



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING

WAGENINGEN **UR**

Ontwikkeling continueelt komkommer

Jan Janse, Peter van Weel & Ruud Kaarsemaker

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Business Unit Glastuinbouw
juli 2005
PPO nr. 41717094

Productschap  **Tuinbouw**

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit project is gefinancierd door:

Productschap Tuinbouw
Louis Pasteurlaan 6
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer



Projectnummer: 417.17094
PT-nummer: 12174

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5, 2671 KT Naaldwijk
: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk

Tel. : 0174 - 63 67 00

Fax : 0174 - 63 68 35

E-mail : infoglastuinbouw.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING	5
2 MATERIAAL EN METHODEN	6
3 RESULTATEN	7
4 DISCUSSIE	9
5 CONCLUSIES	10
BIJLAGE 1	11
BIJLAGE 2.....	12

Samenvatting

In een oriënterende proef die plaatsvond in een randrij van een belichtingsproef met komkommers, is een continueelt met wortelbesproeiing uitgevoerd. De teelt duurde ruim 30 weken en liep van eind oktober tot eind mei. Bij de start zijn de steenwolpotten in het systeem gehangen en werden de potten en het onderste gedeelte van de stengels continu besproeid. Nadat de kale stengels in het systeem werden gehangen, vormden zich al na twee à drie dagen worteltjes in met name de bladoksels. Na zeven à acht teeltweken zijn de potten met daarin de wortels van de stengel afgesneden. Dit was niet duidelijk aan de kop van de plant te zien. Wekelijks werden de stengels met rond de 6 bladoksels doorgetrokken. Daarbij werd gestreefd naar een stengellengte van rond de 2,5 meter onder de goot.

Tijdens de teeltwisseling van de komkommers van de belichtingsproef medio februari, zijn de planten in de randrij blijven staan. Uit oogpunt van klimaat was dit niet ideaal. De groei viel toen wat tegen en er werden vrij veel puntige vruchten geoogst. Hoewel nauwelijks of geen planten slap gingen direct na het doortrekken, leek er in sommige perioden door het doortrekken wel wat extra abortie op te treden. Ondermeer half februari waren nogal wat wortels bruin verkleurd. Na toepassing van Previcur werd de wortelvorming duidelijk verbeterd. Dit middel is daarna regelmatig toegepast. Rot op de stengels is nauwelijks opgetreden.

In april en mei trad veelal meer abortie op en kwamen meer puntige vruchten voor dan bij de 'jonge' teelt in de rest van het kasgedeelte. Wel waren er duidelijke verschillen tussen de planten onderling. Op verzoek van een aantal telers zijn de laatste maanden bij een gedeelte van de planten de stengels niet doorgetrokken. De indruk was dat deze planten er later beter opstonden.

Het continu-systeem lijkt evenals voor tomaat ook voor komkommer perspectieven te bieden, maar om het verder te perfectioneren is meer onderzoek noodzakelijk.

1 Inleiding

Een oude plant wordt steeds gevoeliger voor ziekten en krijgt steeds meer moeite om voldoende water naar boven toe te pompen voor zijn verdamping. Dit geldt vooral voor gewassen met lange stengels, zoals tomaat en komkommers aan de hogedraad. Dit betekent dat steeds opnieuw geplant moet worden en de productie tijdelijk stopt. In 2004 is op een praktijkbedrijf met een nieuw teeltsysteem aangetoond dat jaarrond productie van tomaat mogelijk is. Dit systeem is ontwikkeld door Horticoop (voorheen Agrifirm) in samenwerking met PPO Glastuinbouw. Bij dit systeem wordt de plant steeds verjongd en wordt het eenvoudiger om teelthandelingen te automatiseren.

Naar aanleiding van de succesvolle proef toonden komkommertelers grote interesse voor dit systeem. De vraag is of dit systeem perspectieven biedt voor het gewas komkommer. Daarom is eind oktober in het kader van een innovatieproject op het PPO een oriënterende proef opgestart, waarbij in een randrij van een lopende belichtingsproef komkommerplanten in een wortelbesproeiingssysteem zijn gehangen. Door financiering van het productschap Tuinbouw kon de proef worden voortgezet totdat de belichtingsproef eind mei werd beëindigd.

Het hoofddoel van de proef was om na te gaan of komkommer voldoende wortels en gewas maakt om een continueelt mogelijk te maken.

Als het zou lukken om komkommerstengels te verjongen, zou met dit systeem in principe jaren achter elkaar met dezelfde plant kunnen worden geteeld. Met bijbelichting in de wintermaanden is er dan een continue productie van komkommers mogelijk.

2 Materiaal en methoden

De continueelt met behulp van wortelbesproeiing werd uitgevoerd in een randrij tegen de westgevel van een kas, waarin een belichtingsproef met komkommers plaatsvond.

De constructie bestond uit een omgekeerde goot met uitsparingen om de stengels in te klemmen. De goot hing op een hoogte van 90 cm vanaf de betonvloer. Onder de goot hing een zak van hoofdzakelijk wit folie. In de ontstane ruimte werd met speciale sproeiers het voedingswater continu verneveld. De onderkant van de foliezak hing op een hoogte van 20 cm. Het voedingswater dat niet door de plant werd opgenomen werd gerecirculeerd (zie Bijlage 2 figuur 5).

Op 29 oktober 2004 is een 32-daagse plant onderaan de goot gehangen. Hierbij werden de steenwolpotten in netzakjes gedaan en opgehangen met behulp van touwtjes en clips aan de onderkant van de goot. De steenwolpotten werden zo hoog mogelijk gehangen om de wortelvorming op de stengel te stimuleren. Via een flap aan de zijkant van de foliezak werden de stengels naar boven toe geleid. De planten werden aan de hogedraad geteeld en de plant- en stengeldichtheid was 3,4 planten/m². De planten hingen in pellikaanhaken en werden om de vijf dagen geclipd, zijscheuten verwijderd en gedund. Gedurende de gehele teelt werd vrijwel steeds om en om gedund. Wekelijks werden de onderste bladeren verwijderd. Na het clippen en laten zakken van de stengels, lieten we het kale gedeelte van de stengel via een sleuf in de folieslab zakken.

Vanaf begin januari zijn de planten meestal wekelijks doorgetrokken. Hierbij werd het onderste stengelgedeelte met wortels eraf gehaald en werd de onderkant van de stengels opnieuw in de uitsparing van de goot geklemd.

De proefrij stond in het gedeelte van de belichtingsproef met de combinatie van bovenbelichting en mobiele tussenbelichting met behulp van SON-T lampen. Half februari vond er een teeltwisseling plaats in de belichtingsproef, terwijl de planten in het continu-systeem bleven staan tot eind mei 2005. De totale teeltduur was ruim 30 weken.

Er zijn geen productiewaarnemingen verricht. Wel is er regelmatig naar de wortel- en plantgroei gekeken.

3 Resultaten

Beworteling

Eind november is begonnen met de stengels in het wortelbesproeiingssysteem te laten zakken zodat ze konden bewortelen. Na twee à drie dagen waren er al kleine worteltjes op de stengel zichtbaar, met name bij de bladoksels (zie Bijlage 1, foto 1). Opvallend was dat er in het eerste stengelgedeelte vlak boven de pot ook een sterke wortelvorming optrad.

Om de plant alvast te laten wennen aan minder wortels, zijn de wortels op 10 december op circa 25 cm van de pot afgeknipt. Het afknippen van de wortels resulteerde een aantal uren daarna niet in slappe bladeren of planten.

Op 17 december is proefsgewijs bij de helft van de planten de pot met bijbehorende wortels afgesneden. Bij de rest van de planten zijn de potten toen half boven de goot gehangen, om de overgang naar de wortels op de stengel niet te groot te maken. In plantgroei waren er tussen de twee behandelingen echter geen duidelijke verschillen te zien. Een week later zijn de potten bij alle planten verwijderd. Na het clippen van de komkommerplanten, welke handeling om de vijf dagen werd uitgevoerd, werden de kale stengels steeds in de foliezak met wortelbesproeiing gehangen om te kunnen bewortelen.

In week 2 was de wortelvorming bij sommige stengels aan de zwakke kant. Ook waren er nogal wat bruine wortels zichtbaar. Er is toen besloten om Previcur toe te passen, waarna de wortelgroei en ook de plantgroei duidelijk verbeterde.

In week 12 is weer Previcur toegediend in verband met zwakkere wortels. Daarna is dit middel preventief wekelijks à tweewekelijks preventief toegepast.

Verneveling

Tijdens de teelt bleek het belangrijk dat de sproeiers de voedingsoplossing goed vernevelde. Aan de worteltjes moeten kleine druppeltjes hangen, ze moeten gaan 'parelen'. Als dit onvoldoende gebeurt, bijvoorbeeld door een te lage druk of verstopping van de sproeiers, worden de wortels niet goed van water en voeding voorzien. Hierdoor kunnen de wortels zich niet goed ontwikkelen en kunnen dan bruin worden, wat uiteindelijk zijn weerslag heeft op de plantgroei en kan resulteren in abortie.

Doortrekken

Op 3 januari 2005 zijn de planten voor de eerste maal doorgetrokken. De stengels in de foliezak hadden toen een lengte van ruim drie meter. De eerste keer is het onderste gedeelte van de stengel met een lengte van circa 60 cm verwijderd. Met dit stengeldeel werden er van verschillende planten automatisch ook veel wortels meegenomen. Deze planten toonden dit daarna echter niet in de kop; ze gingen niet slap. Omdat er circa 5 à 7 bladeren per week werden gevormd, werd er wekelijks onderaan de stengel ook een stuk verwijderd met zo'n 5 à 7 bladoksels.

Vanaf week 3 is geprobeerd om per week een iets groter stuk stengel door te trekken, zodat het stengeldeel onder de goot een lengte kreeg van 2 à 2,5 m. Omdat de ruimte onder de goot eigenlijk te gering was, kwamen veel stengels in het water op de bodem van de foliezak terecht, wat ongewenst is. Gelijktijdig met de planten in de belichtingsproef, zijn de planten in de continueelt op 24 januari getopt. Dit was eigenlijk niet de bedoeling. Daarna is één scheut aangehouden en hiermee is verdergegaan. Omdat de planten getopt waren, is tijdelijk wat minder stengel doorgetrokken.

In verband met het beëindigen van de proef zijn alle planten in week 18 getopt. In deze week zijn de stengels ook voor de laatste keer doorgetrokken.

Tussenbelichting

De planten in de continueelt hadden vrij veel last van bladverbranding, omdat de planten relatief ver in het pad hingen en de reflectoren van de tussenbelichting daardoor te dicht bij de bladeren kwamen. Dit heeft de plantgroei in de continueelt zeker niet positief beïnvloed. Hoewel het in de tweede helft van de teelt wel beter ging door de toepassing van een kleinere reflector, trad er toch nogal wat bladverbranding op. Dit heeft hoogstwaarschijnlijk geleid tot vruchtafstoting en meer stekvruchten. Direct boven de planten hingen geen lampen. Licht van de bovenbelichting kregen de planten alleen van de lampen boven de rij aan de

andere kant van het pad. In de wintermaanden is dit waarschijnlijk negatief geweest voor de plantgroei en productie. Van eind oktober tot half februari is er gemiddeld 18,5 uur belicht. In het tweede gedeelte van de teelt kwam de belichtingsduur uit op bijna 10 uur per dag.

Klimaat nieuwe planting

Op 14 februari zijn de planten uit de ernaast liggende belichtingsproef uit de kas verwijderd en twee dagen later zijn de nieuwe planten in de kas gezet. Voor de continueelt was het klimaat toen niet ideaal. Mede door een koudeperiode met veel sneeuw en de jonge planten in de rest van de kas, was de relatieve luchtvochtigheid in de eerste weken met gemiddeld zo'n 60 à 65% aan de lage kant. Vanaf week 10 was de RV gemiddeld over een etmaal met 80 à 85% duidelijk beter.

Voeding

Gemiddeld over de gehele teelt is de EC van het voedingswater 2,3 mS/cm geweest en de pH gemiddeld 5,8. Om mogelijk een sterkere bladkleur te verkrijgen is regelmatig rood ijzer meegegeven en voor de plantgroei is extra calcium toegevoegd.

Abortie

De sterke indruk is dat de kop van de plant niet snel toonde dat onderaan een stuk van de stengel en daarmee wortels worden verwijderd. Wel leek de komkommerplant wat meer vruchtjes te aborteren als er door het doortrekken ook relatief veel goede wortels werden verwijderd. Tussen de planten waren er onderling soms duidelijke verschillen in wortel- en plantgroei en mate van abortie. In week 1 waren er vrij veel geaborteerde vruchten en sommige planten hadden ook vrij veel bruine wortels. De planten in de belichtingsproef ernaast vertoonden toen echter ook relatief veel abortie en de wortels zagen er daar ook niet helemaal goed uit. In de tweede helft van de teelt (februari tot en met mei) is er in de continueelt relatief veel abortie opgetreden.

Plantgroei en vruchtkwaliteit

In de eerste periode na het planten was er weinig verschil te zien in gewas- en vruchtgroei tussen de planten in het gedeelte van de belichtingsproef en de continueelt. Begin januari leken de planten er wat minder op te staan, maar aangezien ze in een randrij stonden kan dit negatief hebben uitgedrukt. In de tweede helft van januari was de gewasstand weer beter.

Rond de teeltwisseling medio februari van de naburige belichtingsproef verliep de groei van de planten moeizaam (zie Bijlage 1, foto 4). De vruchten waren vrij lang en ook wat puntig. Dit was ook in de eerste helft van maart nog het geval. Later werden de bladeren ook wat chlorotisch.

Eind april had de plant een vrij lichte en schrale kop ten opzichte van de relatief jonge planten in de belichtingsproef. Half mei waren er ook relatief veel punt- en stekvruchten en was de scheutgroei zwakker dan bij de planten in de belichtingsproef.

Proefje met niet doortrekken

Omdat de wortelgroei begin april bij veel planten niet goed verdeeld was over de stengels en er vrij veel abortie optrad, is besloten om een gedeelte van de planten niet meer door te trekken. Door de stengels met touw wat op te binden, werd er voor gezorgd dat de stengels zo weinig mogelijk in het water onderin de foliezak kwamen te liggen. De indruk was dat dit een positieve invloed had op de plantgroei en er bij deze planten betere en meer vruchten werden geoogst. Mogelijk kost het steeds weer aanmaken van nieuwe wortels toch veel energie van de plant.

Stengelrot

Rotte stengels kwamen in het continu-systeem nauwelijks voor. Als dit wel optrad, kon door het verwijderen van het rotte stengelgedeelte en eventueel het dunnen van wat extra vruchten, de plant toch nog gered worden.

4 Discussie

Het doel van de proef was om na te gaan of komkommer voldoende wortels en gewas maakt om een continue teelt mogelijk te maken. Als het namelijk zou lukken om komkommerstengels te verjongen, zou met dit systeem in principe jaren achter elkaar met dezelfde plant kunnen worden geteeld. Met bijbelichting in de wintermaanden is er dan een continue productie van komkommers mogelijk.

Uit de hiervoor beschreven oriënterende proef met het continusysteem blijkt dat een komkommer inderdaad gemakkelijk wortels maakt. Twee à drie dagen nadat de stengels in het wortelbesproeiingssysteem worden gehangen, ontwikkelen zich in de bladoksels al worteltjes. Het afsnijden van de steenwolpotten met wortels zeven à acht weken na het planten heeft geen zichtbare schade aan het gewas gegeven. In de kop van de plant was daarvan niets terug te zien. Ook het wekelijks doortrekken leek van weinig invloed op de plantgroei. De sterke indruk is wel dat komkommerplanten soms meer vruchtbeginsels en vruchtjes kunnen laten aborteren als er bijvoorbeeld door het doortrekken van de stengel weinig wortels overblijven. Hier zijn echter geen specifieke waarnemingen aan verricht.

In de tweede helft van de teelt viel de gewasgroei van de planten over het algemeen niet mee. Tijdens de teeltwisseling medio februari van de komkommers in de belichtingsproef, zijn de planten van het continusysteem in de randrij blijven staan. Uit oogpunt van klimaat was dit verre van ideaal. In deze weken viel ook een periode met erg koud weer, waardoor hoge buistemperaturen moesten worden aangehouden. Door zeer frequent de vloer te bevochtigen, is geprobeerd om de RV te verhogen. Het minder gunstige klimaat heeft ongetwijfeld een negatieve invloed gehad op de planten in het continusysteem. Ook de bladverbranding door de mobiele tussenbelichting heeft de gewas- en vruchtgroei negatief beïnvloed. De proefopstelling was niet ideaal, maar er werd in feite meegelift met de belichtingsproef.

Bij het doortrekken wordt steeds een stengelgedeelte met wortels verwijderd. Hierdoor moet de plant steeds weer nieuwe wortels maken, wat assimilaten kost. Bij een aantal planten zijn de stengels de laatste maanden niet meer doorgetrokken. De indruk was dat deze planten er wat beter opstonden dan de planten waarvan de stengels wel waren doorgetrokken. Mogelijk gaat de wortelvorming voor een klein deel ten koste van de plant- en vruchtgroei.

Het doortrekken van de stengels kost behoorlijk wat arbeid. Voor toepassing van dit systeem in de praktijk is het zeer gewenst dat hiervoor een oplossing wordt gevonden, bijvoorbeeld door automatisering. De afstand tussen de onderkant van de goot en het laagste punt van de foliezak was met 70 cm in feite te krap. Hierdoor kwamen teveel stengels in het water te liggen, wat ongewenst is. Om een goede wortelvorming te verkrijgen, moeten de stengels ook zoveel mogelijk in een boog hangen. De optimale stengellengte bij komkommer lijkt 2 tot 2,5 m te zijn.

De proef met het continusysteem is meer oriënterend van aard geweest. Voor een duidelijk oordeel over de gebruiksmogelijkheden van dit systeem voor komkommer zal een goede vergelijking moeten worden gemaakt tussen een traditioneel systeem aan de hagedraad en het continusysteem. Ook bij tomaat waren er meer onderzoeksjaren nodig voordat een goed resultaat met dit systeem werd behaald.

5 Conclusies

- Een komkommerplant maakt gemakkelijk wortels: binnen 2 à 3 dagen nadat de stengels in het wortelbesproeiingssysteem worden gehangen, worden er wortels gevormd.
- Nieuwe wortels aan de stengel ontstaan vooral bij de bladoksels.
- Bij het continusysteem is stengelrot nauwelijks voorgekomen.
- Voor een goede verdeling van de voedingsoplossing over de wortels aan de stengels moet de nevel erg fijn zijn.
- Het doortrekken levert voor de plant geen groeiproblemen op, mits er maar voldoende wortels aan de stengel overblijven.
- Vooral in de tweede helft van de teelt viel de gewas- en vruchtgroei in het continusysteem niet mee.
- Voor het perfectioneren van het systeem is meer onderzoek nodig.

Bijlage 1



Figuur 1: Wortelvorming vooral bij de oksels



Figuur 2: Soms werden er grote wortelpruiken gevormd

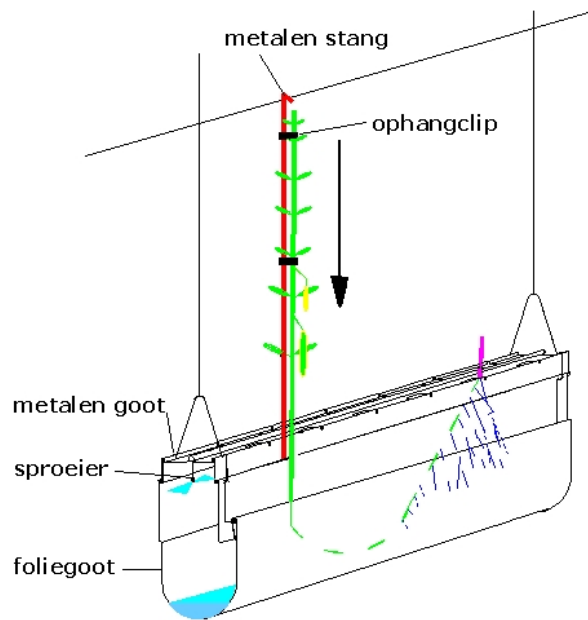


Figuur 3: Overzicht wortelbesproeiingssysteem



Figuur 4: Rij planten van continueelt tijdens teeltwisseling in februari van planten in belichtingsproef

Bijlage 2



Figuur 5: doorsnede gootsysteem