

cb.

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
4
H
50

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

VERSLAG STUDIEREIS NAAR ZWEDEN EN DENEMARKEN

Periode: 1 t/m 4 december 1991

Deelnemers: A.T.M. Hendrix (IMAG-DLO/PTG)
E.A. van Os (IMAG-DLO)
M.N.A. Ruijs (PTG)
P.C.M. Vermeulen (PTG)

Intern verslag nr. 58

Juni 1992

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS

NAALDWIJK

224 3702

Voorwoord

Dit verslag is het resultaat van een studiereis naar Zweden en Denemarken.

Onderwerp van de reis was het bestuderen van de teelt van sla (en andere bladgewassen) in goten met een gemechaniseerd wijderzetsysteem.

Voor deze reis gaat speciaal dank uit naar Timo Tarkiainen, area sales manager van Priva in Scandinavië. Door Timo is het mogelijk gebleken de voor deze reis interessante bedrijven te bezoeken.

Ton Hendrix

Erik van Os

Marc Ruijs

Peter Vermeulen

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Programma	2
2.1 Tuinbouwafdeling van de Landbouwuniversiteit in Alnarp	2
2.2 Glastuinbouwbedrijf Päärp Gronsaksodling in Helsingborg	4
2.3 Bedrijf Thorslunda Växthus (Swegro) in Stenhamra	6
2.4 Glastuinbouwbedrijf Regnemark gartneri in Borup	9
3. Discussie en conclusies	11
4. Literatuur	12
Bijlagen: 1 Reisprogramma	
2 Brochure Swedish University of agricultural Sciences; Department of Horticulture	
3 Roots in 'hostile' environments	

1. Inleiding

In het gezamenlijk PTG/PBN onderzoeksproject 'Ontwikkeling en toetsing van gesloten bedrijfssystemen voor de glastuinbouw' wordt aandacht besteed aan de gewasgroep eenmalig oogstbare groenten. Als een van de voorbeeldgewassen is gekozen voor sla als representant van de bladgewassen.

Het doel van het project is in 1994 te komen tot 'voor de praktijk bruikbare gesloten bedrijfssystemen'. Om dit doel te behalen zijn na bestudering van onderzoekresultaten, praktijkervaringen en ideeën voor 'sla' een tweetal typen gesloten teeltsystemen beschreven. De gesloten systemen zijn de teelt in substraat op een kunststof afscheidingslaag en de teelt in mobiele goten. Beide systemen worden in 1992 in onderzoek genomen en verder getest cq. ontwikkeld.

Uit eerder onderzoek van Welles en Van Os (1989) en Ruijs et al. (1990) is al gebleken dat sla in (flexibele) goten de beste perspectieven heeft als gesloten systeem, zei het nog met een negatief bedrijfsresultaat.

In onderhavig onderzoek wordt nagegaan hoe groot de ruimtebenutting kan zijn door het in kleinere stappen wijderzetten van de goten (vaker en afhankelijk van de groei). Op basis van de te bereiken ruimtebenutting wordt bepaald welke investeringsruimte er is voor mechanisatie/automatisering van het wijderzetten van de goten.

In verband met het mechaniseren cq. automatiseren van het wijderzetten is een bezoek gebracht aan Zweden, omdat daar verschillende gemechaniseerde systemen voorkomen voor het wijderzetten van goten op een aantal glastuinbouwbedrijven. Deze bedrijven telen diverse bladgewassen en kruidensoorten.

Doel van de studiereis was het bestuderen van de bedrijfskundige aspecten (economie, arbeid en techniek) van sla en andere bladgewassen in goten die mechanisch worden wijdergezet.

De studiereis is gemaakt door Ton Hendrix (IMAG-DLO/PTG), Peter Vermeulen (PTG) en Marc Ruijs (PTG) van de werkgroep sla van het PBN/PTG onderzoeksproject en Erik van Os (IMAG-DLO).

2. Programma

In de periode van 1 tot en met 4 december van 1991 is een bezoek gebracht aan Zweden en Denemarken in het kader van het bestuderen van het gemechaniseerd wijderzetten van goten bij de teelt van bladgewassen en kruiden. Vanuit een bedrijfskundige invalshoek zijn deze bedrijven bekeken. De aandacht is vooral gericht geweest op de economische, de arbeidskundige en de teelt-technische aspecten. In 1990 is een bezoek gebracht aan Zweden door medewerkers van NTS, CBT en PTG in het kader van de teelt en afzetproblematiek van sla.

In bijlage 1 is een overzicht gegeven van het reisprogramma. Hierna wordt per bezoek een beschrijving gegeven.

2.1 Tuinbouwafdeling van de Landbouwniversiteit in Alnarp

In Alnarp (bij Malmö) is de afdeling Tuinbouw van de Landbouwniversiteit bezocht. Daar is gesproken met:

- Ulla Gertsson en Irenë Hansson, Greenhouse Crops;
- Torbjörn Jilar en Reiner Weich, Horticultural Buildings;
- Bengt Häkansson, Horticultural Economics.

Het geplande gesprek met twee tuinbouwvoorlichters ging niet door. Daarvoor in de plaats is een onderhoud geweest met Sveinn Adalsteinsson (Root and Substrate research).

Een overzicht van het onderzoeksterrein van de afdeling Tuinbouw is beschreven in bijlage 2.

* Wortel en substraatonderzoek

In het kort is een schets gegeven van het onderzoek aan wortels en substraten. Aandachtsgebieden zijn onder andere wortelfunctie, wortelontwikkeling en -groei, interactie wortel en micro-organismen en biologische beschrijving van compost.

Adalsteinsson belichtte het onderzoeksproject 'Waterquality and circulating nutrient solutions used in greenhouse cultivations. Effects on root structure and function'. Doel van dit onderzoek is het vaststellen van potentieel schadelijke organische bestanddelen in circulerende voedingsoplossingen, het ontstaan en hun ontwikkeling, hun effecten op wortels en oplossingsrichtingen aandragen ter voorkoming van verliezen.

Een van de proeven binnen dit project betreft de effecten van organische bestanddelen (vnl. zuren in wortellexudaten) op wortelstructuur. Onderzocht wordt de invloed van zuurgraad, voedingsoplossing en zuurconcentratie op lengte van hoofd- en zijwortels en drooggewicht (zie bijlage 3).

* Glastuinbouwonderzoek

Een van de onderwerpen binnen het glastuinbouw onderzoek (zie bijlage 2) is het ontwikkelen van nieuwe teeltsystemen in relatie tot het milieu (gesloten teeltsystemen).

Bij tomaat wordt een gesloten teeltsysteem onderzocht - samenwerkingsproject met afdeling Landbouwgebouwen (divisie Tuinbouw) - bestaande uit goten met houders voor steenwolblokken. Water en voeding worden via continu stromend water aangeboden. De waterlaag is 15 cm dik, zodat sprake is van een 'deep flow' techniek. In de goten van 10 m lengte zijn geen problemen voorgekomen met

zuurstofgebrek. Wel is een vraag hoe hoog het zuurstofgehalte minimaal zou moeten zijn. De steenwolblokken zijn afgedekt met folie.

Verspreiding van pathogenen kan in een goot 'snel' plaatshebben omdat de wortels van verschillende planten via het voedingswater contact met elkaar hebben. Nagedacht wordt over een systeem waarin het drainwater gescheiden wordt afgevoerd. Van onze kant zijn verschillende recirculatiesystemen opgesomd die een gescheiden drainafvoer hebben (goten met mathouders of op afschot, bakken in goten, etc. en watergift via druppelaars).

De continu stromende voedingsoplossing wordt door een biologische filter (Simontorp) geleid. De installatie bestaat uit verschillende segmenten met micro-organismen. De voedingsoplossing wordt van de ene naar de andere segment overgeheveld. Over de werking en het ontsmettingseffect van de biofilter is weinig bekend. Het ontsmettingseffect van de installatie wordt in de komende proef onderzocht. Wel moet de installatie regelmatig worden voorzien van voedingswater om de micro-organismen te 'voeden'.

2.2 Glastuinbouwbedrijf Päärp Grönsaksodling in Helsingborg

Als contactpersoon trad op Erik Hansen.

Op dit bedrijf wordt sla in goten geteeld die mechanisch wijder worden gezet met een kettingsysteem, het zogeheten Hannestad systeem.

* Bedrijf

Het bedrijf bestaat uit een kasgedeelte van 2200 m² met het Hannestad-systeem en een kasgedeelte met grondteelt (met afdekfolie). De kassen liggen gescheiden van elkaar.

Het Hannestadsysteem ligt er nu twee jaar. Er werken ca. 3,5 man aan dit teeltsysteem.

* Zaaïen

Het slazaad wordt in 6 cm potjes gezaaid met 2 zaadjes per potje. Het potje wordt gevuld met een potgrondmengsel. 54 potjes staan in een Vefi-tray. Na het zaaïen worden de trays 1 dag afgedekt met folie en 1 dag in een klimaatkamer gezet bij 20 oC.

* Uitplanten

De trays staan 12-14 dagen op (rol)tabletten en krijgen, zo nodig, van bovenaf water. Dit bij een jaarrond constante temperatuur van 16 oC.

De tabletten zijn voorzien van een (klein) damwandprofiel om de trays goed te kunnen laten afwateren. Na gebruik worden de trays afgespoeld met water.

* Installaties (verwarming/CO₂/verlichting/scherm)

De kaslucht wordt opgewarmd door luchtverwarming en de assimilatieverlichting. Er wordt vloeibare CO₂ gebruikt voor CO₂ dosering. Jaarlijks wordt 10.000 kg CO₂ verbruikt tegen een bedrag van 30.000 Zwkr (ca. 10.000 gld).

In de gehele kas hangen SON-T lampen met een lichtniveau van ca. 10.000 lux, (400 W) afkomstig van Poot. De lampen branden bijna 24 uur per dag.

De kas is bovendien geheel voorzien van LS15 scherm.

* Teelt in goten en het wijderzetten

Vanaf de tabletten worden de potten met een vork uit de trays gelicht en in de goot (PVC) geplaatst. De potten staan op vaste afstand in de goot. Hierbij wordt gesorteerd op twee plantjes per pot. De potjes staan nu op de bodem van de goot, maar er komt een nieuwe pot met een opstaande rand, zodat de potbodem niet op de goot staat en de wortels gemakkelijker uit de pot kunnen groeien. De goten zijn bijna 11 m lang, 7 cm breed en 5 cm hoog. Na het planten duurt het 19-24 dagen (zomer/winter) voordat er wordt geoogst.

De goten worden 7 keer per teelt wijdergezet. In het begin staan er 100 pl/m² en op eindafstand is dat 25 pl/m². Het wijderzetten gebeurt met kettingen die onder de goten lopen. De ketting bevat nokjes die de goot kan meenemen. Door de afstand tussen de nokken te variëren op de verschillende achter elkaar liggende kettingen kan een andere gootafstand worden gerealiseerd.

Halverwege de teelt worden de goten aan het eind van de kap op een lopende band geduwd en van de ene helft naar de andere helft van de kas verplaatst, voor de weg terug naar de oogstplaats. De goten worden met een tandradmechanisme van de lopende band weer op de ketting geduwd.

Alle goten in een helft van de kas worden tegelijkertijd verplaatst, zodat de verplaatstijd kort is.

De goten staan op een helling van 9 cm (= 1,5%).

Per keer (= teelt) worden 40 goten opgezet.

* Voeding

De eerste 40 goten krijgen ca. 4 dagen alleen water (voeding uit de potten wordt verbruikt), daarna een voedingsoplossing met een EC van 2,2 in de winter of 1,6 in de zomer. Dit volgens een Fins bemestingsschema (meststoffen korrels).

Watergift is 0,5 l/min.goot (omgerekend: ca. 15 l/m².uur als sla op eindafstand staat; in Nederland is dit ca. 3-8 l/m².uur). Het gietwater is afkomstig uit een in de buurt gelegen meer.

De retour voedingsoplossing wordt opgeslagen in een verzameltank onder de goten. De voedingsoplossing gaat voor hergebruik door een biologische filter waaraan Trichoderma is toegevoegd (leverancier Simontorp Aquaculture AB, S-270 35 Blendarp in Zweden). De capaciteit van de biologische filter is op dit moment beperkt voor volledige behandeling. Binnenkort wordt de capaciteit van de filter uitgebreid. De voedingsoplossing wordt eenmaal per maand ververs.

* Productie

Er wordt voornamelijk crisp lettuce geteeld, een pluksla. 9 maanden van het jaar worden ca. 15.000 planten per week geproduceerd, de andere 3 (zomer)-maanden is dat ca. 12.000 planten per week. Per jaar worden ruim 600.000 planten afgeleverd. Technisch gezien is een productie van 20.000 planten per week mogelijk.

In de zomer kan de markt niet alle sla opnemen door grote concurrentie van de vollegrondsla, vandaar een lagere productie. Het oogstgewicht is constant 150 g/plant.

De afzet is naar 2 supermarktketens. De tuinder krijgt jaarrond 5 Zwkr (= f 1,50) voor elke plant. De pluksla in pot wordt in een plastic hoes ingepakt. Er bestaan geen plannen tot uitbreiding van het Hannestadsysteem vanwege de stagnerende markt (grote concurrentie).

* Gewasbescherming

Bij jonge planten wordt luis chemisch bestreden (Althane). Biologische bestrijding verloopt traag, waardoor de luis te snel en explosief toeneemt. Soms zijn er problemen met pythium in het gietwater.

* Grondteelt

Op het andere deel van het bedrijf wordt in de grond geteeld, 6,5 teelten per jaar. In de zomer wordt een kroggewicht gehaald van 150 g, in de winter van 120 g, uitgaande van 25 pl/m². De teeltduur varieert van 23-125 dagen.

* Enkele financiële gegevens

De totale investering van de kas met het Hannestadsysteem bedroeg 4,7 miljoen Zwkr (ca. 1,5 miljoen gld).

De totale omzet bedroeg 6 miljoen Zwkr per jaar voor pluksla en grondsla. Hiervan bedroegen de arbeidskosten ca. 1,5 miljoen Zwkr per jaar.

2.3 Bedrijf Thorslunda Växthus AB (Swegro) te Stenhamra

Contactpersoon was Bjorn Jönsson.

Thorslunda Växthus AB is een produktiebedrijf van Swegro (handelsorganisatie). Op het bezochte bedrijf worden diverse glasgroenten geproduceerd en het fungeert tevens als proef- en demonstratiebedrijf.

Het systeem voor het automatisch wijderzetten van de teeltgoten, het zogeheten Swegro-systeem, is en wordt ontwikkeld door Agritech Innovation AB. Vanuit dit bedrijf worden nieuwe systemen en verbeteringen op bestaande systemen geïnitieerd en begeleid.

Het Swegro-systeem wordt op 8 bedrijven toegepast, waarvan 2 in Zweden, 3 in Noorwegen, 1 in Finland, Denemarken en Nederland. Men kan het systeem kopen, huren of leasen.

Het bedrijf is in 1984 gesticht. Vrijwel direct heeft men het Swegro-systeem geïnstalleerd. Geleidelijk is het bedrijf uitgebreid tot nu ca. 25.000 m². Omdat dit systeem in de loop der tijd is aangepast (zowel qua techniek als qua lay-out) bestaat het bedrijf nu uit behoorlijk van elkaar verschillende afdelingen.

In de oudste afdelingen (Stegdoppel-dek) zijn in iedere afdeling twee produktiebanen. In de ene baan wordt gestart (na de opkweek), de goten worden telkens opgeschoven tot ze achterin de kap zijn aangekomen. Daar worden de goten (automatisch) overgezet op de naastliggende baan (in dezelfde of een andere kap) en komen weer naar voren. Eenmaal vooraan gekomen worden de planten geoogst. De goten worden (handmatig) overgezet naar de naastliggende baan, gereinigd en weer ingeplant.

In de nieuwste afdelingen (dubbel glas) heeft men per sectie slechts één produktiebaan. Deze wordt vanaf één kant (achteraan) gevuld. De goten worden opgeschoven naar voren. Als ze vooraan zijn worden de planten geoogst. De leeggeogste goten worden op de wijderzetrobot geklemd welke ze naar achteren brengt. Daar worden ze weer opnieuw volgeplant voor de volgende teeltcyclus.

De robot die de goten wijder zet is in de loop der jaren enigszins gemodificeerd. Principieel is hij echter weinig veranderd behalve dan dat de robot in de nieuwste afdelingen naast het wijderzetten van de goten tevens het transport van de leeggeogste goten van voren naar achteren verzorgt.

Afzet:

De afzet van de produkten (60% pluksla en diverse kruiden) is grotendeels in Stockholm. De rest gaat naar wat men noemt het Zuiden en Noorden van Zweden. De aflevering heeft zowel op kontrakt als op bestelling plaats. De prijs wordt door Swegro AB bepaald.

In het begin heeft men zich volledig geconcentreerd op de teelt van pluksla. Omdat de markt daarvan verzadigd is (c.q. de prijsvorming minder gunstig verliep) is men daarnaast kruiden gaan telen zoals o.a. dille, bieslook, venkel, peterselie e.a..

Bedrijfsopzet

Het bedrijf heeft een oppervlakte van 25.000 m² glas. Op het gehele bedrijf wordt assimilatiebelichting toegepast. In de oudste afdelingen is ca. 5.000 lux/m² geïnstalleerd, in de nieuwste afdelingen ca. 10.000 lux/m². De lampen branden afhankelijk van het seizoen tot 24 uur per dag.

De benodigde electriciteit wordt betrokken van het openbare net. Een KWh kost

20-40 Zweedse öre (6-12 ct).

De verwarming wordt gestookt met olie. De kassen worden verwarmd met warm water (oude gedeelte) of met luchtverwarming (nieuwe gedeelte).

CO₂ wordt ingekocht bij AGA (tank van 10.000 kg) tegen ca. 1.75 SEK (50 ct) per kg.

Water wordt betrokken uit een eigen ca. 60m. diepe bron.

Het water wordt vooraf ontsmet middels een U.V. installatie. Na recirculatie wordt het gefilterd en U.V. ontsmet (rond-gespoelde buistype). De kassen worden geschermd met een dubbele installatie met L.S. doek.

De goten zijn van pvc en hebben losse deksels. Men heeft dekseks met diverse plantafstanden voor de verschillende produkten die men teelt. Ieder produkt heeft zijn eigen aangepaste plantafstand. De goten gaan naar verwachting ca. 5 jaar mee. Jaarlijks wordt rekening gehouden met 10% uitval.

Het totale systeem kost SEK 1200 (f 360,-) per netto m².

I.v.m. de wijderzetkapaciteit van de robot kan een baan maximaal 160 m. lang zijn.

Teelttechnische aspecten

De ziektenbestrijding vindt plaats langs biologische weg. Tegen een kever (Sorgmygga) worden aaltjes gebruikt (Nematogic- Neoplectana carpocapsae).

Planten met luizen worden zowel tussentijds als bij de oogst verwijderd.

Verder worden vangplaten gebruikt.

T.b.v. de bemesting wordt een eigen recept gebruikt. Men heeft een klein laboratorium. Daarnaast laat men de voedingsoplossing iedere 2-4 weken extern analyseren. De uitslag heeft men binnen 24 uur binnen. Het E.C. streefgetal bedraagt 2.0.

Installatie

Er zijn 2 zaailijnen (Visser BV). Sla wordt nat gezaaid (na ca. 12 uur voor-kiemen in water). Kruiden worden over het algemeen droog gezaaid.

Er worden twee pottypen gebruikt, een mandpotje en een gleufpotje. Alle planten staan in een 6-cm pot. Deze potten staan in trays, 54 potten per tray. Per pot zaait men bij sla 2 zaden, bij de kruiden worden gewasafhankelijk 25-100 zaden per pot gezaaid.

Na het zaaien gaan de trays met potten in een kiemkamer waar ze afhankelijk van het gewas 1-7 dagen verblijven. Sla veelal 1 á 2 dagen, kruiden meer dagen tot max. ca. 7 dagen.

Na het voorkiemen worden de trays naar de opkweekruimte gebracht en worden ze neergezet op roltafels. Daar verblijven ze ongeveer 10 dagen. In deze fase wordt alleen van bovenaf water gegeven.

Na de opkweek worden de potten met een vork handmatig uit de trays in de goten geplaatst in de teeltruimte. Momenteel neemt men proeven met een plantautomaat. De plantafstand in de teeltruimte is gewasafhankelijk. De goten in de teeltruimte worden dagelijks na het oogsten verplaatst. Het wijderzetten heeft uitsluitend 's nachts plaats. Daarbij wordt regelmatig de afstand tussen de goten aangepast aan de grootte van de plant. Dat heeft ca. 6 keer per teeltcyclus plaats.

Het wijderzetten gebeurt met een installatie welke over het gewas beweegt. Deze installatie vormt het hart van het Swegro-systeem. Ze is volledig computer-gestuurd. Bij het wijderzetten gaan drie pennen in de installatie naar beneden en vallen exact in drie uitsparingen in de goot (begin, midden en einde). Daarmee worden de goten één voor één opgeschoven. Aan een zijkant van de

produktiebaan is een metalen plaat bevestigd waarin om iedere 10 cm een gleuf is aangebracht. Deze sleufen worden afgelezen door een sensor waardoor de robot exact weet waar hij zich bevindt en waar de goten (komen te) staan. Nadat de goot verplaatst is naar de gewenste positie worden de pennen opgetrokken en gaat de robot terug naar de volgende goot die verplaatst moet worden. Zoals vermeld heeft men in het oude gedeelte twee banen per teeltruimte waardoor de goten achterin van de ene naar de andere baan verplaatst moeten worden. Een nadeel van dit systeem is dat sommige planten (speciaal pluksla) nog weleens topzwaar zijn waardoor de goten aldaar kunnen omkantelen. Vandaar dat alle nieuwe kassen zijn uitgerust met één baan en een doorschuifstelsel. In de oudere afdelingen moet men tevens de lege goten na het oogsten verplaatsen van de ene naar de andere baan. Bij de nieuwe afdelingen worden de goten op de robot geklemd welke ze naar het begin van de baan terugbrengt. In de oude afdeling worden de goten na het oogsten met een borstel (met de hand) schoongemaakt. In de nieuwe afdelingen kunnen de (PVC)goten in een bak worden geplaatst en door verhitten worden ontsmet.

Het oogsten bestaat uit het oppakken van de plant uit de goot, het verwijderen van gele bladeren en het inhoezen. De ingehoesde planten worden op een lopende band gelegd en naar een centrale inpakruimte getransporteerd. Daar worden de producten in kartonnen dozen verpakt, 12 stuks pluksla per doos. Direct nadat een pallet vol en ingehuld is gaat deze naar een koelruimte waar het produkt teruggekoeld wordt naar 2 °C. De produkten worden 5 nachts opgehaald en afgeleverd. De pluksla weegt ca. 150 gram per pot (2 planten per pot).

Personele bezetting

Het management omvat 7 personen. Daarnaast heeft men 20 personen vast in dienst en enige part-timers.

De beloning is gebaseerd op stukloon. De prestatie wordt per groep gemeten. Het minimumloon is ca. SEK 75 (ca. f 21.50) per uur.

Ontwikkelingen

Men is bezig met het ontwikkelen van een minder duur systeem. De investering zal naar schatting ca. SEK 700 (f 210,-) per netto m² bedragen. Het verschil met het huidige systeem heeft vooral betrekking op het wijderzetten van de goten. Nu wordt goot voor goot wijder gezet. In het nieuwe systeem worden meerdere goten tegelijk wijder gezet.

Men is daarnaast bezig met het ontwikkelen van een automatisch sorteer- en inpakstelsel voor pluksla.

2.4 Glastuinbouwbedrijf Regnemark gartneri in Borup

Op de terugreis is het bedrijf Regnemark gartneri van Nils Möller Rasmusen in Denemarken bezocht. Dit bedrijf heeft geen teelt van bladgewassen, maar van tomaten op steenwol met recirculatie en in voedingsfilm.

Bij het bezoek was aanwezig Grodanvertegenwoordiger Niels Holmenlund.

Het bedrijf is 40.000 m² groot en bestaat uit breedkappers van 8 m en 3,5 m goothoogte. Daarnaast heeft Rasmusen elders een bedrijf van 1 ha met cherrytomaten.

Er is een regenwaterbassin aanwezig van ca. 12000 m³.

De warmtevoorziening is via een kolenketel. Dagelijks wordt in de winter 20 ton steenkolen geleverd. De ketel heeft een wervelbed. De opvoer en asafvoer is automatisch. Op de schoorsteen is een zware stoffilter aangebracht.

Teelt:

- * gewas: ronde tomaat; 10 rijen per 8 m kap;
- * teeltduur: 10 maanden, van 14 januari tot 14 november. De tomateplanten komen in de derde week van december op het bedrijf (vanuit Nederland) en worden onder belichting verder opgekweekt (verlengde opkweek).

Teeltsysteem:

- * steenwolmat in goot (30.000 m²) met recirculatie:
 - 20 cm brede polystyreen (tempex) goot met zwart folie of 15 cm brede zwarte PE-goot;
 - mathouders met uitsparing voor matverwarming en steenwolmatten (100:15:7,5);
 - over de matten en looppaden wit folie;
 - watergift via druppelaars;
 - steenwol wordt voor vijf teelten gebruikt.
- * voedingsfilm (10.000 m²):
 - ca. 75 m lange ronde pvc-goot met om de 60 cm ronde plantgaten;
 - steenwolblok op gootbodem;
 - hoofdwaterinlaat aan begin goot plus om de zes meter extra waterinlaat t.b.v. zuurstofvoorziening;

Bij beide systemen wordt het drainwater opgevangen en hergebruikt.

Voeding:

- * het regenwater wordt gebruikt in de voedingsfilmtelt;
- * bemesting volgens advies meststoffenleverancier;
- * ontsmetting retourwater: bij voedingsfilm m.b.v. biologisch filter (Simontorp Aquaculture). Bij de teelt op steenwolmatten wordt het recirculatiewater niet behandeld.

Opruimen:

- * voedingsfilm: planten met steenwolblok worden verwijderd en goot wordt onder hogedruk met water doorgespoten analoog bij drainagebuizen;
- * steenwolmat in goot: planten verwijderd, wit folie en eventueel zwart folie worden opgerold en afgevoerd.
De steenwolmatten worden niet gestoomd en worden gebruikt voor vijf teelten.
- * kasdek wordt gereinigd met formaline.

Arbeid:

Het personeel bestaat uit vaste medewerkers ('s-winters: 18 en 's-zomers: 20) en losse krachten uit de regio.

Het oogsten gebeurt met behulp van een monorail. De wagens zijn tevens voorzien van een elektro-aandrijving en worden o.a. ook bij het dieven/indraaien en laten zakken gebruikt, waarbij men op de monorailwagens staat.

Het sorteren/inpakken gebeurt door twee medewerkers, de tomaten gaan over een voorsorteerder - uitrapen afwijkende kwaliteit - en worden daarna machinaal op grootte en kleur gesorteerd. De tomaten worden m.b.v. een weegautomaat automatisch in kratten of dozen, veelal 10 kg, in de verpakking van de groothandel afgeleverd.

Productie:

De productie bedraagt 38 kg/m² (bruto); er zijn geen verschillen tussen de teeltsystemen bekend.

Afzet:

Het bedrijf heeft ca. 10% van de tomatenproductie in Denemarken in handen. De afzet gaat direct naar zes groothandelaren, waarvan één in Zweden (Malmö). Een transportbedrijf levert de tomaten aan de groothandel. De gehele productie wordt in Scandinavië afgezet.

In 1991 schommelde de prijs afgeleverd bij de groothandel tussen DKr 10,- en DKr 18,- per kg (á f 0,30 per DKr).

3. Discussie en conclusies

De studie van de teelt van o.a. sla in goten met een gemechaniseerd wijderzet-systeem beperkte zich tot twee systemen. Dit betrof het zgn. Hannestad- en het Swegro-systeem.

Het gesprek met twee glastuinbouwvoorlichters, betrokken bij voedingsfilmteelt bij sla met wijderzetsystemen, ging helaas niet door. Uit gesprekken met medewerkers van de Universiteit in Alnarp en onze begeleider T. Tarkiainen bleek dat andere bedrijven een vergelijkbaar of gemodificeerd wijderzetsysteem hadden.

Het Hannestad wijderzetsysteem is qua werking eenvoudiger en in investering voordeliger dan het Swegro wijderzetsysteem. Wel heeft het Swegro-systeem meer mogelijkheden tot het wijderzetten dan het Hannestad-systeem.

De economische perspectieven van de teelt van pluksla met het Swegro-systeem zijn onder de huidige Zweedse omstandigheden verminderd door de sterk toegenomen produktie van pluksla (marktverzadiging). Vandaar dat men ook andere produkten (kruiden) is gaan telen. Bovendien kijkt men uit naar een goedkoper alternatief, waarbij meer goten tegelijk worden wijdergezet.

Het is duidelijk dat het Swegro-systeem te duur is voor de teelt van kropsla onder Nederlandse omstandigheden met lagere marktprijzen en hogere energie-prijzen.

Het Hannestad-systeem is door z'n eenvoud het eerst in aanmerking komend alternatief voor het gemechaniseerd wijderzetten van goten.

Verder is de teeltwijze op de bedrijven nog te optimaliseren door verschillende klimaat- en voedingsafdelingen aan te houden. Nu krijgen alle planten van begin tot einde (behalve tijdens de opkweek) dezelfde temperatuur en voeding.

4. Literatuurlijst

Ruijs, M.. e.a., Simulatie van milieuvriendelijkere bedrijfssystemen in de glastuinbouw; Gewasgroep "eenmalig oogstbare groenten". PTG, verslag nr. 4, Naaldwijk 1990.

Os, E.A. van, G. Welles, Onderzoek naar de mogelijkheden van flexibele substraatsystemen voor bladgewassen, in het bijzonder voor kropsla. PTG. intern verslag nr. 35, Naaldwijk 1989.

Bijlage 1: Reisprogramma

Zondag 1 december 1991

- vertrek richting Zweden (Malmö)

Maandag 2 december 1991:

- Tuinbouwafdeling, Lanbouuniversiteit Zweden in Alnarp
Bengt Häkansson, Sveinn Adalsteinsson, Ulla Gertsson, Iréne Hansson,
Reiner Weich en Torbjörn Jilar
- Bedrijf Pärp Gronsaksodling in Helsingborg (Zweden)
Crisp sla in goten met het Hannestad wijderzetsysteem
Erik Hansen

Dinsdag 3 december 1991

- Bedrijf Thorslunda Växthus AB in Stenhamra (Zweden)
Pluksla en kruiden in goten met het Swegro wijderzetsysteem
Björn Jonsson
(Aansluitend: Bedrijf Orto Novo bij Stockholm:
Kruiden in goten op transporttabletten)

Woensdag 4 december 1991

- Bedrijf Regnemark gartneri in Borup (Denemarken)
Nils Möller Rasmusen
- thuisreis.

NORTH SWEDISH HORTICULTURE

Head: Dr Bo Nilsson

- To increase the range of perennial plants and techniques for improving culture reliability.
- To develop culture techniques and improve propagation reliability systems for field-grown vegetables.
- To develop propagation programs for glasshouse cultures with optimal use of light.
- To develop ecological propagation systems for horticultural plants in northern Sweden.

NURSERY STOCK RESEARCH

Head: PhD Eva Jansson

- Selection of perennials, shrubs and trees for garden, park and landscape. Important criteria for selection are, e.g. hardiness, health and ornamental value.
- Study of factors influencing field establishment of shrubs and trees.
- Development of micropropagation methods for woody ornamental species. Studies on effect of propagation method on plant quality.
- Testing of lawn turf cultivars. Studies on establishment, maintenance and different grass seed mixtures.

GREENHOUSE CROPS

Head: Dr. Jan Johansson

- Studies on the effect of the greenhouse climate on growth and development, in order to determine the requirements for economically optimal production in different seasons.
- Research intended to develop new cultivation systems adapted to the environment.
- Collection of data concerning the interaction between climate, mineral nutrition, cultivation and growth and development in order to devise prediction models.
- Introduction of new plants for greenhouse cultivation.

Department of Horticulture

Administrative head: Director Helmer Svensson

The Department of Horticulture is an integral part of the Swedish University of Agricultural Sciences.

The Department is a centre for research in horticulture on the basic level and in a variety of applications. The primary task in both respects is to generate new knowledge through research and experimentation. We also provide education for students in the horticultural sector on both basic and postgraduate levels. Horticultural researchers concentrate on the task of making Swedish products more competitive in relation to imported horticultural products. Studies are carried out concerning production, quality, storage, packaging, and marketing. The Department has a national responsibility for research within the horticultural sector.

Greenhouse areas, experimental plots and orchards for fruit and vegetable growing as well as plots for nursery propagation and variety testing are available for research work.

Experimental stations

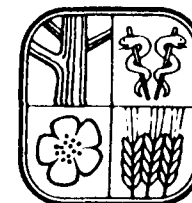
Alnarp: Manager Gerdt Olsson

Kivik: Manager Tom-Inge Wahlqvist

Stjärnelund: Manager Jan Juhlin

Torslunda: Manager Torsten Kellander

Alnarp, feb 1991 Photograph: Å. Hansson
Printed at SLU Alnarp, Reprographic Division, 1991



Swedish University of Agricultural Sciences

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

A brief survey of aspects of research



Box 55, S-230 53 Alnarp, Sweden
Voice phone +46 40 41 50 00, Fax phone +46 40 46 04

Horticultural Plantbreeding, Balsgård
Fjälkestadsvägen 123-1, S-291 94 Kristianstad, Sweden
Voice phone +46 44 750 41, Fax phone +46 44 750 49

North Swedish Horticulture, Röbbäcksdalen,
Box 5097, S-900 05 Umeå, Sweden

POMOLOGY

Head: Professor Ingevald Fernqvist, AgrD

- Teaching pomology; courses in orchard and soft fruit culture; supervision of graduate students.
- Breeding and culture of lingonberries and lowbush blueberries.
- Studies on local fruit varieties and indigenous wild-growing fruit species in cooperation with the Nordic Genebank.
- Production of visual aids, slides, videotapes, videodiscs for education and instruction in pomology.

ROOT AND SUBSTRATE RESEARCH

Head: Professor Paul Jensén

- Root function; uptake of water and minerals, release of organic substances, effects of toxic compounds.
- Root development and growth in natural and artificial substrates. Relationships between root development and root function.
- Interactions between roots and microorganisms.
- Physical properties of horticultural substrates and their analysis; their connection with root function.
- Biological description of compost. Plant cultivation tests.

The research is performed by applying computerized plant cultivation systems and various analytical methods.

GROWTH AND DEVELOPMENT

Head: Professor Gustav Redalen

- Studies on photosynthesis and growth in Begonia and Ficus, and in root formation in woody species.
- European collaboration on root formation in woody species and in tissue culture.
- Development of alternatives to chemical growth regulators.
- Integrated production (IP) of horticultural plants.

HORTICULTURAL ECONOMICS

Head: Lena Ekelund Axelson, Lecturer

- Teaching in subjects concerning the management and marketing of horticultural firms.
- Development and improvement of methods for the organisation and planning of horticultural firms.
- Studies and analyses of the market for horticultural products.
- Expanding knowledge of organic production of horticultural products from the producer's, wholesales/retailer's and consumer's point of view.

POSTHARVEST PHYSIOLOGY AND HANDLING OF HORTICULTURAL PRODUCE

Head: Professor Torsten Nilsson, AgrD

- Undergraduate and postgraduate training within the subject.
- Generation of new knowledge of postharvest physiology.
- Horticultural products, their characteristic, qualities, and suitability in relation to consumers' preferences.
- Development of methods for handling of products in relation to storage, packaging, distribution, retailing and short-term storage at catering establishments and with private consumers.

POMOLOGY - APPLIED RESEARCH

Head: Dr. Barbro Bjurman

- New propagation systems, especially for the adaptation of micropropagated material to field conditions.
- Evaluation of new cultivars, rootstocks and species of fruit and berries.
- Culturing techniques under different climatic conditions.
- Research soil conditions and crop rotation.
- The influence of climate and culturing techniques on quality and keeping qualities of fruit.

FIELD PRODUCTION OF VEGETABLES

Head: AgrD Sven Lindfors

- Investigation improved growing techniques and correctly accomplished fertilization and nutrient irrigation.
- New growing programs for alternative growing systems intended to improve and increase the yield of vegetables.
- Prognosis models for more reliable estimation of growth and development.

HORTICULTURAL PLANTBREEDING

Head: Dr Viktor Trajkovski

- Breeding of new top and soft fruits, woody ornamentals and rootstocks suited to domestic cultivation.
- Production of varieties and development of propagation systems for lingonberry, rosehip, hawthorn, black chokeberry, honeysuckle and rowanberry.
- Biotechnology as an aid in breeding of fruits and berries.

Important projects include the introduction of resistance genes in new varieties. This work is being carried out with international co-operation.

Roots in 'hostile' environments:

- Organic compounds
- Copper

Dept of Horticulture, Division of Root and Substrate Research

Research project: *Water quality in circulating nutrient solutions used in greenhouse cultivations. Effects on root structure and function.*

Goal: To map potentially hazardous organic compounds in circulating nutrient solutions, their origin and flow, describe their effects on roots and suggest ways to avoid losses caused by these compounds.

- The need for this type of research
- What we do to achieve our goals

Personnel

Prof Paul Jensén, project leader

Dr Sveinn Adalsteinsson, root geometry and nutr. uptake, inorg. anal.

Dr Peter Sundin, root exudates, org. comp. analyses, aseptic cultures

Siri Caspersen, PhD student, root exudates, VAMs in greenhouse crops

Eva Olsson, lab. technician

Effects of organic compounds (primarily acids) on root geometry

Aims:

To investigate the effects of several potential hazardous organic acids, often found in root exudates, on root geometry and development in lettuce, cucumber and tomato. Part of a project on water quality carried out at our Institute.

Background:

Environment legislation becoming stricter: Ban on release of nutrients from conventional cultivation in rockwool media.

Increasing demand of safe cultivation methods from growers in Sweden as crops must be cultivated in recirculating nutrient solutions where organic compounds (exudates, root residues) can accumulate

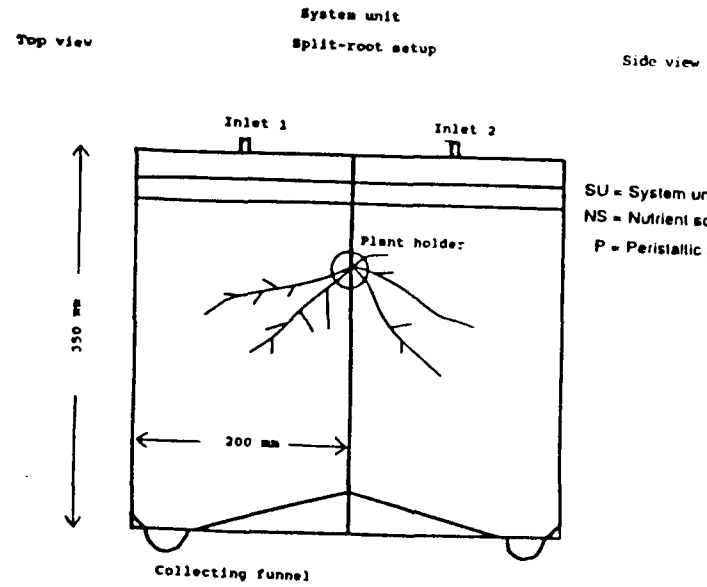
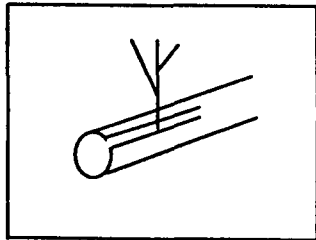
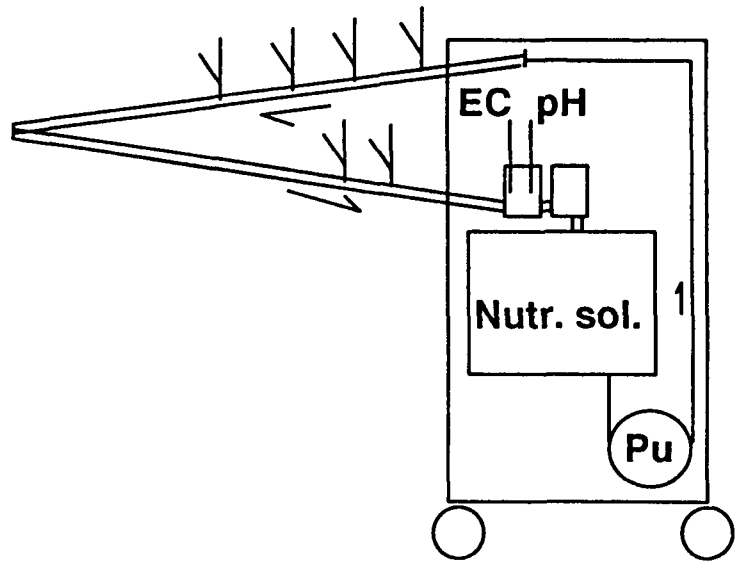
Parameters investigated

- Lateral root length (overall, average, relative number)
- Length of main axes
- Root and 'shoot' dry weights

Variables:

- * pH
- * different nutrient solutions
- * acid concentration

Units for growing plants in recirculating nutrient solutions



The nutrient film technique system.