nemen de gehalten aan glucose en fructose na de oogst af door ademhaling. In tomaat en pepino kon hij ook mooi AI (Acid Invertase) en SPS activiteit correleren met zoet worden. Schaffer vindt bij cherrytomaten vaak iets meer glucose dan fructose; in het Nederlandse smaakonderzoek wordt vrijwel steeds iets meer fructose gevonden. Is dit mogelijk een rassenkwestie?

#### 2.1.5. Stevigheid en houdbaarheid (Y. Fuchs, Y. Elkind, M. Pilowsky, Y. Mizrahi)

**Shelf-life of firmness** - Op dit moment zijn er rassen beschikbaar waarvan het "shelf-life of firmness" voldoende is. Het probleem is op dit moment veeleer het "shelf-life of taste": na 10 à 14 dagen is de vrucht nog stevig en de refractie hoog, maar is de smaak slecht. Tot 10 dagen bewaren is mogelijk zonder negatieve consequenties voor de smaak. Pilowsky benadrukte het feit dat sommige rassen bij oogst weliswaar flink stevig kunnen zijn, maar toch niet lang houdbaar door hun gevoeligheid voor rot. Via het inbouwen van NOR- en RIN-genen (non-ripening en ripening inhibitor) is men erin geslaagd om een lange houdbaarheid voor tomaten te bewerkstelligen, maar ook zonder deze genen zijn er nu lang houdbare tomaten met een redelijke smaak. De veredeling met RIN en NOR brengt vele problemen met zich mee voor zowel smaak als groenkragen. Met name NOR tomaten zijn slecht van smaak en bleek van kleur.

**RIN en NOR** - Yonatan Elkind (Rehovot) heeft promotieonderzoek verricht naar overerving stevigheid tomaat m.b.v. RIN en NOR-genen. Hij benadrukte de slechte correlatie tussen de PG (polygalacturonase) activiteit en het stevigheidsverlies. Door recent onderzoek m.b.v. genetisch gemanipuleerde tomaten is duidelijk geworden dat ook wanneer PG volledig wordt stilgelegd er toch verzachting optreedt. Ook is er bijvoorbeeld geen hogere PG activiteit meetbaar bij zachtere rassen.

**Methode van houdbaarheid bepaling** - Yoram Fuchs (Volcani Institute) doet o.a. het bewaaronderzoek met rassen van verschillende herkomsten. Men bepaalt de houdbaarheid door zoveel mogelijk de omstandigheden bij export (scheepstransport) na te bootsen. Deze methode wijkt sterk af van de in Nederland gebruikte methode. De vruchten worden momenteel gedurende 9 dagen (vroeger 5-7 dagen) bewaard bij 12°C. Maar de duur hangt ook af van het soort onderzoek: soms gaat men door tot 14 dagen. Men bewaart bij niet lagere temperaturen dan 12°C omdat de ervaring is dat dit kleurproblemen geeft en meer rot veroorzaakt. Na uitslag bewaart men het produkt - weer afhankelijk van het onderzoek - gedurende 2 (rassen) tot 5 dagen (lichtgekleurde vruchten bij inzet) bij 20 - 22°C. Na uitslag bij 12°C-bewaring en na de nabewaring wordt het produkt met de hand beoordeeld.

De indeling gebeurt voornamelijk op basis van stevigheid in 3 klassen namelijk: goed, veerkrachtig en zacht. Deze klassen corresponderen weer met waarden op de durometer van resp. >40, 30-40 en <30. Bij Agrexco hanteert men echter waarden van >60, 40-60 en <40. De kleur bij inzet is ongeveer 6 à 7 (CBT-waaier). Agrexco heeft ook een kleurenkaart gemaakt met 12 kleurstadia, maar deze wijken iets af van de kleurstadia op onze waaier.

De ervaring van Fuchs is dat vruchten afkomstig van zoute gebieden (bijv. onder de Dode Zee) vaak wat zachter zijn dan uit minder zoute gebieden. De uitwendige kwaliteit is wel beter. De hogere temperatuur zal ook van invloed zijn op de zachtheid. In het verleden heeft men bij tomaat onderzoek verricht naar MA-bewaring, maar de resultaten waren teleurstellend.

**Invloed van EC op stevigheid en houdbaarheid** - In tegenstelling met tot onderzoek in Naaldwijk, vond Yosef Mizrahi een kortere houdbaarheid bij hogere EC (Mizrahi, 1982). Nu we weten dat shelf-life in Israel wordt gedefinieerd als een stevigheidsindex na een periode van bewaring, en we weten dat vruchten bij hogere EC zachter zijn (recent PTG onderzoek) is het duidelijk dat het onderzoek van Mizrahi niet in tegenspraak is met het PTG stevigheidsonderzoek. Hoewel Mizrahi de stevigheid nooit zeer nauwkeurig heeft gemeten, kon hij zich helemaal vinden in de op het PTG gevonden EC effecten. Verder heeft hij bij een hogere EC een hogere PG activiteit gemeten. We werden het er snel over eens dat voor wat betreft de op het PTG bepaalde stevigheidscurves (EC uiteenlopend tussen 1.0 en 8.0 mS/cm) de verschillen in intercept verklaard kunnen worden door verschil in turgordruk, terwijl de verschillen in helling het gevolg kunnen zijn van verschil in PG activiteit. In een later onderzoek kon hij de oogstreductie beperken door pas in een later teeltstadium zout toe te dienen. Dit is echter alleen te realiseren bij een korte teelt (ongeveer 10 trossen).

**Uitgroei duur** - We hebben vastgesteld dat zowel in het PTG onderzoek als in Mizrahi's onderzoek 100% uitgroei duur als hetzelfde kleurstadium is gedefinieerd; hij telt de doorkleurfase er dus ook niet bij op. Toch vond hij, in tegenstelling tot het PTG onderzoek, een verkorting van de uitgroei duur bij hogere EC. Dit zou verklaard kunnen worden door aan te nemen dat het algehele niveau van stress in Israel hoger ligt dan in Nederland. Maar wellicht speelt hier ook een specifiek zout-effect mee; Mizrahi heeft in zijn proeven de EC

verhoogd met NaCl. Interessant was dat hij de planten bespoot met CaNO<sub>3</sub> om neusrot te verminderen.

#### 2.1.6. Post-harvest warmte behandeling (Y. Mizrahi)

Voor het onderzoek naar de effecten van een warmtebehandeling op de smaak en houdbaarheid is een kruising gemaakt tussen een RIN en een NOR ras. De planten werden vervolgens bij verhoogde zoutconcentratie geteeld. Na de oogst werd een warmte behandeling gegeven van 35° C. Dit blokkeert de rijping volledig en de vruchten kunnen 30 dagen bewaard worden zonder dat de stevigheid afneemt. Wanneer de vruchten daarna weer bij kamertemperatuur worden gebracht, treedt er een normale verzachting op. Hoewel Mizrahi voor dit onderzoek wel financiële ondersteuning heeft gekregen, ziet hij er niet veel toekomst in. Het probleem is dat de smaak van de vruchten uit deze proef zo slecht is, dat er geen mensen te vinden zijn die zulke vruchten willen proeven in een smaakpanel.

#### 2.1.7. Veredeling d.m.v. triploide rassen (Y. Mizrahi)

Het doel van dit onderzoek is triploide planten te kweken die als genoom hebben de combinatie normaal-normaal-RIN. De gedachte hierbij is dat het RIN effect op de rijping een gedoseerd effect is. Het is nu algemeen bekend dat de houdbaarheid van RIN tomaten uitstekend is, maar dat de smaak slecht is. Het zou nu met de genoemde combinatie wellicht mogelijk zijn om wat in houdbaarheid te winnen zonder dat er te veel op de smaak wordt ingeleverd. Mizrahi beschrijft vervolgens met veel enthousiasme hoe dit project ondanks het gebrek aan geldelijke ondersteuning toch van de grond getild wordt (Kagan-Zur et al., 1991). Hoewel het in principe goed mogelijk is om uit een kiemproof met een colchicine behandeling triploide planten op te kweken, blijkt het een groot probleem te zijn om goede 3N planten te vinden. Mizrahi screent op zg. Jack-kiemplanten (kiemplanten met iets afwijkende kiembladeren). Ook het opkweken van kiemplanten uit (3N) endosperm lukte niet goed; hij kon embryo's tot slechts 6 dagen in leven houden. Hij huurde gespecialiseerde onderzoekers in (een zg. "embryo rescue team"), maar die konden enkel embryo's van 11-15 dagen oud isoleren en in leven houden. Het gat tussen de 6 en 11 dagen kon dus vooralsnog niet gedicht worden.

#### 2.1.8. Watergeefmodel bij zoutstress (J. Ephrath)

Johnathan Ephrath (Sde Boquer) voert dit onderzoek uit in de Gaza strook. De planten hebben te kampen met zoutstress; op zo'n 400 m van de kust is de invloed van het zeewater zeer groot. Bovendien bestaat de bodem grotendeels uit zand, waardoor veel irrigatiewater direkt weer verdwijnt. Er wordt nu door verkeerde watergift veel te veel water verspild. Het doel van het onderzoek is een irrigatieregime te ontwerpen waarbij zo zuinig mogelijk wordt omgesprongen met het water. Het watergeefmodel waar aan hij werkt heet een Stress Index meter. Dit model bestond al, maar wordt door hem gevalideerd. In proeven worden als behandelingen het tijdstip van druppelen en verschillende waterpotentialen in de grond toegepast. Elke halve minuut meet een potentiometer de lengtegroei van het blad. Dataloggers houden verschillende parameters bij (o.a. watergehalte in de bodem, temperatuur van de bodem en van de lucht (binnen en buiten de kas), instraling en evaporatie). Er zullen ook vruchten geanalyseerd worden i.v.m. de kwaliteit.

### 2.1.9. Overig onderzoek aan tomaat (E. Fallik, E. Pressman)

**Rottende kroontjes** - Eli Fallik (Volcani Institute) werkt sinds kort aan het oplossen van problemen met rot bij kroontjes van tomaat en stelen van paprika's na de oogst. De handel wil persé tomaten met kroontjes hebben, hoewel het erg moeilijk is om de kroontjes tijdens het scheepstransport goed te houden. Tijdens het transport ontstaan al na 4 à 5 dagen rotverschijnselen op kroontjes of stelen. Men tracht nu kroon of steel groen te houden, waardoor deze beter bestand zijn tegen ziekteverwekkers. Daarom behandelt hij ze met o.a. natuurlijke antioxidanten. Er wordt ondermeer gebruik gemaakt van Japans materiaal afkomstig van een bepaalde boomsoort. Ook zouden bepaalde stoffen uit oregano worden gebruikt. Volgens zeggen heeft men al goede resultaten geboekt. Nu nog de wijze van toepassing!

### **Afnemende vruchtgrootte bij hogere trossen** - (Etan Pressman, Volcani Institute)

Bij sommige tomaterassen neemt de vruchtgrootte af bij de hogere trossen. Volgens Pressman had dit niet zo zeer met groeikracht te maken (onze suggestie) maar met een verminderde hoeveelheid wortels. Bij planten op substraat vond hij dat de vruchtgrootte gecorreleerd was met de wortelomvang. Bij trossnoei komen er meer wortels. Uit de literatuur is volgens hem bekend dat na toedienen van CO<sub>2</sub> er meer gekruld blad ontstaat en er dus meer zetmeel en minder wortels gevormd worden. Bij vleestomaten zijn er bij een trossnoei op 6 vruchten minder problemen met gekruld blad. Er gaan dan meer assimilaten naar de vruchten maar niet naar de wortel ondanks de "sink" werking van de wortel. Waarschijnlijk is de wortelgrootte kleiner. Het krullen van het blad is een gebrek aan kalium volgens onderzoek in de U.S.A. Er was een positieve invloed van K-besproeiing gemeten.

**Holle vruchten** - (E. Pressman) Een hoge stikstof-bemesting geeft meer holle vruchten. Bij de teelt in bakken ontstaat een betere vorm en smaak. Bij de teelt in de grond zijn er meer problemen met holle en misvormde vruchten. Volgens hem lag de verklaring in het feit dat in de grond de wortels niet beperkt worden.

## 2.2. Paprika

### 2.2.1. Veredeling en rassen (Y. Elkind)

Er werken 2 groepen veredelaars aan paprika voor kasteelten. Shifriss (Volcani Institute) veredelt aan planten die laag blijven waarbij niet getopt hoeft te worden. Hij is de ontwikkelaar van Maor, een paprika voor de buitenteelt met een lage opbrengst van 3-4 kg/m<sup>2</sup> maar met een goede kwaliteit. In het verleden zijn er wel Nederlandse rassen getoetst die tot 10 kg/m<sup>2</sup> kwamen, maar de vruchten waren te zacht. Voor de teelt in kassen is er eigenlijk geen enkel geschikt ras beschikbaar. De andere veredelaar is Yonathan Elkind (Rehovot), die pas 3 jaar aan de paprika werkt; voorheen werkte hij aan tomaat. Hij veredelt aan opgaande planten waarbij wel getopt moet worden. Hij plant zeer nauw en houdt slechts één stengel aan. Doel van de veredeling is om de kwaliteit van de Nederlandse paprika te evenaren. Met name in de maanden januari t/m maart wil men op de markt komen. Door de lage temperaturen (< 12 °C) heeft men in Israel bij de teelt van paprika problemen met slechte zetting, staartjes en scheuren aan de onderkant. De huidige rassen zijn ook gevoelig voor zwelscheuren.

### 2.2.2. Teeltaspecten

Paprika's worden voornamelijk in de Arava in de vollegrond geteeld. In de maanden dat Nederland niet in de markt is, zou men graag een kwaliteitsprodukt met een geblokte vorm willen exporteren. Momenteel is de kwaliteit vergelijkbaar met het Spaanse produkt, maar door de hoge teelt- en transportkosten is Israël in het nadeel. Het grootste probleem bij de teelt van paprika's in de winter is de sterk wisselende temperatuur, variërend van 5<sup>o</sup> (soms 0<sup>o</sup>) tot 25<sup>o</sup>C. Door de lage temperatuur is de zetting slecht, waardoor de vruchtvorm onvoldoende is (knopen). Om de zettingsproblemen te omzeilen wordt in de veredeling gewerkt aan parthenocarpie. Staartjes komen ook veel voor. Soms zijn 40-50% van de vruchten aangetast door zwelscheuren, wat ook te maken zal hebben met de lage nachttemperaturen. Scheuren aan de onderzijde van de vrucht komen ook nogal eens voor. Bij hoge temperaturen in oktober en november (septemberplanting) zijn er veel problemen met bloemrui, zonnebrand en groene of gele stip. Zonnebrand wordt gedeeltelijk tegengegaan door het gebruik van grofmazig zwart gaas, wat tevens bescherming biedt tegen hagel. Een ander verschijnsel dat hierdoor echter wordt opgeroepen is een lichtgekleurde, bijna oranjeachtige vrucht. Dit zou ook kunnen ontstaan door kou (?) De stip zou het gevolg zijn van stress (zie 2.2.5.). Momenteel is de kwaliteit van het vollegrondsprodukt beter dan van het kasprodukt door een geringere scheurgevoeligheid. Tijdens en na de oogst kan er in Israël nog veel gebeuren om handlingschade te reduceren.

### 2.2.3. Smaak (Y. Elkind)

Elkind werkt nu sinds kort aan de veredeling van paprika. Hoewel hij allereerst probeert de uitwendige kwaliteitsproblemen op te lossen, realiseert hij zich dat de smaak belangrijk kan worden. Hij heeft de ervaring opgedaan dat de smaak van paprika's beter wordt naarmate ze langer (tot meer dan een maand) aan de plant blijven hangen, mits ze stevig blijven! Het suikergehalte lijkt hierbij zeer belangrijk. Hij ziet bij de paprika meer mogelijkheden om de smaak te verbeteren dan bij de tomaat. De genetische variatie is namelijk erg groot en de produktie lager. De Turkse groene paprika zou zeer goed smaken.

### 2.2.4. Stevigheid en houdbaarheid (Y. Elkind, E. Fallik)

Voor transport per schip moeten paprika's minimaal 10 dagen stevig blijven. Houdbaarheid is dus nog belangrijker dan in Nederland. Bij de stevigheid speelt de wanddikte wel een rol, maar het zegt volgens Elkind nog niet alles. Voor de houdbaarheid is het waterverlies belangrijk. Dit laatste moet in het PTG onderzoek meer aandacht krijgen! Bij langdurige bewaring is rot (dat begint bij de steel) een zeer groot probleem. Eli Fallik (Volcani) onderzoekt nu de mogelijkheid om de stelen langer in goede conditie te houden door deze te bespuiten met plantextracten (zie 2.1.9.).

### 2.2.5. Fysiogene afwijkingen (B. Aloni)

Beny Aloni (Volcani Center) doet onderzoek naar de achtergronden van bepaalde fysiogene afwijkingen bij paprika's. Dit projekt wordt gefinancierd door het bedrijfsleven.

Bloemrui vormt in de warme maanden probleem. Dit treedt op bij hoge nachttemperatuur en hoge plantbelasting, waardoor de suikerexport naar knoppen en bloemen relatief gezien vermindert. Ook de aktiviteit van zure invertase (AI) in bloemknoppen en wortels bleek af te nemen (Aloni et al., 1991).

Het probleem van **Zwelscheuren** heeft met de waterhuishouding te maken. Gedurende koude nachten is er weinig verdamping en de vrucht zwelt. De scheurgevoeligheid zou ook te maken hebben met de verhouding in osmotische potentiaal tussen vruchten en blad, en de elasticiteit van de cellen. Waarschijnlijk is het suikergehalte in de vrucht daarom van invloed op de gevoeligheid voor scheuren. Dikwandige rassen zouden meer last hebben omdat ze meer water opnemen. In een proefje met pericarpponsjes heeft hij dit inderdaad aangetoond. Via aangepast watergeven wordt in onderzoek getracht de scheurgevoeligheid te verminderen.

De **misvormingen** van vruchten bij lage temperaturen zouden worden veroorzaakt door een verkeerde verhouding tussen auxinen en gibberellinen. Veel auxinen (en ethrel) geven platte vruchten, gibberelline geeft een sterke lengtegroei.

**Stip** is vooral een probleem bij hoge temperaturen en zou het gevolg zijn van stress. Het veel geteelde ras Maor is erg gevoelig. Lichtreduktie door schermen en een hoog  $\text{NO}_3^-$  - gehalte in de grond geven meer stip. In een bemestingsproef met substraat gaven N-concentraties van 0.5, 1.0, 2, 4 en 8 mmol in de voedingsoplossing, een indexcijfer voor stip van resp. 1.1, 0.7, 2.3, 5.2 en 7.2. Ammoniumvergiftiging in de vrucht zou de boosdoener zijn. Bij hoge temperatuur en weinig licht worden er relatief weinig suikers en daardoor weinig eiwitten geproduceerd. Bij hoog N in de grond hoopt stikstof zich dan als ammonium op in de vrucht en veroorzaakt schade. Het chlorofyl in de stippen wordt niet afgebroken en er worden geen (rode) kleurstoffen gevormd. De gevonden hogere gehalten aan Ca op de plaatsen van de stippen zijn volgens hem een gevolg van redistributie binnen de vrucht en niet de directe oorzaak van stip. Op het PTG zijn in de temperatuurproef bij de hoogste dag- en nachttemperatuur ook relatief veel vruchten met stip aangetroffen. Deze vruchten waren tevens zacht en kort houdbaar. Volgens Aloni zou dit het gevolg zijn van redistributie van calcium uit de celwanden. Het blijft de vraag of stip die wordt gevonden bij hoge temperaturen hetzelfde is als de stip die optreedt bij o.a. lage temperatuur, hoge RV, lage K/Ca-verhouding en laag ammonium in de voeding (onderzoek PTG). Wel had men in Israel gevonden dat groene stip die gevormd was onder lage temperaturen, na de oogst bij hoge temperatuur overging in gele stip door afbraak van chlorofyl.

## 2.3. Meloen

### 2.3.1. Veredeling en rassen (S. Mendlinger)

Dr. Karchi van Neve Ya'ar (Haifa) heeft enkele rassen van het Galia-type ontwikkeld. De beste rassen voor de herfst zijn Arava, C8 en Galia. Galia en C8 worden veel geteeld. C8 is een kleine meloen, goed in de herfst, maar niet in de winter. De Arava meloen bereikt in twee weken een opbrengst van 2 kg/m<sup>2</sup>. Men heeft nu goede nieuwe charentaisrassen: Pioneer (veredeld door de universiteit van Barlian) is een Charentais meloen voor opgaande teelt met resistentie tegen meeldauw.

**Stresstolerantie** - Samuel Mendlinger (Ben-Gurion University, Beersheva) werkt aan de veredeling van meloenrassen die zowel warmte- als zouttolerant zijn. Hij heeft nu een ras ('Negev') ontwikkeld, dat geschikt is voor teelt in de woestijn en geen produktieverlies laat zien tot een zoutgehalte van 5000 ppm. De periode tussen zaaien tot oogst duurt 74 dagen met een oogstperiode van 10 dagen. De meloen is vrij klein, maar door een hoog soortelijk gewicht (een kleine holte) komt het gewicht op 1.2 kg per stuk. De vrucht heeft het uiterlijk van een Amerikaanse cantaloupe, maar met oranje vruchtvlees en de

smaak en aroma van een Galia. Door het afwijkende uiterlijk wordt de vrucht nog nauwelijks geëxporteerd. Onderzoek met dit ras in de winter in plastic kassen geeft volgens hem veelbelovende resultaten. De oogst is zeer vroeg en er kan 2x geoogst worden. Petra is ook een cantaloupe-achtige die lijkt op Negev meloen; het zaad is verkrijgbaar bij Hazera.

**Koudetolerantie** - Voor het tweede seizoen werkt Mendlinger aan een veredelingsproject voor meloenen in de winter onder plastic. De prijzen zijn dan namelijk aantrekkelijk. Er wordt gemikt op een kleinere meloen van ongeveer 600 g. Het uiterlijk is hierbij zeer belangrijk. De koudetolerantie wordt veroorzaakt door bepaalde beschermende eiwitten. Er wordt niet verder veredeld aan de Ogen. Enkele Ogenrassen doen het wel goed onder 'winterse' omstandigheden, maar er zijn betere. Er wordt wel geprobeerd het Ogen-aroma bij andere typen in te kruisen. Ook de doorgaande bloei van vrouwelijke bloemen is aantrekkelijk om bijvoorbeeld in te kruisen in de Galia, i.v.m. piekverschuiving (zie 2.3.3.).

### 2.3.2. Teeltaspecten (D. Pasternak)

Dov Pasternak (Beersheva) heeft een systeem ontwikkeld om aard-warmte te gebruiken in de meloenenteelt. Hij gebruikt hiervoor van 800 m diepte omhoog gepompt water van 50 à 60 °C. Het water doorloopt 3 cycli. In de eerste cyclus verwarmt het de wortels in de grond op een diepte van 20 - 25 cm. In de tweede cyclus verwarmt het de lucht net boven de grond, terwijl in de derde cyclus het water voor irrigatie gebruikt wordt. Hij heeft ook nog een ander systeem ontwikkeld om kassen te verwarmen, dat kan worden gebruikt bij de meloenenteelt. In de kas liggen grote plastic slangen (zakken van poly-ethyleen van 35 cm diameter) die gevuld zijn met water. Er liggen 3 slangen per rij planten. Overdag wordt het water opgewarmd in de slangen. 's Nachts wordt een extra scherm aangebracht in de kas. Het water geeft de warmte 's nachts af en de kastemperatuur blijft daardoor hoger (7 à 8 °C). In de kassen werd ook nog het CO<sub>2</sub>-gehalte verhoogd. De groei werd daardoor nog sterker gestimuleerd.

### 2.3.3. Smaak en suikeraccumulatie (S. Mendlinger, A. Schaffer)

De refraktie van de Negev-meloen is ongeveer 2% lager dan van Galia, maar het saccharosegehalte is relatief hoog, waardoor de smaak toch goed is. De refraktie is volgens Mendlinger bij een korte uitgroei duur in de zomer 10%, in de winter 12%. Hij vindt de relatie tussen refraktie en smaak niet erg goed. Zo zitten Amerikaanse honeydew-meloenen wel hoog in refraktie, maar ze zijn niet lekker. Aan de andere kant vindt hij een te sterke nasmaak weer ongewenst. Het regelmatig uitvoeren van smaakproeven blijft noodzakelijk.

De **suikeraccumulatie** heeft twee motoren. Een hoge concentratie aan AI (acid invertase) houdt gedurende de eerste fase van de uitgroei het saccharosegehalte in de vrucht laag. Het splitst de aangevoerde saccharose in glucose en fructose; deze worden gemetaboliseerd en gebruikt voor de groei. Als de AI activiteit afneemt neemt het sucrosegehalte sterk toe. Een tweede motor voor de saccharoseaccumulatie is de combinatie van Sucrose Synthase (SS) en Sucrose fosfaatsynthase (SPS). Deze enzymen voegen glucose en fructose samen tot saccharose; hun activiteit neemt toe tegelijk met de afname van AI. Er blijken twee versies van SS en SPS te zijn; de aan de celwand gebonden vorm en de in het plasma voorkomende vorm. De celwandgebonden vorm speelt een rol bij het transport van de hexoses door de celwand.



Recent is meer bekend geworden over het mechanisme van **hexosetransport**. In Cucurbitaceae worden hexoses niet als saccharose getransporteerd, maar als stachyose (= FRU-GLU-GAL-GAL). Stachyose komt echter in de vrucht nauwelijks voor. In de vaatbundels van de vruchtsteel zijn verschillende enzymen actief die het stachyose splitsen in fructose en galacturonzuur. De vruchtsteel werkt zo als een ventiel voor de hexose toevoer naar de vrucht (Burger & Schaffer, 1991; Schaffer *et al.*, 1987). Zijn de hexoses de vrucht binnen, dan komen ze de cellen binnen via de werking van twee membraangebonden enzymen. Een celwandgebonden AI splitst saccharose in glucose en fructose; deze passeren de celwand en worden aan de binnenwand weer in sucrose omgezet door een wandgebonden vorm van SPS. De activiteit van het vrije AI in de cel bepaalt vervolgens of saccharose wordt gemetaboliseerd of geaccumuleerd. Hoe de omslag van de enzymactiviteit wordt geregeld is nog niet bekend.

De relatie tussen suikergehalte en **netvorming** gaat niet altijd op. Treedt de suikeraccumulatie al op tijdens het steile stuk in de groeicurve, dan kan de vrucht nog meegroeien. Treedt het iets later op, dan kan de vrucht niet meegroeien; er ontstaan dan kleine scheurtjes die verkurken en een net vormen. Niet alleen bij meloen, maar ook bij tomaat is er een duidelijke relatie tussen scheuren van vruchten en het suikergehalte. Aan het verhogen van het suikergehalte zijn dus risico's verbonden. Bladplukken geeft wel netvorming maar leidt tot verminderde suikeraccumulatie. De zo opgeroepen effecten van worteldruk spelen dus ook een rol bij de netvorming. In Israel is verwarming in kassen in de maanden januari en februari interessant maar duur. De temperatuur moet eerst 20 graden zijn en in de laatste week 12 graden. Op deze manier wordt er weliswaar vaart in de groei gebracht, maar de periode van suikeropbouw wordt iets verkort. Dit leidt tot een verminderde suikeraccumulatie. Het aantal dagen tussen start van de AI afname en de oogst bepaalt immers het suikergehalte. Het suikergehalte per vrucht neemt in die periode met 3 gram/dag toe.

#### 2.3.4. Verschuiving van de oogstpiek (A. Schaffer)

De produktie van Galia meloenen is in Israel geconcentreerd in twee pieken. Dit wordt veroorzaakt door de bouw van de plant: De eerste bloemen zitten in een cluster bij elkaar, dan komen er een paar bladeren en dan pas het volgende cluster bloemen. De eerste piek in produktie (ongeveer 2 kg/m<sup>2</sup>) valt ongeveer in maart; de tweede piek (3 kg/m<sup>2</sup>) valt ongeveer in mei/juni. De eerste piek is echter het meeste geld waard. Er worden nu pogingen gedaan om de productie van de eerste piek te vergroten; tot potentieel 5 kg/m<sup>2</sup> moet mogelijk zijn. Er wordt gewerkt aan een gewas met 1 vrucht en ongeveer 10 bladeren per plant; er zouden dan potentieel 10 planten/m<sup>2</sup> i.p.v. de nu 3 planten/m<sup>2</sup> mogelijk zijn (zie 6.2).

#### 2.3.5. Fysiogene afwijkingen (A. Schaffer en B. Aloni)

**Bladvergeling** - Dit is een translocatie probleem van de in de periode van november tot december geogste vruchten. Door een combinatie van hoge instraling en lage nachttemperatuur kan de plant de geaccumuleerde suikers niet kwijt en sterft zeer snel af, soms zelfs binnen de laatste week voor de oogst. **Glazigheid** wordt in Israel "internal breakdown" genoemd. Het treedt op als de vruchten relatief lang aan de plant hangen bij lage temperaturen, dus vooral in het late najaar. De symptomen zijn het lekken van water in de vruchtholte en in de intercellulaire ruimtes. Glazigheid begint ook aan de binnenkant van de vruchtwand. De waarschijnlijke oorzaak van het lekken is een desintegratie van membranen waardoor de cellen geen water meer kunnen vasthouden. Er is

aangetoond dat de fractie oplosbaar calcium hoger is in glazig weefsel. Verder kon Aloni glazigheid oproepen door EDTA aan vruchten toe te voegen. Deze chelator "grijpt" kennelijk het calcium uit de celwand. Er wordt nu geprobeerd om met calcium sprays in combinatie met andere behandelingen glazigheid te verminderen. Maar het is nog niet duidelijk of het calcium, als het op die manier wordt toegediend, de vrucht daadwerkelijk binnenkomt. Naar verwachting zullen antioxidanten (zoals vitamines) glazigheid tegen kunnen gaan. Ook een hoge EC zou glazigheid kunnen verminderen door een verminderde worteldruk. In Nederland is glazigheid vooral een probleem bij Charentais meloenen, met name bij donker weer en een hoge watergift. Schaffer had ook een proef gedaan waarbij het was opgevallen dat bij omhoog groeiende planten geen glazigheid en bij liggende planten veel glazigheid optrad. Waarschijnlijk is dit veroorzaakt door een verschil in verdamping. Deze proef is echter nog niet herhaald. Meligheid van tomaat en meloen kende hij niet als een probleem.

#### 2.4. Overige gewassen

##### 2.4.1. Aubergine (E. Pressman)

Twee jaar geleden is men in Israel gestart met 0.3 ha aubergines onder plastic. Het volgende jaar stond er 12 ha, maar de teelt was een fiasco met name door Botrytisproblemen in de Gaza strook. Dit seizoen staan er nog maar weinig aubergines en dan alleen nog in de Arava. Er is slechts 1 ras (Classic), dat een zeer sterke groei vertoont. Er worden wel Nederlandse rassen beproefd, o.a. Madonna en Cosmos. Omdat bloembespuiting bij Classic zeer veel arbeid kost, wordt de gehele plant met groeistof (auxinen) bespoten. Dit is waarschijnlijk de oorzaak van vaak voorkomende scheve vruchten. Tuinders zijn zeer geïnteresseerd in ontwikkelingen met hommels in Nederland. Volgens Etan Pressman (Volcani Institute) zouden zaden problemen kunnen geven omdat ze verkleuren bij opensnijden. Andere problemen zijn klappers (Ca-gebrek) en in het voorjaar lichtgekleurde/roze vruchten. Dit laatste wordt volgens Pressman mogelijk veroorzaakt door de grote verschillen in grond- en luchttemperatuur, waardoor er een relatief grote produktie van cytokininen in de wortels optreedt. Auberginevruchten kunnen ook zeer bitter zijn. De oorzaak is niet bekend.

##### 2.4.2. Pepino (A. Schaffer, D. Levy)

Naar pepino is alleen oriënterend onderzoek gedaan. Het suikergehalte (8 - 9%) is nog te laag, dit zou naar de 10-11% moeten. Interessant is dat hoewel er bij tomaat geen saccharose wordt opgebouwd, dit bij pepino wel optreedt. Ook de bittere of wrange nasmaak is nog een probleem. EC verhogen hielp wat om de smaak te verbeteren en zoetheid te verhogen; ook door de planten omhoog te laten groeien zou de smaak beter worden. Schaffer heeft het werk van Rylski (inmiddels gepensioneerd) voortgezet (Rylski *et al.*, 1990; Schaffer *et al.*, 1989). Levy zal verder gaan met veredelen aan rassen afkomstig uit Zuid Amerika.

#### 2.4.3. Komkommer (A. Schaffer)

Het probleem slappe nekken is onbekend in Israel; men heeft ook enkel korte vruchten. Schaffer suggereerde dat de nek vaak minder goed ontwikkeld is; in *Cucurbita pepo* (squash) is er vaak zowel een slechtere zetting als een slechtere stevigheid in de nek. De nek ontwikkelt zich meestal iets later dan de rest van de vrucht (Schaffer et al., 1986). Het leek hem voor de hand te liggen dat, als slappe nekken inderdaad een probleem is van het oogsten van vruchten in een te jong fysiologisch stadium, een relatief jong gedeelte van de vrucht meer gevoelig is. Hij raadde aan om het watergehalte van nekweefsel eens te vergelijken met een weefsel uit het midden van de vrucht, en ook te vergelijken tussen behandelingen met korte en lange uitgroei duur. Hij verwachtte zeker ook verschillen in stevigheid en structuur (dus zichtbaar onder de microscoop).

#### 2.4.4. Kiwano en Luffa (S. Mendlinger)

In samenwerking met Elizabeth Benzioni doet Mendlinger (Ben-Gurion University, Beersheva) ook veredelingswerk aan komkommerachtigen. Er is een kleine maar volgens hem groeiende markt voor nieuwe gewassen door komst van immigranten in Europa. Het probleem is echter dat verhandeling van nieuwe produkten via Agrexco niet goed gaat. Bij kiwano (*Cucumis melo* var. *metuliferus* Mey, melano, eigenlijk een siervrucht met een vlakke smaak) wordt gewerkt aan verhoging van het suikergehalte. Er zijn nu rassen beschikbaar die een 50% hoger gehalte aan glucose en fructose en tevens een bananensmaak bezitten. De houdbaarheid is zeer goed, soms meer dan 8 maanden! Deze teelt is dus niet interessant voor Nederland. Een andere vrucht uit Kenia waarvan Mendlinger een hoge verwachting heeft is Luffa (*Luffa acutangula* (L.) Rob.). Het gaat hierbij om een siervrucht met veel, niet scherpe stekels, een hoge produktie, lang houdbaar en in kleur variërend van groen tot geel. Het zou leuk zijn voor de fruitschaal of als 'speeltje'. Eventueel zou er in de toekomst op smaak kunnen worden veredeld. Hij zoekt personen in Nederland die het produkt willen telen of verhandelen.

#### 2.4.5. Aardbei, aardappel, selderij, kaki en chinese kool (D. Levy, E. Fallik, Y. Ittah, E. Pressman)

Bij de aardbei wordt gekeken naar smaak (suiker + aromatische stoffen) en houdbaarheid; deze laatste moet circa 7 dagen zijn (D. Levy).

Bij de aardappel heeft men door het hete klimaat produktieverlies en kwaliteitsverlies. Kwaliteitsproblemen zijn scheuren van de huid en inwendig bruin/zwart verkleuring door gebrek aan O<sub>2</sub> bij hoge temperaturen. Veredelen op hitte tolerantie kan een verhoging van het gehalte aan (giftige) glycolkaloiden ten gevolge hebben (D. Levy).

Bij selderij wordt momenteel minimaal 1 week voor de oogst gibberellinezuur toegepast om het produkt in de naoogstfase groener te houden. Bruin hart is een probleem dat door Ca-gebrek wordt veroorzaakt (E. Pressman).

Bij kaki-vruchten (persimmon, *Diospyros kaki*) wordt onderzoek verricht naar het laten verdwijnen van tanninen. Deze stoffen zijn giftig en veroorzaken een zeer wrange smaak ('astringency'). Via een behandeling met hoog CO<sub>2</sub> (80%) verdwijnt deze ongewenste afwijking (Y. Ittah).

Chinese kool - Er ontstaat rand na een combinatie van een koude behandeling en vervolgens bewaring bij 25 °C. Na een koude behandeling en daarna lange dagen ontstaat er ook meer rand. Door koude behandeling gevolgd door lange dagen en/of hogere temperaturen wordt ook de bloemaanleg gestimuleerd (E. Pressman).

### 3. Overig onderzoek van de bezochte instituten

#### 3.1. Meetmethoden stevigheid tomaat (A. Nussinovitch, Rehovot)

Amos Nussinovitch is fysicus en heeft veel stevigheidsonderzoek gedaan aan verschillende biologische en niet-biologische materialen o.a. op het Polytechnion in Haifa (zie Nussinovitch *et al.*, 1990). Hij heeft het plan om de treksterkte van de epidermis van tomaat te gaan meten. Dit gaat in samenwerking met Rabinovitch. In afwijking van de in de literatuur beschreven methode (Kamimura *et al.*, 1972) wil hij voor de metingen een monster zonder scherpe overgangen gebruiken. Dit is belangrijk bij het vermijden van zg. "hot spots" in de stress opbouw. Verder wilde hij de tomaat met een vlakke plaat gaan samendrukken tot knappen (zie Miles *et al.*, 1969). Ook was hij van plan om met compressie en relaxatie hysteresis-loops te gaan maken op een Instron 1100 machine met behulp van zelf ontwikkelde software. Dit is goedkoper en daarom voor hem gemakkelijker te realiseren dan werken met de Instron 4301 machine en de door het PTG nieuw bestelde Series IX software.

Vervolgens gaven wij een overzicht van het door het PTG uitgevoerde stevigheidsonderzoek. Hij was het met ons eens dat compressie beter in millimeters kan worden uitgedrukt dan in percentage vervorming, maar adviseerde wel om bij Compressie en Breuk metingen voortaan nog maar één balksnelheid te gebruiken. Ook de puncture test kwam ter sprake. Nussinovitch heeft een sterke voorkeur voor fysisch zuivere testmethoden, in plaats van de door ons toegepaste imitatieve methoden. Hij suggereerde om eens volgens het recept van Peleg *et al.* (1976) met een set plunjers van 5 verschillende diameters een curve van F/D versus D te construeren (d.i.: Kracht/Verplaatsing tegen Verplaatsing). De hellingshoek van zo'n afgeleide curve zou een maat voor de stevigheid zijn.

Wij brachten hier tegen in dat het niet duidelijk is welke parameters je aan fysisch zuivere parameters kunt correleren: consumenten maken bij het bijten in een vrucht immers ook geen onderscheid tussen treksterkte, samendrukken en shear stress. Toch vond hij dat dit eerst moest worden uitgezocht.

De op het PTG aangetoonde relatie tussen grootte en stevigheid leek hem een artefact. Volgens hem is bij compressie van grotere vruchten het contact-oppervlak tussen de vrucht en de plunjer ook groter en verklaart dit de toename van stevigheid bij grotere diameter. Wij brachten hier tegen in dat uit metingen van Brinton & Bourne (1972) was gebleken dat bij een 500% toename in diameter er een toename van 30% in de compressie optrad, zodat dit dus niet de verklaring kon zijn. Nussinovitch antwoordde dat hij dit een slecht artikel vond en dat hij die resultaten wantrouwde. Vervolgens brachten wij de waarnemingen van Steudle *et al.* (1977) aan epidermale cellen van *Mesembryanthemum crystallinum* ter sprake. Deze zijn immers in overeenstemming met onze waarnemingen bij tomaat. Hij kende deze gegevens niet, maar verklaarde onmiddellijk dat hij eerst wel wilde zien hoe deze stevigheidsmetingen dan uitgevoerd waren. Al met al kon hij ons er niet van overtuigen dat we volkomen fout bezig waren, maar ondertussen had er wel een zeer levendige en leerzame discussie plaats gevonden. We hebben afgesproken elkaar van de verdere ontwikkelingen in het onderzoek op de hoogte te houden.

#### 3.2. Statistische verwerking smaakonderzoek (D. Basker, Volcani Institute)

Dov Basker is statistisch zeer goed onderlegd. Bij de aangenaamheidstest gebruikt hij het liefst 100 personen als proevers, omdat er op een logaritmische schaal een rechtlijnig verband is tussen betrouwbaar meetbaar

verschil en aantal proevers. In de praktijk werkt hij echter met 50-60 interne proefpersonen (compromis) en niet in herhalingen. Dit stuit namelijk op teveel praktische problemen. De proevers worden niet geselecteerd.

Basker doet het smaakonderzoek meestal via driehoekstesten of uitgebreide driehoekstesten, bijvoorbeeld 6 monsters waarvan 3 hetzelfde zijn. Hij vraagt dan aan proevers om aan te geven welke monsters hetzelfde zijn. Vervolgens welk monster de voorkeur heeft. Daarna moet men dit monster 'scoren' op aangenaamheid via een non-parametrische schaal van 15 verschillende 'glimlach'-gezichtjes (zg. "Chernov-faces"). Hij is van mening dat iedereen zich bij gezichtjes wat voor kan stellen, terwijl dit bij een parametrische schaal veel moeilijker is. Ook blijken voor de proevers de afstanden tussen de cijfers op de schaal, bijv. verschil 2-3 en 8-9, veelal niet gelijk te zijn. Bij de non-parametrische methode worden de mediaan en de spreiding berekend. Voor de statistische analyse van 2 monsters wordt de Kolmogorov-Smirnov test gebruikt, bij meer monsters de Kolmogorov-Smirnov-Dwass-Gabriel procedure (Basker, 1989). Navraag bij PTG statisticus B. v.d. Kaay leert dat deze methode véél meer rekenwerk vraagt en dat het nauwelijks meer informatie oplevert. Het lijkt dus weinig zinvol om deze methode bij het PTG onderzoek toe te passen.

### 3.3. Stevigheid celwanden tomaat (I. Shomer, Volcani Institute)

Ilan Shomer, hoofd van het Department of Food Science, onderzoekt o.a. ultrastructurele en fysische eigenschappen van celwanden in relatie tot produkteigenschappen van verschillende levensmiddelen (Shomer, 1988; Shomer *et al.*, 1991). Omdat ons bezoek voor hem als een verrassing kwam gaven we eerst een kort overzicht van het stevigheidswerk op het PTG, en noemden de afnemende turgordruk als verklaring voor de afname in stevigheid bij hogere EC. Shomer zag onmiddellijk aanknopingspunten met het werk dat hij op stapel had staan: het probleem van bezinkselvorming in tomatensap, waardoor er een heldere laag boven in de fles gevormd wordt en het produkt minder aantrekkelijk oogt. Hij was echter in het geheel niet verbaasd dat vruchten bij hogere EC zachter zijn. Het leek hem zelfs dat eigenschappen van de celwand wel eens belangrijker konden zijn dan de turgordruk.

Toen volgde spontaan een college over zijn nog niet gepubliceerde theorie over het **watergehalte van celwanden** en hij beschreef de metingen die hiervoor waren uitgevoerd. In zijn proeven werd een spanning over een suspensie van geïsoleerde celwanden aangelegd. Door vervolgens verschillende kationen, die zich hechten aan de matrix van de celwand, toe te voegen kon hij de zwelling van de celwanden meten als een potentiaalverandering. Zo neemt hij een specifiek effect van verschillende kationen op de zwelling waar, dat veroorzaakt wordt door een combinatie van ion-grootte en lading. Een van de conclusies uit dit onderzoek is dat bij hoge EC ook de celwand minder water bevat. De matrix van cellulosefibrillen zal dan immers minder opgeblazen zijn met watermoleculen. Hoe minder water er in de celwand zit, hoe elastischer de celwand is. Dit zou in het geval van de tomaat tot gevolg kunnen hebben dat, ook als er via een influx van hexoses in de zetmeelpool de turgordruk niet toeneemt bij een dalende waterpotentiaal, er toch een verschil in watergehalte in de celwand kan ontstaan. Dit verminderde watergehalte zal zich o.a. uiten in een grotere elasticiteit. Hij vergeleek de cel in dit verband met een ballon: een opgeblazen ballon is steviger dan een niet opgeblazen ballon. Het water in de celwand zit volgens hem op speciale plekken gelocaliseerd in zg. "watergaten". Deze gaten is hij momenteel aan het beschrijven. Dit betekent voorts dat als je direct de turgordruk gaat meten er best eens geen verschillen gevonden kunnen worden tussen vruchten van verschillende EC niveau's. Het is goed mogelijk dat

de gemeten stevigheidsverschillen het gevolg zijn van de verschillen in watergehalte van de celwanden. Deze theorie verklaart tegelijk de resultaten van Steudle *et al.* (1977). We hebben afgesproken elkaar van de ontwikkelingen in het onderzoek op de hoogte te houden.

### 3.4. Bemesting en zoutstress bij verschillende gewassen (S.H. Lips, Sde Boquer)

Een rit van ongeveer een uur zuidwaards van Beersheva brengt ons aan de rand van de Negev woestijn bij het Jacob Blaustein Institute (Sde Boquer). Vlak bij de campus van het instituut ligt de kibboets Sde Boquer, waar Ben-Gurion na zijn politieke carrière leefde. We werden hartelijk ontvangen door het hoofd van het instituut Dr. Elliot Birnbaum, die ons vertelde over de doelstellingen van het instituut: fundamenteel onderzoek met als doel de woestijn te exploreren. Het onderzoek is zeer divers maar er wordt veel aan zoutstress gewerkt. In de woestijn is er alleen brak water beschikbaar op 60-4000 meter diepte; zoet water moet per pijpleiding worden aangevoerd. Het is echter mogelijk gebleken om uit de neerslag wat water te verzamelen. We spraken kort met Herman Lips en Jhonathan Ephrath (zie 2.1.9.) We kregen een rondleiding van 10 minuten en tenslotte gaven Jan en Wouter nog een lezing in de collegezaal voor zo'n 40 stafleden van de campus. We moesten snel weer weg om op tijd te zijn voor onze afspraak 's middags op Ben-Goerion University, Beersheva. Jammer, want hoewel veel van het onderzoek hier slechts indirect verband houdt met ons werk, was het zeker de moeite waard geweest om even bij verschillende projecten stil te staan. Er wordt nog steeds veel onderzoek gedaan aan een experimentele kas met isolatievloeistof en er wordt gewerkt met algen. Verder werkt men met moleculaire technieken aan het overkomen van kiemingsproblemen in zout milieu.

**Zoutstress en de veranderde opname van nutriënten** - Niet alle processen in de plant zijn even gevoelig voor zoutstress. De fotosynthese is bv. veel minder gevoelig dan de celstrekking. Het is gebleken dat bij zoutstress door een extra stikstofgift een vermindering van de produktieverliezen bereikt kan worden. De biomassa wordt dan kennelijk anders over de plant verdeeld, want er wordt relatief meer naar de vrucht gestuurd. Dit werkt goed bij verschillende vlinderbloemigen (die door hun wortelknolletjes efficiënt stikstof kunnen assimileren) en redelijk bij tarwe. Er zijn aanwijzingen dat de wortels aktiever worden bij het toedienen van stikstofbemesting via spuiten op het blad. Is hier sprake van een hormonale regulatie van translocatie? (Lips *et al.*, 1990).

### 3.5. Algen (S. Arad, Beersheva)

Mevr. Shoshana Arad heeft in het verleden aan uitstalleven bij tomaat en meloen gewerkt en stevigheid bij tomaat. Helaas kregen we alleen college over haar huidige onderwerp: algen. Via een systeem van verticaal opgehangen poly-ethyleen slangen (2 m lang en 10 cm diameter) gevuld met water worden algen gekweekt. Aanvankelijk werden algen gekweekt om eiwitten te winnen. Deze methode is te duur. In de U.S.A. is met algen geprobeerd om brandstof te maken. Verder worden algen gebruikt voor het zuiveren van rioolwater. Het slib wordt gevoerd aan beesten. Mevr. Arad probeert met algen Beta-caroteen te maken. Beta-caroteen heeft een anti-carcinogene werking. Daarnaast is het mogelijk om een polysacharide te produceren die een vergelijkbare werking heeft als agar. Tenslotte kan men van de algen verschillende kleurstoffen winnen. Door temperatuur, licht en bemesting (NO<sub>3</sub>) te variëren produceren de algen verschillende kleurstoffen die gewonnen worden. Gebruik is mogelijk voor onder

andere cosmetica. Sommige algen produceren bepaalde vetzuren en/of polysaccharides die cholesterol en/of insuline kunnen reduceren en zo werkzaam zijn als voedingsvezel.

### 3.6. Nieuwe gewassen (Y. Mizrahi, Beersheva)

Tijdens ons bezoek aan Israel was Mizrahi net op de televisie verschenen om over "zijn" nieuwe gewassen te spreken. Hij is zeer enthousiast en lijkt enig succes te hebben met zijn introducties. Zijn motto is: Sommigen proberen genen bij planten in te bouwen, maar ik exploreer de genenbank van moeder natuur. Hij werkt vooral aan houtige gewassen en gaat veel op reis o.a. naar Mexico en Amzonía (Peru). Een sterk punt van zijn werk is dat hij ook zelf veredelt. Verder zoekt hij voornamelijk planten met CAM metabolisme (= een fotosynthese systeem dat extreem zuinig met water omspringt), die zeer goed geteeld kunnen worden in de extreme weersomstandigheden die er in Israel kunnen heersen. Hij toonde ons enkele cactussen (*Hylocereus undulatus* en *Hylocereus spp.*) en *Ziziphus mauritiana* (jujube), *Manilkara zapota* (sapodilla), vertegenwoordigers van de Anacardiaceae (*Sclerocarya birrea supsp. caffra* en *Strychnos cocculoides* (deze laatste heeft vruchten met een dikke schil en een smaak die iets heeft van banaan en sinaasappel)), *Sophora blanco*, *Cordeauxia edulis* (yehib, een Caesalpinaceae met een smaak tussen een pistache en cashew), Durian en Mangosteen (zie verder Nerd *et al.*, 1991). Wat betreft de *Opuntia spp.* (prickly pear, ook wel cactusvijg of sabra genaamd) is een seizoensverlenging gerealiseerd; ook is het door veredeling gelukt om een reductie tot 20% van de pitten te bereiken. Dit gewas zou als tweede teelt een goudmijn kunnen zijn. *Nopalea* (spaans: nopalitos), een verwant van het geslacht *Opuntia*, is de belangrijkste groente voor salades in Mexico. Mizrahi probeert ook dit gewas voor Israel geschikt te maken. Zowel *Ziziphus mauretania* en *Sclerocarya birrea* doen het zeer goed in zout milieu. Voor Nederlandse omstandigheden zijn deze soorten echter niet interessant omdat het meerjarige, vaak houtige gewassen zijn.

## 4. Objectieve meetmethoden

Op het Polytechnion (Haifa) werken o.a. Peleg en Shmulevitz aan de ontwikkeling van nieuwe objectieve meetmethoden (o.a. akoestische methoden). Helaas konden we door tijdgebrek een bezoek aan Haifa niet in ons programma opnemen. Amos Mizrahi (Volcani Institute) werkt aan de stevigheid van meloen en avocado met behulp van een ultrageluidmethode.

**Suikermeting meloen met behulp van NIR** - (Zeev Schmilovitch, Volcani Institute). Dit onderzoek is voorlopig op een zeer laag pitje gezet wegens tekort aan geld. Een probleem is dat men niet ver genoeg in de meloen komt (maar 30 mm). De dikte van de schil is door verkurking erg variabel. G. Dull (U.S.A.) werkt met een laser NIR. Hieraan kleven een aantal beperkingen: niet alle golflengtes zijn beschikbaar en er is het gevaar van destructie. In Israel gebruikt men de NIR Quantum 1200. Op dit moment probeert men de energie van de straal te verhogen om dieper in de meloen te kunnen meten. Met de NIR-meting zijn wel goede resultaten geboekt bij dadels.

**Japanse aromameter** - (Yorav Sarig, Volcani Institute). Met een nieuw apparaat kunnen de aromatische stoffen in een meloen gedetecteerd worden. Er zou een relatie zijn tussen deze stoffen en het % suiker. In het onderzoek wordt bekeken of dit ook voor de Israelische meloen geldt. Het apparaat zou zo'n 700 dollar kosten. Wij hebben dit apparaat niet gezien; wellicht gaat het om een SF-105 fragrance sensor van Tokyo Corp.

**NIR meting bij tomaat** - Voor de tomatenindustrie kan men de interne kleur met behulp van NIR bepalen. Ook probeert men suikers en zuren met behulp van de NIR te meten. Volgens Schmilovitch moet het ook mogelijk zijn om de smaak van tomaten met de NIR te meten. Je voert eerst de "ideale tomaat" aan het apparaat; door het vergelijken van de spectra kan vervolgens worden bepaald welke vruchten uit de toon vallen. Met de NIR is de uitwendige kleur van de tomaten eenvoudig te bepalen. Bij 650 nm vindt absorptie door chlorofyl plaats.

**Force impact measurement** - David Nahir (Volcani Institute) heeft een apparaat ontwikkeld om de stevigheid van citrusvruchten te meten via force impact measurement. Men laat b.v. sinaasappels vallen van een hoogte van 5 cm en meet de indrukking. Of dit ook voor tomaten werkt is niet bekend. In de citrus pakhuizen van Ashdod en Haifa staan machines die de stevigheid van citrus meten volgens bovenstaande methode. Men gooit 2 à 3 dozen tegelijk in de machine en bepaalt de stevigheid. Ook voor dadels is een machine ontwikkeld om de stevigheid te meten. Meer informatie over deze methode in Delwiche & Sarig (1991) en Delwiche *et al.*, (1991).

**Fluidized bed systeem** voor het sorteren van bloembollen - Dit is een kolom met zand waar men perslucht doorheen blaast. De goede bloembollen (bovenin) worden gescheiden van de slechte bloembollen (onderin).

**Durometer** - De stevigheid van tomaten wordt incidenteel gemeten met een durometer. Dit apparaat lijkt erg veel op de Zwick-meter.

**Glucosebepaling bij tomaat** - Deze methode komt voort uit het onderzoek van Beersheva. Dov Sitton heeft voor het ras 121 een correlatie van 0.75 gevonden tussen de smaak van de tomaat en het percentage glucose. Glucose bedraagt 50% van het totale suikergehalte en zou nauwelijks afnemen na de oogst. Bovendien is glucose makkelijk te meten.

**Werkwijze** - Van 10 vruchten wordt een schijfje van de hele doorsnede van de tomaat genomen tot een gewicht van 50 g. Voeg vervolgens 9 delen water van 20 °C toe en homogeniseer met een mixer. Een druppel homogenaat wordt op een stripje gelegd; na 2 minuten wordt de verkleuring van het stripje gemeten met een bloedglucose-meter (de Refloflux S van Boehringer). De verkleuring van de stripjes kan ook rechtstreeks vergeleken worden met een kleurenkaart. De test berust op een enzymatische glucose-oxidase/peroxidase reactie. In 1991 is deze methode op proef ingevoerd. Goed smakende tomaten van ras 121 hebben een waarde van 140 à 150, hetgeen overeen komt met een glucosegehalte van 1.45%. Een waarde hoger dan 155 mg/100 ml sap van tomaat (gemaakt van 50 g tomaat + 450 ml water) geeft een extra bonus van zo'n 20% van de prijs van de tomaten. Super tomaten moeten een waarde van 155 of hoger hebben. Deze waarde wordt vertaald in een schaal van 1 tot 10. Een waarde groter dan 6 is voldoende voor export. Gemiddeld worden waarden van 70-100 gevonden. Dit is vergelijkbaar met gehalten van 0.7-1% hetgeen in Nederland half maart ook wordt gevonden. Waarden hoger dan 90 leveren ook al een bonus op. Bij een waarde van 140 wordt een hogere bonus uitgekeerd. Bij een waarde van 200 is er zo'n 250 dollar/ton bonus, maar deze waarde is tot nu toe nauwelijks voorgekomen.



## 5. Keuring

### 5.1 Ministerie van Landbouw (I. Schulman, G. Shamir)

De Inspectiedienst van het ministerie heeft een aantal controle nivo's, te weten 1) op nivo van het pakhuis; 2) in de terminals (2 haventerminals en 1 luchtterminal) en 3) in de vrachtwagens die rijden van het pakhuis naar de terminals. Ook zijn er houdbaarheidstesten. De inspectie is wettelijk geregeld en men baseert zich op minimaal O.E.C.D., V.N. en/of E.E.G.-normen. Voldoet een partij niet aan de normen dan wordt er gedeclasseerd. Soms is oversorteren nog mogelijk. Van mei t/m september heeft men een vaste kern van zo'n 25 inspecteurs maar gedurende het seizoen heeft men zo'n 170 seizoenswerkers erbij die ieder jaar bij hen terug komen.

**Houdbaarheidstesten** worden regelmatig uitgevoerd: van elke teler wordt wekelijks een monster in de houdbaarheidscontrole gezet voor tomaat (1 colli) en selderij (2 colli). De tomaten worden 4 dagen bij 12 °C bewaard en vervolgens 3 dagen onder niet-standaardcondities. De gegevens worden met een computerprogramma verwerkt en de resultaten worden doorberekend aan de teler. Voor de houdbaarheidstest bij tomaat worden 25 vruchten beoordeeld op stevigheid (firm, elastic, plastic; aantal noteren), kleur, rot en butsplekken. Voor de stevigheid van tomaten werd in het verleden de durometer gebruikt, maar dit werkte niet goed. De bepaling kostte te veel tijd en het meetresultaat was sterk afhankelijk van de persoon. Nu vinden de bepalingen weer met de hand plaats. Bij meloen worden de stevigheid, ziektes en het suikergehalte beoordeeld. Selderij wordt 4 dagen op 1 °C bewaard en vervolgens 3 dagen onder niet-standaardcondities; er wordt beoordeeld op rot aan het snijvlak en bladvlekkenziekte (Septoria). Bij paprika zijn de houdbaarheidstesten afgeschaft omdat de tuinders er problemen mee hadden.

**Inhoudsstoffen** - Bij citrusvruchten meet men de suiker/zuur en de hoeveelheid sap in het laboratorium. Voordat de sinaasappels worden geoogst neemt het pakhuis een monster en bepaalt of het aan de normen voldoet. Voor het inpakken neemt de inspectiedienst ook een monster. Voldoet dit niet aan de eisen, dan is geen export mogelijk. Soms wordt in de vrachtwagens ook nog een monster genomen. Aan deze monsters worden iets lagere eisen gesteld dan die bij de oogst. Meloen: bepaling van ° Brix (10° minimaal) met refractometer. Druiven: bepaling van ° Brix en suikergehalte (SS) met refractometer. Avocado's: bepaling van de hoeveelheid olie door bepalen van de droge stof in het laboratorium. Voor de glucosemeting bij tomaten zie Hoofdstuk 4.

In samenwerking met Agrexco heeft men een aantal kwaliteitsboeken met veel foto's gemaakt voor tomaat, paprika, meloen en groenselderij. Voor de keuring bij de pakhuizen heeft het Technion in Haifa een computerprogramma ontwikkeld voor meloen, selderij en paprika. Bij citrus werkte het programma al 4 à 5 jaar. Tevens is er een computerprogramma ontwikkeld door het Technion in Haifa voor de houdbaarheidstesten en de smaaktesten. Op basis van de uitkomsten kan een teler een bonus of een boete krijgen. Residu bepaling gebeurt door een ander departement. Bij twijfel kan een inspecteur wel een monster nemen en opsturen naar het laboratorium. Het computerprogramma bepaalt wie bemonsterd worden en hoeveel dozen. Voor komkommers worden meestal 6 dozen bemonsterd waarvan 3 dozen extra goed op gebreken worden gekeurd. Voor tomaten, paprika en selderij worden in principe 3 dozen genomen.

**Opleiding** - Minimaal 1 keer per jaar maar soms ook vaker wordt 1 dag cursus gegeven om de richtlijnen op te frissen waarbij per produkt bekeken wordt wat wel en wat niet kan volgens de normen. Eens in de 2 jaar krijgen de inspecteurs een uitgebreide cursus van ongeveer 1 week waarin meer verteld wordt over achtergronden en nieuwe ontwikkelingen.

In de hal bij Agrexco stond afgekeurde ijsbergsla. Veel beschadigingen waren de reden hiervan. Ook bolrot kwam voor. De ijsbergsla was verpakt in polypropeenfolie die was dichtgesmolten.

## 5.2 Agrexco (B. Katzir)

Het kantoor van Agrexco ligt tegenover de groothandelsmarkt van Tel Aviv. Agrexco heeft als enige exporteur een vergunning van de Fruit Board en de Vegetable Board om te exporteren.

**Tomaat** is het grootste exportprodukt voor Israel. Produktiegebied van tomaat is met name het Zuiden van Israel. Het laatste jaar komen er klachten over de smaak van tomaat met name vanuit Duitsland (hun grootste exportgebied). Op dit moment is ras 121 75% van de totale export. Ras 144 is ongeveer 5% en verder is er 111, 175, 189 en 190. Ras 144 heeft een matige kwaliteit. Gele vlekken komen vaak voor. Ten zuiden van Beersheva wordt ras 144 geteeld met water van EC = 7 (mS/cm) en onder die omstandigheden is de kwaliteit wel goed. Goudspikkels beschouwt met (nog) niet als een probleem. In Duitsland heeft men 5 jaar geleden Fuerteventura tomaten vergeleken met 111 en 121. Ras 111 was qua smaak iets beter dan Fuerteventura en ras 121 iets minder. Om een goede smaak te krijgen moet je genoeg nemen met 10 tot 20% verlies in produktie. Men heeft tot nu toe pas 1 of 2 klachten gehad over een te dikke schil. Stevigheid in relatie tot smaak wordt niet belangrijk gevonden. De ronde tomaten worden in kleurschaal 7 (C.B.T.-kleurenwaaier) geoogst. Het gebruik van kleurkaarten ziet men als een hulpmiddel. Bij het ene ras begint de kleur vanaf de kroon, bij het andere ras vanaf de neus, waardoor vaststellen met behulp van de kleurenkaart moeilijk gaat. Kleine hoeveelheden van ras 111 worden altijd per vliegtuig naar Europa of de U.S.A. verzonden wegens de korte houdbaarheid. De rest van de tomaten gaat half per vliegtuig, half per boot. Transport per boot duurt gemiddeld zo'n 8 dagen. Op het moment doet men op het Volcani Institute onderzoek naar transport bij lage O2 condities; binnenkort worden de resultaten verwacht. Om de smaak onder controle te houden meet men glucose met een bloedglucosemeter (Zie Hoofdstuk 4). Men probeert meer tomaten met de boot naar de U.S.A. te exporteren. De groothandelsprijs is 3 dollar/kg. In de supermarkt kosten de tomaten 2.9 dollar per pound.

De export van **cherrytomaten** is nog maar net begonnen, maar dit jaar is er al 5x meer geëxporteerd dan in voorgaande jaren (verleden jaar zo'n 1000 ton). Men heeft geen minimum suikerniveau. De opslagtemperatuur bedraagt 17° C. Er zijn problemen met scheuren en butsplekken.

De **paprika** export is met zo'n 5000-6000 ton per seizoen vrij klein, zeker in vergelijking met de export uit Almeria die zo'n 1000 ton/dag bedraagt. Men let bij paprika goed op residuen. Regelmatig in het seizoen (elke 2 à 3 weken) worden voor de oogst monsters genomen en onderzocht; dit kost f 100,- per bepaling. Met name Finland is zeer kritisch op residu. Bij te hoge gehalten in het monster blijft het produkt op de binnenlandse markt waar de prijzen lager zijn.

Men heeft zo'n 1 à 2 ha **aubergines** in kassen voor export naar Albert Heijn. Op dit moment wordt 8 ha **meloen** in kassen geteeld. Op dit moment worden de meloenen gewaxt met poly-ethyleen. Hieraan wordt Imazalil toegevoegd om de groei van schimmels te remmen. De hittebehandeling om schimmelgroei te

verhinderen is volgens Katzir te duur. Men gebruikt ook wel natuurlijke wassen. Eventueel gebruikt men sprays die laat men drogen, om vervolgens te waxen zodat er geen residu gevonden kan worden.

**Bonussysteem van Agrexco** - Agrexco krijgt een subsidie van \$ 300/ ton tomaten van de overheid. Agrexco betaalt de tuinder voor:

	US \$ / ton
Januari t/m maart basisprijs tomaten	960
Bonus voor continue aanvoer	100
Bonus voor verpakking (kant en klaar dozen)	30
Bonus voor aangevoerde kwaliteit	21 45 65 stevigheid/kleur/etc
Bonus voor kwaliteit na verpakken	30 60 90 schade/uniformiteit/etc
Bonus voor smaak	0 40 75

Gemiddeld krijgt een tuinder 1100 dollar/ton. Voor het verpakken moet de tuinder 300 dollar/ton betalen. Blijft dus over 800 dollar/ton =80 dollarcent/kg =1.5 mark/kg. Echter, de prijs op de Duitse markt is circa 4 mark/kg. Het verschil tussen de prijs die de tuinder krijgt en de marktprijs is dus erg groot. Het areaal is in de afgelopen jaren vergroot van 700 ha naar 3500 ha, maar de export heeft geen gelijke tred gehouden en is gegroeid van 3500 ton naar 10.000 ton/jaar. Agrexco wordt meer en meer een doorgeefluik. Telers sluiten in toenemende mate direct contracten met supermarkten via Agrexco.

**Financiering Onderzoek** - De Vegetable Board vraagt 3% van de telersprijs voor onder andere onderzoek. De tuinder is wettelijk verplicht dit bedrag te betalen. Bij natuurrampen kan de board geld uitkeren. Het is een soort verzekering. Agrexco betaalt aan de overheid 1/2 dollar/ton voor onderzoek; Agrexco heeft een belangrijke stem in het onderzoek.

**Kwaliteitsmodel** - Met behulp van een door Paul Feigin en Eiala Cohen (Polytechnion, Haifa) ontwikkeld computerprogramma kan de kwaliteit van tomaten worden vastgesteld en de vergoeding aan tuinders berekend worden. Het programma voor de keuring is gebaseerd op de E.E.G. normen dat 10% van de monsters een afwijking mag vertonen in de sortering. 10% van de monsters mag een defect vertonen dat de rest niet aantast. Voor rot is er een nultolerantie. Indien men boven de bovengenoemde toleranties komt, wordt de export stopgezet. Als monsters worden de losse vruchten beschouwd. De monsternamen zijn afhankelijk van de partijgrootte maar boven een bepaalde grootte is het monster gemaximeerd. Vervolgens heeft men een gewicht gegeven aan de verschillende factoren: een 1 voor sorteren een 2 voor defecten. Voor de houdbaarheidstesten heeft men ook een computerprogramma. Vervolgens worden de computerprogramma's gecombineerd om de bonussen te berekenen.

**Biotop** - Voor het voeren van dit merk mag er geen gebruik gemaakt worden van chemische bestrijdingsmiddelen, ontsmettingsmiddelen en kunstmest. Minder dan 10% van de export is Biotop en hoewel de export toeneemt zal het aandeel waarschijnlijk klein blijven. Slechts een kleine groep tuinders durft het aan om voor Biotop te produceren, want de teelt is erg moeilijk. De consument betaalt voor Biotop een bonus van ongeveer 10%.

## 6. Excursies

### 6.1. Bsor (I. Zipori, E. Taari)

In het gebied van Ha'Bsor (een vruchtbaar gebied ten zuiden van Tel Aviv en westelijk van Beersheva) worden voornamelijk tomaten en bloemen voor de export geteeld. Er staat ongeveer 110 ha aan kassen; in de aanliggende Gazastrook staat ook nog 100 ha. Een gemiddeld bedrijf heeft 0.4 ha. Men krijgt van de regering een waterquotum toegewezen per bedrijf. Men gaat zich meer en meer specialiseren op tomaten in de kassen wegens problemen met witte vlieg. Voor meloen en paprika is het te koud. Af en toe treedt er zelfs vorst aan de grond op. Zo eens in de 10 - 15 jaar vriest het echt behoorlijk, maar het is niet rendabel om verwarming aan te leggen. Bij werkelijk vorstgevaar wordt er water gegeven. In de winter heeft men veel last van Botrytis; ook mineervlieg komt veel voor. De nieuwe plastic kassen zijn voornamelijk hoge kassen (4 m hoog) waarin het hoge draadsysteem kan worden toegepast. Aan de zijkanten gaas + plastic. Men teelt hier de zogenaamde Desert Sweet Tomaat (0.6 ha). Desert Sweet is ras 144 geteeld met brak water (7 mS/cm). De tomaten hebben dezelfde grootte maar zijn zwaarder (150-160 g). Deze tomaten worden via Agrexco op de Duitse veiling Straelen verkocht. Tot nu toe zijn ze goed betaald. De tomaten worden ineen centraal pakhuis gesorteerd (kosten 300 dollar/ton). De tuinders sorteren het produkt voor de interne markt voornamelijk al bij de pluk. Enkele tuinders zijn nu begonnen met thuis zelf te sorteren. Hommels worden momenteel in de tomatenteelt al op 30 ha gebruikt, terwijl men in mei pas is begonnen met het verzamelen van hommels in de natuur. De leverancier, kibboets Sde Eliyaha, werkt hierbij samen met Koppert. In het algemeen zijn de meeste tuinders flexibel qua afzet. Men sluit een contract af met Agrexco maar als de prijzen op de interne markt hoog zijn, wordt niet aan Agrexco geleverd ondanks de boetes. Men vindt dat Agrexco te veel vraagt en men zou liever zelf direct willen leveren en betaald worden naar wat men waard is. De toekomst voor de export van tomaat ziet men donker in door de concurrentie uit Marokko.

Witte vlieg is een groot probleem. *Bemisia* heeft maar 4 uur nodig om TYLCV over te brengen. Sommige tuinders zonder netkassen spuiten dagelijks 1 à 2 keer o.a. met pyretrinen tegen witte vlieg en hebben dan soms nog een aantasting van 100%. Als er gespoten moet worden, dan wordt de kast met hommels 36 uur uit de kas gehaald. Bij minder schadelijke gewasbeschermingsmiddelen wordt de kast afgedekt en wordt er 's avonds gespoten.

Er zijn nauwelijks problemen met neusrot, omdat in het water voldoende calcium zit. Andere factoren zijn de lage nachttemperaturen en de hoge RV 's nachts. Soms ontstaat neusrot toch in de herfst als gevolg van watergift en te weinig wortelactiviteit. Goudspikkels wordt nu nog niet als een probleem gezien maar in de toekomst waarschijnlijk wel door het steeds verder aanscherpen van de kwaliteitsnormen door Agrexco.

**Bsor Experimental Farm** - Op dit moment heeft men 400 m<sup>2</sup> hoge kassen (hoge draad) en 1000 m<sup>2</sup> lage kassen. Men doet bij tomaat onder andere rassenonderzoek en onderzoek naar koelen van de kassen. Men wil in de zomer langer doortelen. Nu oogst men 5 - 6 maanden, maar het zou rendabeler zijn om 11 maanden te oogsten. Men doet proeven met passieve windkoeling, ventilatorkoeling, sproeien (= gewasbevochtiging), binnenscherm en buitenscherm. Er is ook onderzoek naar verschillende manieren van bestuiven: trostrillen, stamtrillen, hommels en luchtblazen (wordt al toegepast in de praktijk) en trillen van de hele kas. Er staat een proef bij de rassen 144 en 175 met 3 verschillende bemestingsnivo's

(70, 100 en 130%), en 2 watergeefniveau's. Voor bemesting gebruikt men 5-3-8 NPK. De produktie, kwaliteit en smaak wordt gemeten.

## 6.2. Arava (R. Offenbach)

In de Arava vallei (het gebied ten oosten van de Negev tegen de Jordaanse grens) worden voornamelijk meloenen geteeld (geplant in augustus, geoogst in november t/m februari). Daarnaast worden er bloemen, paprika (vollegrond onder net) en een beetje tomaten (vollegrond: 300-400 ha; onder plastic: 15 ha) geteeld. Zo'n 340 tuinders hebben in de Arava een bedrijf. Er zijn 3 proeftuinen in het gebied: één zo'n 40 km ten noorden van Eilat, de proeftuin Hazevat en de proeftuin Yair Guron. De resultaten van het onderzoek worden gepubliceerd voor de telers; ze kunnen de proeftuin ook bezoeken. 15 jaar geleden waren er nog geen plastic kassen, maar nu komen er elk jaar meer bij. De kosten van een kas bedragen 10 dollar/m<sup>2</sup>. Het plastic gaat 1 à 2 jaar mee. De export van paprika is voor het grootste deel afkomstig van de vollegrond. Paprika telen in de kas gaat niet goed: alleen onderaan komen er vruchten en bovendien is de kwaliteit slechter dan van de vollegrond. Er zijn veel problemen met fusariumvoetrot bij tomaat in dit gebied en er wordt gezocht naar resistentie. De ervaring is dat de zoutere gebieden meer last hebben van fusariumvoetrot. Op proeftuin Hazevat werkt men aan grondloze culturen (lavasteen / perliet / slakken + compost uit wijngaard + veen) in emmers (meloenteelt). De grondloze culturen zijn beter te controleren en worden vergeleken met steenwol. Er wordt in het onderzoek vooruit gelopen op eventuele toekomstige ontwikkelingen t.a.v. het milieu. Er wordt vapam of zonsterilisatie toegepast: bedekken met PE plastic, water geven gedurende 4 weken. De temperatuur kan dan oplopen tot 50° C. De zonsterilisatie werkt zeer goed. Ook nieuwe substraten worden eerst met zonsterilisatie voorbehandeld. Hergebruik van de substraten gedurende 4 jaar was mogelijk. Er vindt ook rassenonderzoek plaats bij tomaat en paprika. Er is onderzoek naar de plantdichtheid bij meloen: 6-8-10- planten/m<sup>2</sup>. Ook is er een proef met 1 meloen per plant en 10 à 15 bladeren laten zitten (een idee van Schaffer). Men gaat ook het effect van plantdichtheid bij tomaat na met de rassen 144 en 175. De behandelingen zijn 1.8, 2.2 (normaal) en 2.6 planten per m<sup>2</sup>. In Arava is het grondwater zout (4 mS/cm). De plantdichtheid zou daarom hoger kunnen. Voor de vollegrondsteelt is er rassenonderzoek pepino (voor D. Levy) en onderzoek naar resistentie van tomatersassen tegen TYLCV. Op proeftuin Yair Guron doet men Rassenonderzoek bij tomaat: in het eerste jaar in 2 herhalingen en in het tweede jaar in 4 herhalingen.

**Bezoek teler in de Arava** - Twee telers exporteren aubergines, tomaten, paprika en cherrytomaten via Agrexco naar Albert Heijn. Een van de bezochte telers had 0.9 ha aubergines; verleden jaar exporteerde hij zo'n 100 ton. Dit jaar exporteert hij 1400 dozen per week in de sortering 100 - 200 g (12 stuks per doos) vanaf november t/m mei. Hij teelt het ras Classic. De uitgroeiduur van bloem tot vrucht is 1 maand. Er wordt geoogst op grootte met een frequentie van tweemaal per week. Tot en met mei produceert hij voor Albert Heijn maar daarna enkel voor de interne markt. Albert Heyn wil "kleine" (100 - 200 g) aubergines. Voor de teler zou een gewicht van 300 - 400 g wenselijker zijn. Deze teler had 10 dunams (1 ha) tomaat; vooral ras 144 en een beetje 121, 175, 188, 189 en 190. Ook teelde hij 0.5 ha cherrytomaten (Ras 124). In de vollegrond geeft ras 124 kleinere vruchten, maar in de kas is het ras erg grof; zelfs nog met 3 stengels! Met druppelwater van EC = 7 mS/cm kreeg hij een goede smaak. Ras 139 heeft minder blad, is minder ziek en beter van smaak dan ras 138. De produktie van cherrytomaten in de vollegrond bedroeg 6 kg/m<sup>2</sup>.

## Literatuur

Aloni, B., T. Pashkar & L. Karni - Partitioning of [<sup>14</sup>C] sucrose and acid invertase activity in reproductive organs of pepper plants in relation to their abscission under heat stress. *Ann. Bot.* 67: 371-377 (1991).

Basker, D. - A useful hedonic "smiley" scale. *J. Test. Eval.* 1989: 307-309 (1989).

Brinton R.H. & M.C. Bourne - Deformation testing of foods. III. Effect of size and shape on the magnitude of deformation. *J. Text. Stud.* 3: 284-297 (1972).

Burger, Y. & A.A. Schaffer - Sucrose metabolism in mature fruit peduncles of *Cucumis melo* and *Cucumis sativus*. In: J.L. Bonnemain et al., Eds., Recent Advances in Phloem transport and assimilate compartmentation. *Quest* (1991).

Delwiche, M. & Y. Sarig - A probe impact sensor for fruit firmness measurement. *Transactions of the ASAE* 34: 187-192 (1991).

Delwiche, M.J., S. Tang & J.J. Mehlschau - An impact force response fruit firmness sorter. *Transactions of the ASAE* 32: 321-326 (1991).

Kagan-Zur, V., D. Yaron-Miron & Y. Mizrahi - A study of triploid tomato fruit attributes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 116: 228-231 (1991).

Kamimura, S., H. Yoshikawa & K. Ito - Studies on fruit cracking in tomatoes. *Bull. Hort. res. Stat., Morioka, Iwate, Japan* 7: 73-138 (1972).

Lips, S.H., E.O. Leidi, M. Silberbush, M.I.M. Soares & O.E.M. Lewis - Physiological aspects of ammonium and nitrate fertilization. *J. Plant Nutr.* 13: 1271-1289 (1990).

Miles, J.A., R.B. Fridley & C. Lorenzen - Strength characteristics of tomatoes subjected to quasi-static loading. *Transactions of the ASAE* 68-328: 627-630 (1969).

Miron, D. & A.A. Schaffer - Sucrose phosphate synthase, sucrose synthetase, and invertase activities in developing fruit of *Lycopersicon esculentum* Mill. and the sucrose accumulating *Lycopersicon hirsutum* Humb. and Bonpl. *Plant Physiol.* 95: 623-627 (1991).

Mizrahi, Y. - Effect of salinity on tomato fruit ripening. *Plant Physiol.* 69: 966-970 (1982).

Nerd, A., J.J. Aronson & Y. Mizrahi - Introduction and domestication of rare and wild fruit and nut trees for desert areas. In: *Advances in new Crops*, J. Janick & J.E. Simpson Ed. Timber Press Portland, Oregon pp. 355-363 (1991).

Nussinovitch, A., I.J. Kopelman & S. Mizrahi - Mechanical criteria of banana ripening. *J. Sci Food Agric.* 53: 63-71 (1990).

Peleg, M., L. Gomez Brito & Y. Malevski - Compressive failure patterns of some juicy fruits. *J. Food Sci.* 41: 1320-1324 (1976).

Rylski, I., A.A. Schaffer, M. Spiegelman & S. Shen - Acclimatization of sweet pepino (*Solanum muricatum*). Verslag Volcani Institute 1985-1989: 67 (1990).

Schaffer, A.A., B. Aloni & E. Fogelman - Sucrose metabolism and accumulation in developing fruit of *Cucumis*. Phytochemistry 26: 1883-1887 (1987).

Schaffer, A.A., C.D. Boyer & H.S. Paris - Inheritance of rind lignification and warts in *Cucurbita pepo* L. and a role for phenylalanine ammonia lyase in their control. Z. Pflanzenzüchtg. 96: 147-153 (1986).

Schaffer, A.A., D. Miron, D. Lapushner, M. Pilowsky, M. Fogelman Z. Bnei-Moshe - Utilization of physiological and biochemical selection parameters to increase genetically the soluble solids content in tomatoes. Verslag Volcani Institute 1985-1989: 67 (1990).

Schaffer, A.A., I. Rylski & M. Fogelman - Carbohydrate content and sucrose metabolism in developing *Solanum muricatum* fruits. Phytochemistry 28: 737-739 (1989).

Shomer, I. - The role of swollen cell wall structure in plant tissue homogenates. Abstr. Inst. Soc. of Food Microstructure, Univ. of Reading, U.K. (1988).

Shomer, I., H. Frenkel & C. Polinger - The existence of a diffuse electric double layer at cellulose fibril surfaces and its role in the swelling mechanism of parenchyma cells. Carbohydrate Polymers 16: 199-210 (1991).

Steudle, E., U. Zimmermann & U. Luttge - Effect of turgor pressure and cell size on the wall elasticity of plant cells. Plant Physiol. 59: 285-289 (1977).

**Bijlage 1. Adressen van de bezochte instellingen**  
voorafgegaan door de bezoekdatum.

- 19/1 - The Hebrew University of Jerusalem  
The Levi Eshkol school of Agriculture  
Faculty of Agriculture  
P.O. Box 12  
Rehovot 76-100  
tel: 972-8-481211 fax:972-8-468265
- 20/1 - Agricultural Research Organisation  
21/1 The Volcani Center  
P.O. Box 6  
Bet Dagan 50250  
tel: 03-9683227 fax: 972-3-9665327
- 21/1 - Ministry of Agriculture  
Department of Plant Protection and Inspection  
P.O. Box 78  
Bet Dagan 50250  
tel: 03-9681520 fax: 972-3-9681507
- 22/1 - Jacob Blaustein Institute for Desert Research  
Ben-Gurion University of the Negev  
Center for Agrobiolgy  
Sde Boqer 84990  
tel: 57-565755 fax: 57-555058
- 22/1 - The Institutes for Applied Research  
Ben-Gurion University of the Negev  
Ernst David Bergman Campus  
P.O. Box 1025  
Beersheva 84110  
tel: 57-461111 fax: 57-71612
- 23/1 - Bsoor Experimental Farm  
Mobil Post 2  
Negev 85400  
tel: ? fax: geen
- 24/1 - Arava  
Research Center Arava  
Sapir Center  
M. P. Arava 86825  
tel:057-81141 fax: 057-81198
- 26/1 - Agrexco Agricultural Export Co. Ltd.  
121 Hachashmonaim st. 67011  
P.O. Box 7163, Tel Aviv  
tel: 03-5630888 fax: 3-5630814



## Bijlage 2. Lijst van personen

### Hebrew University (Rehovot)

#### Department of field and vegetable crops

- Chaim Rabinowitch : (hoofd)
- Favi Vidavski : veredeling tomaat, projekt Divine tomato i.s.m. USA
- Judith Milo : veredeling tomaat
- Danny Zamir : veredeling tomaat, ontwikkeling Negev-tomaat
- Yonatan Elkind : veredeling paprika

#### Department of Biochemistry

- Amos Nussinovitch

### Volcani Center (Bet Dagan)

#### Department of Plant Genetics and Breeding

- M. Pilovsky : (hoofd), veredeling tomaat, ziekteresistentie

#### Vegetable department

- David Levy : (hoofd), veredeling pepino, stress aardappels
- Arie Schaffer : fysioloog, onderzoek suikeropbouw meloen, tomaat en pepino, glazigheid meloen
- Etan Pressman : onderzoek aubergine, tomaat, fysiogene afwijkingen bladgewassen
- Beny Aloni : onderzoek paprika, fysiogene afwijkingen, stress

#### Department of Food Science:

- Ilan Shomer : (hoofd), ultrastructuur en fysische eigenschappen van celwanden
- Dov Basker : sensorisch onderzoek

#### Department of Fruit and Vegetable Storage

- Yoram Fuchs : bewaaronderzoek tomaat
- Rivka Barkai-Golan : tegengaan schimmelziektes bij groenten in naooogstfase
- Edna Pesis : o.a. kleurmeting tomaat
- Eli Fallik : tegengaan veroudering steel of kroon
- Yitzak Ittah : invloed rassen op smaak en chemische samenstelling tomaat, laten verdwijnen van tanninen in kaki

#### Institute of Agricultural Engineering

- Ze'ev Schmilovitch : projectleider NIR-metingen inhoudstoffen meloen e.a.

### Ministry of Agriculture

#### Department of Plant Protection and Inspection

- Igal Schulman : hoofd
- Gidon Shamir

### Jacob Blaustein Institute for Desert Research (Sde Boquer)

- Elliott Birnbaum : (hoofd), in vitro cultuur houtige gewassen en tomaat
- Herman Lips : plantenfysioloog, stress, N-(blad)bemesting
- Johnathan Ephrat : watergeefmodel tomaat

**Ben-Gurion University (Beersheva)**

- Arnon Shani : directeur
- Yosef Mizrahi : zouteffekt op stevigheid en smaak tomaat, nieuwe meerjarige vruchtgewassen
- Samuel Mendlinger : veredeling meloen op stressgevoeligheid
- Dov Sitton : smaakonderzoek tomaat
- Shoshana Arad : onderzoek algenproductie (voorheen onderzoek tomaat)

**Bsor Experimental Farm**

- Isaac Zipori : klimaatsonderzoek tomaat
- Eli Taari : voorlichter

**Arava**

- Rivka Offenbach : toegepast onderzoek vruchtgroenten

**Agrexco**

- Baruch Katzir : hoofd afdeling kwaliteitscontrole