

1511-800015

Fysiologie en groenteteelt

Dr. ir. P. J. A. L. de Lint

Fysiologie en groenteteelt

De titel van dit artikel kondigt de overweging aan van de vraag: Wat kan fysiologisch onderzoek bijdragen tot een nog verdere verbetering van onze, al op zo hoog niveau van perfectie bedreven, groenteteelt?

Het mag echter niet in de bedoeling liggen te volstaan met het noemen van die algemeen gebruikte generalisaties: fysiologisch onderzoek zal 1. verdieping van inzicht mogelijk maken t.o.v. reeds in gebruik zijnde cultuurhandelingen, waardoor toepassing daarvan een betrouwbaarder karakter zal krijgen, en dat het voorts 2. suggesties zal opleveren voor nog in het geheel niet toegepaste nieuwe mogelijkheden, welke extrapolenderwijze uit verder verwijderd fundamenteel onderzoek opkomen. Het is, integendeel, de bedoeling de aandacht te bepalen bij zeer concrete en experimenteel toegankelijke gedachten aangaande onze kennis t.a.v. gewasreacties op bepaalde cultuur-ingrepen.

Ten aanzien van een drietal punten zal aangegeven worden hoe in Naaldwijk voor het fysiologisch onderzoek de stand van zaken is en in welke richting men verder meent te moeten gaan. Hoewel in het onderstaande lang niet alle interessante problemen aan de orde komen, staat de gemaakte selectie toch toe de drie belangrijkste gewassen, tomaat, sla en komkommer, de revue te laten passeren.

Het eerste hoofdthema is alom zeer in de mode: de kwaliteit. Er wordt gestreefd naar kwaliteits*beheersing*. De kwaliteit die nagestreefd wordt is die welke het hoogste financiële rendement geeft. Of, met andere woorden: gezocht dient te worden naar formules voor *optimale* kwaliteit, niet maximale! En daarbij zal zeker niet uitsluitend, en zelfs niet bij voorkeur, ge-

dacht mogen worden aan het eindprodukt, maar vooral ook aan alle tussenstadia van de gewassen, gedurende de gehele periode van de teelt. Zo kwam in Alkmaar de vraag aan de orde van het type, of wat meer zegt de kwaliteit, van een koolplant die in het vroege voorjaar met kunstlicht en verwarming snel opgekweekt werd voor een opengrondsprimeur-teelt, ter vervanging van de weeuwenteelt. Op dit probleem hoopt dr. Wiebosch zich te gaan concentreren.

Een volgend voorbeeld kan zijn een tomataplant die begint te bloeien; ook deze moet de juiste kwaliteit hebben voor een optimale verdere ontwikkeling. Hierbij dient bedacht te worden, dat voor elke teeltmethode, voor elk ras, voor elk seizoen, voor elke economische situatie een andere kwaliteit optimaal zal zijn. Het moet bovendien zeer duidelijk zijn, dat *wat* precies optimaal te achten is, bepaald zal moeten worden door de tuinder. De onderzoeker heeft hierbij tot taak te analyseren hoe kwaliteit gemeten wordt, en hoe dit complex van eigenschappen bespeeld kan worden met de heden ten dage beheersbare milieufactoren. Of, anders gezegd: Er moet een analyse op tafel komen waarin aangegeven wordt welke eigenschappen overwegend bepalend zijn voor wat men kwaliteit noemt (troshoogte, trosgrootte, zwaarte van de stengel, wortelontwikkeling, suikerconcentratie), *en* welke teeltmaatregelen bepalend zijn voor de kwantitatief meest juiste ontwikkeling van deze eigenschappen. Grondlegend onderzoek met betrekking tot dit probleemvoorbeeld werd in ons land o.a. verricht door dr. Germing. Kortom, het streven zal moeten zijn tot de ontwikkeling van formules te komen voor teeltprogrammering op basis van de gewaskwaliteit. Op grond hiervan zal dan mogelijk elke teler voor elke afzonder-

lijke teelt het door hem meest gunstig geachte kwaliteitsniveau van zijn gewas en het verloop daarvan in hoge mate objectief kunnen realiseren.

Vanzelfsprekend is voor dit soort programmering een hoge mate van flexibiliteit en aanpassingsmogelijkheden der conditioneringsfactoren vereist. Impliciet is ook, dat bij de groenteteelt onder glas het programma in de tijd zal moeten variëren, wil de kwaliteit van het gewas constant gehouden kunnen worden, al was het alleen al in verband met de sterke wisseling in de lichtcondities. Steeds zal het gewas (de kwaliteit van de planten) geobserveerd moeten worden, want de plant is maatgevend voor de conditionering. Daarom ook zullen zoveel mogelijk alle planten in een gewas identiek moeten reageren op de omstandigheden. Als dit niet het geval is, maar wanneer we met heterogeen plantmateriaal werken, zal slechts een meer of minder groot percentage der planten een optimaal geachte behandeling kunnen krijgen; de exemplaren in het gewas welke van het gemiddelde afwijkend reageren, zullen op niet-optimale wijze geconditioneerd worden, terwille van de meerderheidsgroep, en dat is per definitie: verlies.

In een poging deze gedachtengang aan een enkel voorbeeld te concretiseren moge gokkenderwijs gesuggereerd worden dat gestreefd zou moeten worden naar een min of meer constante concentratie aan veradembare suikers in de groeipunten om een zeer gelijkmatig, optimaal te achten, ontwikkelingstempo te krijgen. Zo komen b.v. in tomaat soms inzinkingen in de vruchtzetting voor, die op deze gedachte passen. Onder andere wanneer door zeer intensief trillen aan de eerste trossen (t.o.v. tikken) een extra vruchtdracht tot ontwikkeling komt, blijkt soms de zetting van de hogere trossen abnormaal laag te blijven. Het ligt voor de hand te veronderstellen, dat deze terugval achterwege zou zijn gebleven indien *tijdig* b.v. de temperatuur iets gedrukt zou zijn gehouden. Ook perioden van wat langere duur met bedekt weer verrassen de tuinder nog wel in dit opzicht: Het gewas ziet er, op het moment dat er ingegrepen zou moeten worden, nog prima uit en dus komt men te laat met de nodige

correctie. Het tuindersoog kan niet anders dan voor de vereiste precisie tekort schieten. Inzicht in de verschijnselen wordt steeds onontbeerlijker. Een analoge redenering schijnt te passen op het effect van mozaïekvirus aantasting. Er zijn aanwijzingen, dat in een met virus besmette plant de ademhaling sterk oploopt, in elk geval zien we 2-3 weken na de infectie een sterk verminderde vruchtzetting. Het ligt voor de hand te verwachten, dat ook in dit geval tijdige groeiafremming, door b.v. temperatuurverlaging, gunstig zou zijn. Het moet overigens nog vermeld worden, dat mej. Van Ravenstijn vooral een verminderde stuifmeelhechting op de stempels constateerde. Een waarneming die stellig te denken geeft en tot voortgezette studie noopt.

Intussen heeft ir. Rast (in Naaldwijk gedetacheerd van het I.P.O.) gesuggereerd de planten in een jong stadium met virus te inoculeren. Daardoor wordt het zeker, dat alle planten in een gewas *tegelijk* de ziektesymptomen zullen krijgen. Niet alleen wordt het dan mogelijk het gewas door b.v. iets gedrukte temperatuur wat af te remmen reeds voordat de bloei begint, maar het gewas zal ook *homogeen* reageren, en ook het moment van ziekworden zal dan te voorspellen zijn. Op deze manier zou wellicht de virusinzinking te voorkomen zijn. De noodzakelijk tragere ontwikkeling brengt een enigszins langere opkweekperiode met zich mee. Dit zal ondervangen kunnen worden door wat meer licht en CO₂ te geven. Een volgend zeer interessant punt in de gegevens van Rast is de waarschijnlijke conclusie, dat na besmetting met TMV-Tomaat-type, het ook schadelijke Tabak-type niet meer zou kunnen optreden. Het omgekeerde schijnt daarentegen wel mogelijk te zijn. Dit lijkt een reden te meer om bewust te gaan inoculeren. Vooral ook nu niemand meer gelooft in de mogelijkheid van een tot het einde toe geheel virusvrije teelt. Rast heeft reeds een begin gemaakt met het uitwerken van deze gedachten.

Een tweetal andere gevallen van niet-homogene ontwikkeling heeft de laatste tijd de aandacht opgeëist. Ook deze bemoelijken in ernstige mate een goede teeltbeheersing. Bij komkommer vormen een beperkt

aantal planten snel een stamvrucht. Deze planten zouden t.o.v. de andere iets afgeremd moeten worden om voor hen een snelle voortgang van de ontwikkeling mogelijk te maken. De oplossing schijnt, ook economisch, deze 'voortijdige' vruchten weg te nemen. Bij paprika is de situatie overeenkomstig. Deels vormen de planten reeds een vrucht in de eerste de beste gafel. De verdere groei van deze planten stagneert daarvoor ernstig t.o.v. de andere planten in het gewas. Wegnemen van deze te vroege produktie lijkt ook hier de aangewezen oplossing. Maar weer: de teler beoordeelt op nuttigheid, de onderzoeker beschrijft de truc.

Een tweede hoofdthema waarover enige opmerkingen gemaakt kunnen worden is het 'rand'-probleem. Door de waarnemingen van de heer Van der Hoeven aan sla, kunnen we wel aannemen, dat de belangrijke vorm van rand, het 'stippelrand', ontstaat wanneer op een gegeven moment melksapdruppeltjes uit de jonge binneste blaadjes uitgescheiden worden. Na indroging hiervan blijken de onder de druppeltjes liggende cellen verbrand te zijn. Dit eerste beeld wordt meestal snel ernstiger door bacteriële rotting. De heer Van der Hoeven zag deze storing vooral optreden bij reeds sluitende, of juist gesloten, kroppen en zijn gegevens suggereren voorts enig verband met het gaan schieten van de planten. De vraag is nu dus geworden: Vanwaar die neiging tot melksapuitscheiding? En: hoe kunnen we deze neiging bespelen, zowel zijn ontstaan, als het tot uiting komen ervan. Van der Hoeven verkreeg acute uitscheiding van melksap door een in plastic foli ingehulde krop met een sterke lamp te bestralen. Het lukte hem echter slechts met kroppen in het ontwikkelingsstadium vlak voor het schieten, wanneer ze in plastic emmers gekweekt waren. Met deze beheersbaarheid wordt het verschijnsel dus experimenteel benaderbaar. In het vervolg van dit onderzoek zullen de volgende gegevens waarschijnlijk overwogen moeten worden:

Onderzoek van Bensink leverde gegevens op waaruit blijkt, dat, hoewel onder constante condities bij het

ouder worden der planten de afsplitsingssnelheid van bladeren uit de apex constant is, niettemin de voorraad primordiale blaadjes steeds toeneemt, omdat de uitgroei van de jonge blaadjes achterblijft bij de afsplitsing. Voorts zou verhoging van de lichtintensiteit vooral sterk versnellend werken op de afsplitsing. En in de derde plaats vindt men verspreid in de literatuur gegevens waaruit geconcludeerd zou kunnen worden, dat de afsplitsingssnelheid extra versneld wordt door het schieten. Deze drie gegevens zijn wellicht te combineren tot de volgende voorlopige werkconclusie: Er moet naar gestreefd worden niet meer dan een bepaalde hoeveelheid primordiale blaadjes in de krop te laten ontstaan; bij grotere aantallen zal melksapuitscheiding kunnen gaan optreden.

Verder lijkt het zinvol met betrekking tot het 'randen' ook de waarnemingen van Wiersum te overwegen, dat Ca in het phloeemsap vrijwel niet voorkomt. Wiersum concludeert op grond van zijn waarnemingen dan ook dat jonge, snelgroeiende, weinig verdampende weefsels, weefsels dus die vrijwel geen xyleemsap toegevoerd krijgen, gemakkelijk te arm aan Ca kunnen worden, vooral t.o.v. K. Hoewel zijn onderzoek het verschijnsel 'neusrot' bij tomaat betrof, meent Wiersum toch dat de resultaten toepasselijk zouden kunnen zijn op het 'randen'. Vooral omdat de Ca/K-verhouding bepalend geacht mag worden voor de stabiliteit van plasmamembranen. Alles bij elkaar aanknopingspunten genoeg voor verder onderzoek.

Tenslotte nog een tweetal opmerkingen over de komkommer, ter inleiding van een wat meer algemene beschouwing.

Bierhuizen kweekte, in zijn klimaatkassen op het I.C.W.-proefterrein in Renkum, naast elkaar komkommerplanten in normale bodemtemperaturen en andere in grond welke enige graden werd gekoeld, maar de luchtcondities om de bovengrondse delen waren precies gelijk. De 'koude'-bodemplanten waren vrijwel niet gegroeid, hadden kleine bladeren, slechts een enkele bloem, geen zijscheuten en ze ontwikkelden geen vruchten. Enige jaren geleden al demonstreerde hij ditzelfde effect van de bodemtemperatuur op toma-

ten, samen met Kuiper en Abdel Rahman. Deze waarnemingen wijzen erop, dat gestreefd zal moeten worden naar beheersing van de worteltemperatuur. Het is nl. te verwachten, dat de ontwikkeling van de gewassen dan gemakkelijker en dus beter in de hand gehouden zal kunnen worden. En dat is juist het doel van teeltonderzoek.

Het gaat in deze gedachtengang om worteltemperatuurbeheersing. En dus niet alleen om het al min of meer ingeburgerde opwarmen, maar ook om afkoelen; om constant houden én om de behoefte de temperatuur van het wortelstelsel naar believen te veranderen. Een tweede waarneming aan komkommer is van Van Berkel. Het bleek hem, dat de groei van jonge komkommerplanten wél verbeterde door ze extra te belichten, en dat deze ook beter was wanneer hij extra CO₂ doseerde, maar dat planten die zowel licht als CO₂ extra kregen veel meer extra groeiden dan de som van de extra groei in de twee andere behandelingen samen.

Dit soort combinatie-effecten nu is, naar alle waarschijnlijkheid, een van de belangrijkste struikelblokken voor het invoeren van betere methoden in de praktijk. Een teler zal de risico's welke kleven aan het invoeren van één nieuwe teelthandeling nog wel aandurven. Hij zal dan, wanneer deze verandering vruchten afwerpt, doorgaan met de toepassing ervan en zo ervaring opdoen en tot steeds correcter en dus voordeliger toepassing ervan komen. Maar als nieuwe combinaties van teelthandelingen moeten worden ingevoerd om tot een fikse verbetering te komen, zal de tuinder voor een vrijwel onoverkomelijk tekort aan ervaring staan, en de nodige omschakeling waarschijnlijk niet zonder ongelukken tot stand kunnen brengen. Het voorlaatst beschreven verschijnsel kan ook illustratief zijn. Indien de temperatuur van het wortelstelsel werkelijk van belang zal blijken te zijn, zal deze natuurlijk beheerst moeten worden. Nu zal dit echter waarschijnlijk in grond om fysisch technische redenen moeilijk te realiseren zijn. Er zal dus een of andere vorm van water- of grindcultuur ingevoerd moeten worden. Voor de teler twee, en daarmee zelfs veel

meer, geheel nieuwe dingen tegelijk: watertemperatuurregulering, wisselende ionenvoorziening, eventueel ook oppervlakte spanningsregulering, andere rassen, aangepaste luchtconditionering, aanpassing aan de seizoenen, snellere teelten, enz. De reacties van het gewas op alle genoemde factoren, zal hij moeten kennen en zelfs tot op enige hoogte moeten voorzien. Ook in dit soort gevallen zou men willen streven naar een niet schoksgewijze wijziging in de teeltmethoden. Maar, het zal wel onmogelijk zijn de telers, vooruitlopend op meer definitieve gegevens een teeltverandering door te voeren welke niet apert voordelig is, in dit geval dus de overgang op 'hydroponics'. Toch zouden de tuinders voorbereid moeten worden op een te verwachten omschakeling. Dit houdt in, dat de voorlichtingsmensen in de eerste plaats een welwillender houding tegenover de andere methode als zodanig zouden moeten demonstreren, zelfs nu watercultuur op zich nog geen evident voordeel oplevert. In elk geval kunnen de nu studerende jonge tuinders op de hoogte gebracht worden. Ze kunnen ingewijd worden in de nieuwe techniek en mentaal beïnvloed worden ten gunste van de op-handen-lijkende verandering. Intussen zullen de onderzoekers in hoog tempo moeten doorwerken. Door het werk van de heer Steiner is gelukkig de 'hydroponics'-methode technisch zonder meer bruikbaar. Het zal er nu op aankomen de idee van beheersing van de worteltemperatuur te enten op deze kennis der watercultuur. De principiële waarneming van deze temperatuurinvloed bestaat al te lang, dan dat niet ondernemen van dit onderzoek nog geëxcuseerd zou kunnen worden.

Summary

Physiology and vegetable growing – P. J. A. de Lint, Laboratory for Plant Physiological Research at Wageningen.

This article is based on the question: to what extent can physiological research contribute to a further

development of vegetable growing in the Netherlands.

With regard to the physiological research at the Research Station for Fruit and Vegetable Growing under Glass at Naaldwijk, the author discusses, in succession, the three main crops: tomatoes, lettuce and cucumbers.

He ends with some remarks on the difficulties attached to the introduction of new cultivation methods.