

GELEIDEN VAN GROEI

Rede

**uitgesproken op 9 april 1987
in de Aula van de Landbouwniversiteit**

**door
dr.ir. P.C. Struik**

**bij de aanvaarding van het ambt van
gewoon hoogleraar in de akkerbouw
(gematigde klimaatsgebieden)
aan de Landbouwniversiteit Wageningen**

Geacht College, waarde collega's, beste dames en heren studenten, lieve familieleden en zeer gewaardeerde overige toehoorders.

Toen het College van Bestuur mij per 1 september 1986 benoemde tot hoogleraar in de akkerbouw (gematigde klimaatsgebieden) deed het College in verschillende opzichten iets opmerkelijks. Ten eerste werd een opvolger van Prof. Kupers aangesteld op de eerste dag van diens emeritaat. De Landbouwuniversiteit en in het bijzonder de betrokken Benoemingsadviescommissie komt lof toe voor deze doortastendheid.

Ten tweede maakte het College in de eerste week van september 1986 veelvuldig gebruik van het pas verworven recht om zelf hoogleraren te benoemen. Vandaag inaugureert de eerste hoogleraar, die door het College werd aangesteld. Dat maakt deze rede een alinea korter dan gebruikelijk, omdat aan het slot ervan geen dank aan de Kroon betuigd behoeft te worden.

Ten derde werd mij de leeropdracht 'akkerbouw van de gematigde klimaatsgebieden' meegegeven. Dat is jammer. Nederland heeft sedert het vertrek van de hoogleraren 't Hart en Vervelde geen hoogleraar 'landbouwplantenteelt' meer. Ook in de komende jaren zal er geen hoogleraar in functie zijn, in wiens leeropdracht herkenbaar de term landbouwplantenteelt voorkomt. In enkele minuten wil ik gaarne aantonen dat daarmee een belangrijk onderdeel van het terrein onvoldoende onderkend wordt en zal ik tegelijkertijd een afbakening geven van het aan mij toevertrouwde vakgebied.

Landbouwplantenteelt is het met natuurlijke hulpbronnen verwerven van plantaardige produkten, die nuttig zijn voor de

mens. Een andere term, die deze omschrijving zou dekken, is biotechnologie in de volle grond. De landbouwplantenteelt als wetenschap omvat:

- de algemene beginselen van de samenhang tussen omgevingsfactoren en het gedrag van planten in de gewassituatie onder verschillende bodemkundige en klimatologische omstandigheden. Dit deelterrein wordt ook wel de gewasoecologie genoemd; enkele jaren geleden werd voor dit vakgebied een afzonderlijke leerstoel ingesteld.
- de algemene beginselen van de teelthandelingen, zoals zaaien, bemesten, oogsten, maar ook bewaren en verwerken van oogstproducten. In het nabije en vroegere verleden werden voor vele deelterreinen van dit deel van het vakgebied landbouwplantenteelt zelfstandige ordinariaten ingesteld. Ik noem u de plantevoeding en bemesting, de grondbewerking, de gewasbescherming, de landbouwtechniek, de onkruidkunde en het meest recente voorbeeld de produktkunde van de akker- en weidebouw.
- de verschijnselen van groei, ontwikkeling en produktie van bepaalde cultuurgewassen, waartoe onderwerpen behoren als stressgevoeligheid, uitstoeling, functionele evenwichten, bloei-inductie, veroudering, belaging door ziekten en plagen, enzovoorts.
- de invloed van milieufactoren op produktie en kwaliteit van de afzonderlijke gewassen.
- de sturing van produktie en kwaliteit. Door middel van bedrijfsvoering, teelttechniek, bewaar- en bewerkingsmethoden, controle- en keuringswezen, veredeling, enzovoorts kunnen telers, kwekers, verwerkers en overheid bijdragen tot optimalisering van het produktiemilieu.

De landbouwplantenteelt omvat dus zowel de kennis van het gedrag van gewassen als de kennis van de beïnvloeding van dat gedrag. De landbouwplantenteelt onderscheidt zich van de tropische plantenteelt, de tuinbouwplantenteelt en de bosteelt door de keuze van de gewassen en de ermee samenhangende principes, basisvakken en de maatschappelijke en economische inbedding. Er bestaan echter zodanig grote overeenkomsten dat een nauwe samenwerking met genoemde vakgebieden noodzakelijk en gerechtvaardigd is. Zowel voor vakgroepen als voor studierichtingen geldt echter dat verhoging van de doelmatigheid door samenwerking nooit te zeer ten koste mag gaan van het wervend vermogen, de identiteit of de herkenbaarheid en dat diepgang en specialisatie zoveel mogelijk behouden moeten blijven.

De landbouwplantenteelt kan worden opgedeeld in de algemene landbouwplantenteelt (algemene principes, wetmatigheden, methodiek en techniek) en de bijzondere landbouwplantenteelt. Tot de bijzondere plantenteelt behoren de teelt van akkerbouwgewassen en de graslandkunde. Bij de akkerbouw staan de teeltmaatregelen en de teeltfactoren van de akkerbouwgewassen centraal. Tot deze gewassen worden overigens thans ook de akkerbouwmatig geteelde groentegewassen en de niet-vlinderbloemige voedergewassen gerekend. De sector akkerbouw van de vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde zal zich, gezien de structuur van de vakgroep en de beschikbare expertise, bezig houden met de algemene landbouwplantenteelt, de akkerbouw en bepaalde overige delen van de bijzondere landbouwplantenteelt.

Om te komen tot een gelijkvormige naamgeving van de verschillende teeltleerstoelen heeft de Sectorcommissie plantaardige pro-

duktie: teelt en veredeling indertijd besloten de leerstoelen akkerbouw ((sub)tropische gewassen) en de akkerbouw (gematigde gewassen) voor te stellen. Toen men vervolgens en mijns inziens terecht besloot de tropische leerstoel om te dopen tot een leerstoel tropische plantenteelt, heeft men verzuimd hetzelfde te doen bij de leerstoel akkerbouw. Hoezeer de sectorcommissie worstelde met de constructies, moge blijken uit de gebruikte terminologie in de bewuste passages uit haar eindrapport. Het lijkt mij goed deze onvolkomenheden op te heffen.

Landbouwplantenteelt als economische activiteit is meer dan het oogsten van zonne-energie, meer dan het omvormen van assimilaten tot kristalsuiker, krachtvoer of vitabintjes; het is meer dan fyto-techniek. Landbouwplantenteelt in het algemeen (en akkerbouw in het bijzonder) behoort een cultuur te zijn, die kwalitatief hoogstaande produkten voortbrengt op een duurzame en voor de maatschappij aanvaardbare manier. Dat wil zeggen hoogwaardige produktie in een breder dan alleen een economisch kader, namelijk met een zo hoog mogelijk technisch rendement van de aangewende produktie-factoren, een zo gering mogelijke vervuiling van het eigen en andermans nest, zo laag mogelijke kosten om de gevolgen van deze vervuiling te minimaliseren, voldoende aandacht voor de ook tot de landbouw behorende taak van de zorg voor de natuur en het landschap en een passende beloning van de factoren arbeid en kapitaal.

Zoals uit het voorafgaande blijkt, zijn in het verleden tal van deelgebieden van de wetenschap landbouwplantenteelt afgesplitst en zelfstandig geworden. Prof. Kleefmann (1986) merkte op, dat een dergelijke verknipping een ingebouwd kenmerk is van de weten-

schapsbeoefening. Deze fragmentatie acht ik ongewenst als niet tegelijkertijd een groep belast wordt met de synthese van de deelgebieden. De gewasoecologie streeft naar een synthese door abstractie en een systeemanalytische aanpak van de groei en ontwikkeling van gewassen en hun belagers. Hiernaast bestaat er mijns inziens behoefte aan synthese op minder abstracte niveaus, namelijk dat van de teelt en dat van het bedrijfssysteem. (Minder abstract betekent niet automatisch minder wetenschappelijk, minder fundamenteel of minder strategisch). Voor een dergelijke synthese zijn landbouwplantentelers, zowel generalisten als specialisten, nodig. Generalisten richten zich op de synthese van de basiswetenschappen en de aanpalende deelterreinen, teneinde inzicht te verschaffen in teelten, teeltrecepten en teeltsystemen. Specialisten trachten via diepgang in studie en onderzoek te komen tot verklaring van bepaalde fenomenen in de teelten en daarmee geven zij richting aan het praktijkonderzoek. Deze fenomenen zijn veelal complex en derhalve zijn de verklaringen doorgaans een synthese van reeds bestaande en nieuw verworven kennis op verschillende terreinen.

Met behulp van de synthese, die in de wetenschap landbouwplantenteelt tot stand komt, wordt de kennis uit de plantenfysiologie, gewasoecologie, omgevingsnatuurkunde, bodemkunde, enzovoorts aangevuld en integraal toegepast. Landbouwplantenteelt is daarmee zowel diepgaand als synthetiserend, zowel fundamenteel als toegepast. Aan die covalente binding tussen synthese en diepgang hecht ik sterk. Het geeft deze wetenschap een toegevoegde waarde. Landbouwplantenteelt geleidt de toepassing van de groeiende fundamentele kennis.

De Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde (in het vervolg van deze rede aangeduid als 'de Vakgroep') heeft in het verleden bewezen een rol van betekenis te kunnen spelen bij het ophelderen van complexe teeltvraagstukken van multidisciplinaire aard. Ik mag u daarbij verwijzen naar de afscheidsrede van mijn voorganger prof. Kupers (Kupers, 1986) en naar de recente publikaties van de Vakgroep. Dat maakt de Vakgroep uitstekend geschikt als centrum voor het terrein van de teelttechnische aspecten van de geïntegreerde landbouw. Deze taak is nog onvoldoende onderkend, erkend en ingevuld. De benodigde brede expertise, de specialistische kennis en het vermogen om het verkregen inzicht te generaliseren en te vertalen in suggesties voor onderzoek naar teelttechniek en teeltsysteem, zijn aanwezig.

De taak van de wetenschap landbouwplantenteelt is zelfs nog breder: dit vakgebied leent zich uitstekend voor een brugfunctie tussen fundamentele wetenschap en praktische toepassing, maar ook tussen fundamentele wetenschap en beleid en tussen beleid en praktijk. Via de oriëntatie agronomie heeft de richtingsonderwijscommissie landbouwplantenteelt bij de laatste herprogrammering ook nadrukkelijk inhoud willen geven aan deze brugfuncties. Overigens pleit dit tevens voor een spoedige invoering van een doorstroomprogramma in de studierichting landbouwplantenteelt voor afgestudeerden van de Hogere Agrarische Scholen (studierichting Nederlandse landbouw). Juist een dergelijke combinatie van een praktische en een fundamentele opleiding stelt de landbouwplantenteler in staat bedoelde bruggen te slaan.

Ik vat het voorafgaande samen: landbouwplantenteelt is de kunde en kennis van het geleiden, niet alleen van het gewas, maar

ook van zijn belagers, begeleiders, voorvrucht en zelfs omgeving en verbruikers. Het grootste deel van deze rede wil ik daarom wijden aan het thema geleiden van groei.

Een teler stelt zich het volgende ten doel:

- een economisch optimale opbrengst
- een grote oogstzekerheid
- een hoge kwaliteit van het af te leveren produkt en
- duurzaamheid van de hem ten dienste staande produktie-factoren.

Vaak moeten er vergelijken gevonden worden: niet alle doelstellingen zijn tegelijkertijd maximaal realiseerbaar. De boer heeft de beschikking over een aantal teeltmaatregelen, die als volgt onderverdeeld kunnen worden:

- algemene melioratieve maatregelen, zoals regulering van de waterhuishouding, plaatsing van windschermen, diepploegen en dergelijke
- vruchtwisseling, vruchtopvolging en bedrijfshygiëne
- grondbewerking (ploegen, eggen, zaaibedbereiding)
- keuze van soort, ras en zaaizaad- of pootgoedkwaliteit
- inzaai
- verzorging van plant en bodem tijdens veldperiode (onder andere voorkomen of verhelpen van stress, zoals droogte)
- bijsturing van de ontplooiing van het gewas (bijv. via een bijbemesting, een bespuiting met chloormequat en dergelijke)
- bestrijding van onkruiden, ziekten en plagen
- oogst
- conservering, bewaring, bewerking, benutting en verwerking.

De westeuropese teler slaagt er, zij het soms met veronachtza-

ming van de laatstgenoemde doelstelling, goed in de overige drie te realiseren. Na decennia van ongestoorde groei van de produktie van bepaalde landbouwprodukten bestaat er thans in de Europese Gemeenschap een geheel nieuwe situatie. Voor langere tijd zal er sprake zijn van overschotten van bepaalde produkten en plaatselijke overmaat van afvalprodukten van de landbouw, die slechts met grote investeringen waardevol of onschadelijk gemaakt kunnen worden, en tegelijkertijd tekorten aan andere produkten. Deze nieuwe situatie vervult ons terecht met grote zorg. Omdat ik slechts verstand heb van de teelt van agrarische produkten en niet van zaken als milieu, de markt of de landbouwpolitiek, zal ik mij niet wagen aan uitspraken over deze problematiek op zich. Prijsverlagingen, contingentering, areaalbeperking en milieuwetgeving leiden echter wel tot duidelijke accentverschuivingen in onderwijs en onderzoek op mijn vakgebied. De aandacht moet zich in de nabije toekomst vooral richten op:

- optimalisering van de opbrengst per hectare in niet-marginale gebieden. Het is een veelgehoorde domheid, dat de landbouwwetenschap zich maar niet meer moet bezighouden met opbrengstverhoging, omdat er toch alom overschotten zijn. Overschotten zijn in de eerste plaats een maatschappelijk probleem en niet een teeltkundig vraagstuk. Veel belangrijker is echter nog het argument dat het maatschappelijk en economisch het meest aantrekkelijk is om in onze behoefte aan agrarische produkten te voorzien door deze intensief (dus met een hoge inzet van factoren per hectare) op de betere gronden te laten verbouwen door bekwame en economisch sterke boeren. Ook voor een boer blijft het onder vrijwel alle omstandigheden aantrekkelijk om te streven naar een maximale opbrengst *per*

hectare. Het is onze sociale plicht om te zien naar de zwakke boeren, maar het is tegelijkertijd fout om onze kennisvermeerdering omtrent produktiviteit af te remmen.

- optimalisering van kwaliteit en een produktgerichte teelt. Niet alleen de hoeveelheid maar ook de geschiktheid van het produkt voor het doel waarvoor het gebruikt wordt, zal meer en meer de waarde van een oogst gaan bepalen. Dat zal vooral ook het geval zijn voor die produkten die voor verschillende doeleinden geteeld worden. Het is dan onvermijdelijk dat teeltwijze aangepast wordt aan gebruik. Dit klinkt erg logisch, maar is nog geen gemeengoed. Zo wordt in Noord-Amerika veelal eerst vlak voor de maïsogst bepaald welk perceel of welk gedeelte ervan bestemd wordt voor de winning van ruwvoer en welk voor de oogst van korrelmaïs. Iets dergelijks doet zich in Nederland voor met de zomergerst, die afhankelijk van de uiteindelijke kwaliteit wordt verkocht als brouwgerst of als voergerst.
- minimalisering van de negatieve effecten van het produktieproces. De teelt van veel gewassen gaat gepaard met een negatief effect op de bodemvruchtbaarheid, op de bodemstructuur, op de zuiverheid van bodem, water en lucht, op het bodemleven en op de natuurlijke en landschappelijke waarde van de omgeving. Door nauwe vruchtopvolging worden dergelijke negatieve effecten zo geconcentreerd dat de duurzaamheid van de landbouw in gevaar wordt gebracht. Doordat de negatieve effecten zich traag openbaren wordt de ernst van de problematiek nog steeds onderschat. Het lijkt echter duidelijk dat deze nestbevuiling de komende jaren tot een grote onderzoeksinspanning aanleiding zal geven.
- minimalisering van de negatieve gevolgen van de afvalstoffen, die door andere maatschappelijke activiteiten in het milieu

terechtkomen en aanzienlijke (maar vaak moeilijk direct waarneembare) schade veroorzaken aan het gewas of die de effectiviteit van gewasbeschermingsmiddelen verlagen (ozon, zure regen).

- verbetering van het technisch rendement van de benodigde inzet aan arbeid, fossiele energie, meststof, gewasbeschermingsmiddelen en dergelijke. Omdat de prijzen in de akkerbouw weinig elastisch zijn en de produktie soms gecontingenteerd is, zal de teler voor enkele belangrijke gewassen zijn saldo nog slechts kunnen verbeteren door efficiënter om te springen met de in te zetten produktiemiddelen. Ook uit milieu-overwegingen is een verbetering van dat rendement zeer wenselijk. Deze optimalisering is slechts te bewerkstelligen door een geïntegreerd onderzoeksprogramma van plantenveredelaars, gewasbeschermers, gewasoecologen, plantenfysiologen, landbouwmeteorologen, bodemkundigen, landbouwtechnici en grondbewerkers, en vooral ook landbouwplantentelers.
- (gevolgen van) aanpassing van de landbouw aan de wensen en de behoeften van de maatschappij. Hierbij valt te denken aan onderzoek naar optimalisering van teelttechniek onder extensieve bedrijfsvoering ten behoeve van het in stand houden van een bepaald type cultuurlandschap. In de graslandsector van de Vakgroep is men reeds doende met dergelijke vraagstukken. Ook de akkerbouwsector is gaarne bereid een steentje bij te dragen. Hieronder valt mijns inziens ook het kritisch, belangstellend en onbevooroordeeld volgen van de ontwikkelingen op het gebied van de alternatieve methoden in de land- en tuinbouw.
- produktvernieuwing. De produkten van een aanzienlijk deel van het akkerbouwareaal worden zonder noemenswaardige be-

werking benut (snijmaïs) of rechtstreeks aan de consument verkocht (eetaardappelen). Dat betekent dat produktvernieuwing slechts beperkt soelaas biedt voor de problemen van de overschotten en de te nauwe rotaties. Toch liggen er hier, mede dank zij de in opkomst zijnde biotechnologie, kansen die niet onbenut mogen worden gelaten.

- teelt van nieuwe gewassen. De speurtocht naar wat ietwat overdreven wel het 'vierde gewas' heet, moet mogelijk binnen niet al te lange tijd worden uitgebreid met een zoekactie naar een derde gewas. Een vakgroep als de onze kan het zich niet veroorloven op ruime schaal mee te doen aan zulke opsporingen. Dergelijk onderzoek is te riskant voor een kleine groep. Bovendien wordt de kwaliteit van zulk onderzoek voor een zeer groot deel bepaald door de snelheid waarmee het beoogde doel bereikt wordt. Aan dit kwaliteitscriterium kan door ons ook niet voldaan worden. Anderzijds kan de Vakgroep het zich niet veroorloven een louter afwachtende houding aan te nemen. Deelneming aan werkgroepen en samenwerkingsverbanden door middel van studenten die werken aan afstudeervakken of praktijktijden is dan ook geboden.

Bovendien zijn er nieuwe ontwikkelingen in de maatschappij, de wetenschap en de techniek aan de orde die een grote invloed op de plantenteelt (zullen gaan) uitoefenen. Ik denk hierbij vooral aan:

- de informatica, waardoor teeltbegeleidingssystemen mogelijk geworden zijn
- de teledetectie, waardoor individualisering van planten in een gewas kan plaatsvinden en vroegtijdig stress, ziekten of plagen opgespoord kunnen worden

- de agro-refining, waarvan een toenemend deel op de boerderij zal plaatsvinden. De teler zal zich steeds meer gaan toeleggen op het produceren van halffabrikaten in plaats van grondstoffen
- de agro-biotechnologie. De landbouw als producent van grondstoffen voor de biotechnologie is een fenomeen dat veel ouder is dan de term biotechnologie, maar dat een nieuwe grote toekomst tegemoet gaat.

Voor de hierboven beschreven aandachtsgebieden is veel toegepitste kennis nodig. Vaak is die kennis nog onvoldoende aanwezig. Het gaat in de akkerbouw immers niet alleen meer om het bevorderen van groeiprocessen, maar ook om het sturen en beheersen van de groei, om het geleiden van de ontwikkeling en differentiatie en het gericht bevorderen van deelprocessen. De teeltmaatregelen, waarover de teler beschikt, zijn eerder reeds opgesomd. Deze maatregelen zijn tamelijk grof, zeker gezien de subtiliteit van de planteprocessen die ermee gestuurd moeten worden. Laten wij eens bezien op welke niveaus deze grove maatregelen hun invloed moeten laten gelden.

Allereerst wordt de produktiviteit van een produktiesysteem bevorderd via teelttechnieken als diepploegen, wisselbouw of vruchtwisseling. Deze maatregelen zijn weinig selectief: zij bevorderen zowel gewenste als ongewenste plantesoorten en hebben ook onbedoeld een positief effect op andere organismen. Een meer gerichte, maar nog grotendeels aselectieve bevordering van de plantaardige produktie wordt verkregen door grondbewerking, bemesting en dergelijke teelthandelingen, die in het kader van het verbouwen van een gewas worden uitgevoerd.

Op een zelfde terrein worden verschillende gewassen verbouwd, hetzij tegelijkertijd (mengteelt, zaaien onder dekvrucht), hetzij op verschillende tijdstippen, maar wel in hetzelfde groeiseizoen (stoppelgewassen), hetzij in verschillende groeiseizoenen (vrucht-opvolging, vruchtwisseling, wisselbouw). Daardoor ontmoet een teler mogelijke bij- en na-effecten. Elke teelthandeling zal in dergelijke situaties het ene gewas begunstigen ten nadele van het andere gewas. Uiteraard is dit het sterkst het geval, wanneer beide gewassen tegelijkertijd op het veld staan. Er is hier dus sprake van een zekere selectiviteit van de teelthandelingen die niet gunstig is: er moeten voortdurend compromissen gesloten worden.

Een aanzienlijk deel van de teelthandelingen is gericht op de bescherming van planten tegen belagers, zoals insecten, nematoden, schimmels, bacteriën, virussen, maar ook hogere dieren. Deze bescherming is niet alleen gericht op het gewas, maar ook op onnutte waardplanten. Overigens een bescherming die niet altijd even constructief is. In de pootgoedteelt wordt het gewas ter bescherming tegen virussen in een vroeg stadium doodgespoten. Deze categorie van teelthandelingen is reeds enigermate selectief: het gaat er immers om een aantal organismen niet mee te laten profiteren van de verbetering van de groei-omstandigheden of niet te laten gedijen in het bewust geschapen milieu.

Verbetering van de groeivoorwaarden voor planten leidt ook onvermijdelijk tot een uitbreiding van de groep van plantesoorten, die niet gewenst zijn. We hebben geleerd deze cultuurvolgers 'onkruiden' te noemen. De term 'standplaatsdelers' zou aardiger zijn geweest. De teler zal trachten de interspecifieke concurrentie te beïnvloeden. Daartoe moeten de groeivoorwaarden van de

planten van de gewenste soort geoptimaliseerd en de groei van de onkruiden geremd worden. Maatregelen die een dergelijke werking hebben, zullen voor langere tijd een positief effect hebben. Immers een verminderde groei betekent ook veelal een geringere vermeerdering van de soort en daarmee een kleinere overlast in de toekomst. In de intensieve landbouw is onkruidbestrijding door selectieve bevordering van de groei van het gewas al lang niet meer afdoende. Gelukkig is er een zich steeds vernieuwend arsenaal van chemicaliën op de markt, die selectief het aanwezige onkruid doden en het gewas in leven laten. Aldus wordt de voorsprong van het gewas op de ongewenste planten zozeer vergroot dat geen merkbare schade geleden wordt. De mechanismen waarmee een selectieve werking van het herbicide wordt bereikt, worden steeds verfijnder. In de nabije toekomst mogen we herbiciden op de markt verwachten waartegen bepaalde rassen van cultuurgewassen een via genetische manipulatie verkregen resistentie bezitten.

De teler zal echter niet alleen willen ingrijpen in de interspecifieke concurrentie. Ook de intraspecifieke concurrentie, dat wil zeggen de concurrentie tussen planten van het gewas onderling, is van groot belang. De teler zal trachten het vulvermogen te optimaliseren, de onderlinge concurrentie bij een gegeven standdichtheid te minimaliseren en de eenvormigheid en gelijktijdigheid van de planten zo groot mogelijk te maken. Het is een kenmerk van een technisch hoogstaande teelt dat er weinig verschil bestaat tussen de individuele planten van een gewas. Uniformiteit is niet alleen belangrijk voor het produktievermogen van het gewas, het maakt een eenmalige oogst mogelijk en het is vaak ook een belangrijk kwaliteitscriterium. Met behulp van het manipuleren van

de gewasstructuur kan de intraspecifieke concurrentie worden beïnvloed. Dit manipuleren kan geschieden met behulp van veredeling (bijvoorbeeld door de bladhoek of de bladstijfheid te veranderen) of door teelttechniek (plantverdeling, rijenafstand, plantafstand binnen een rij, standdichtheid, enzovoorts). Een interessant voorbeeld van manipulatie van gewasstructuur door middel van teelttechniek is de mogelijkheid bij maïs om het vlak van de recht tegenover elkaar ingeplante bladeren loodrecht op de richting van de rij te plaatsen. Daarmee wordt de onderlinge concurrentie binnen de rij sterk verkleind en tegelijkertijd de ruimte tussen de rijen sneller opgevuld.

Naast selectieve bevordering van de groei van het gewas zal de teler er ook naar streven de groei en ontwikkeling van bepaalde plantedelen of planteorganen te geleiden. Van sommige gewassen wordt slechts een bepaald deel geoogst, zoals de korrels bij tarwe. Deze delen vormen het waardevolle planteorgaan en dus moet hun opbrengst geoptimaliseerd worden, zonedig ten koste van de opbrengst van de andere niet-waardevolle organen. Ook komt het voor dat weliswaar het gehele gewas wordt geoogst, maar dat bepaalde delen van de plant meer worden gewaardeerd dan andere. Dit is bijvoorbeeld het geval bij snijmaïs die in zijn geheel wordt gehakseld en ingekuild, maar waarbij toch de kolf het waardevolste onderdeel vormt. Ook als er slechts bepaalde organen worden geoogst, kunnen er nog verschillen bestaan in waardering en prijs, van onderscheiden klassen binnen het geoogste produkt. Een bekend voorbeeld is het verschil in waardering tussen de sorteringsklassen van consumptie-aardappelen. In vele jaren zijn de prijsverschillen tussen deze klassen zo aanzienlijk dat het loont maatregelen te nemen, die de verdeling van de knollen

over de verschillende klassen veranderen. Tevens bestaan er voorbeelden van plantedelen die juist negatief gewaardeerd worden: hun aandeel moet met behulp van teelttechniek geminimaliseerd worden om minder last van dergelijke delen te hebben, maar ook om de plant zo weinig mogelijk energie te laten verspillen aan de produktie ervan. Duidelijke voorbeelden van zulke plantedelen met een negatieve waarde zijn: de niet-oogstbare knollen van een aardappelgewas, die later voor opslag kunnen zorgen, de houtpijp bij een vlasplant, het kaf bij brouwergerst of de bloeistengel van een bietepant.

In sommige gevallen is de teler of de verwerker juist geïnteresseerd in *bepaalde componenten* van bepaalde organen. Het gaat dan niet om zekere plantedelen maar meer nog om bepaalde chemische of histologische bestanddelen van die organen. Voorbeelden hiervan zijn het gamma-linoleenzuur uit het zaad van de teunisbloem of de sucrose die gewonnen wordt uit de suikerbiet of het suikerriet. In zulke gevallen is niet alleen de opbrengst van de plantedelen waaruit de bestanddelen kunnen worden gewonnen waardebepalend, maar ook hun gehalten. Evenals bij de plantedelen het geval was, zijn er ook voorbeelden van chemische componenten die door teelttechniek beperkt en liefst geminimaliseerd moeten worden. Men denke aan de gehalten aan nitraat en nitriet in op de akker geteelde groenten en aan het gehalte aan α -amino-stikstof in suikerbieten die de winbaarheid van de suiker negatief beïnvloedt. Even zo goed hebben de gehalten van andere componenten soms een positief effect op de kwaliteit van bepaalde oogstprodukten, zonder dat dergelijke stoffen op zich waardevol zijn: zo bevordert het phytinegehalte de kookkwaliteit van erwten. In dergelijke gevallen doet de teler er dus

goed aan bij zijn teelttechniek rekening te houden met deze aspecten. Door de sterke opkomst van de verwerkende industrie zijn er overigens nieuwe categorieën van kwaliteitskenmerken aan het ontstaan die te maken hebben met de inpasbaarheid van het produkt in de technologie van deze industrie. Deze technologische geschiktheid levert af en toe relatief nieuwe kwaliteitscriteria op, die nog veel aandacht verdienen. De onlangs aangestelde hoogleraar in de produktkunde van de akker- en weidebouw zal zich onder andere hierop moeten gaan richten.

U zult gemerkt hebben dat er in deze opsomming sprake was van een verandering van integratie-niveau. We hebben een weg afgelegd van teeltsysteem naar gewas, plant, orgaan, weefsel, cel, organel en molecuul, zij het dat we niet op alle stations even lang hebben stilgestaan. De wetenschap landbouwplantenteelt bestudeert de plant op al deze niveaus. Hoe belangrijk het is om niet aan een bepaald integratie-niveau te blijven vasthouden, is aangetoond in het werk dat op de Vakgroep is uitgevoerd op het gebied van de verteerbaarheid van snijmaïs (zie onder andere Deinum & Struik, 1986). De verschillen in verteerbaarheid bij snijmaïs laten zich pas verklaren wanneer de planten op elk van deze niveaus worden bestudeerd en als de uitkomsten van dergelijke studies vervolgens worden gesynthetiseerd.

Om de eerder genoemde doelstellingen van de teler (een bedrijfszekere oogst van grote omvang en van optimale kwaliteit met behoud van een goede hoedanigheid van de produktie-factoren) maximaal te verwezenlijken, zal de boer moeten ingrijpen op alle genoemde niveaus. In de praktische landbouwplantenteelt van Noordwest-Europa wordt het beheersen van de groei op al die

niveaus helaas bemoeilijkt door een aantal beperkingen:

1. de grofheid van de middelen die de teler ten dienste staan
2. de vergelijken die getroffen moeten worden om aan alle doelstellingen voor alle betrokken gewassen ietwat tegemoet te komen
3. de wisselvalligheid van het weer en het feit dat er, bij alle kennis van niveau-invloeden, nauwelijks kennis bestaat omtrent de plantreactie op schommelingen van milieufactoren
4. de onvoorspelbaarheid van het weer
5. de nog goeddeels onbekende na-effecten van perioden van ongunstig weer op de ontwikkeling, de produktie en de kwaliteit van het gewas
6. de complexiteit van het plantsysteem: we hebben te maken met een levend organisme dat een ingebouwde weerstand heeft tegen elke van buiten opgelegde verandering.

Wetenschap en praktijk zijn nog ver verwijderd van het *beheersen* van de groei. Er is hoogstens sprake van *geleiden*.

Er zijn echter ook gewassenmerken die de mogelijkheden voor een gerichte beïnvloeding van groei en ontwikkeling vergroten, mits voldoende kennis en inzicht verworven is. Produktie is een resultante van een groot aantal processen. Deze processen verschillen in relatieve snelheid, duur en intensiteit. Daarbij reageren ze dikwijls verschillend op de milieufactoren, ook op de factoren die in de praktische teelt in de volle grond stuurbaar zijn. Bovendien vinden niet alle processen tegelijkertijd plaats, hebben vele processen een zekere seizoensritmiek en/of een dagritmiek (denk maar aan de fotosynthese of de groei van een individuele aardappelknol), en zijn ze onderling gedeeltelijk afhankelijk (orgaaninteracties, source-sinkrelaties en dergelijke).

Doordat tegelijkertijd de weersomstandigheden erg variabel zijn, ziet een plant er het ene jaar anders uit dan het andere jaar. Dat vraagt echter om mogelijkheden bepaalde processen met behulp van een teeltmaatregel nadrukkelijk te stimuleren terwijl andere processen door dezelfde maatregel veel minder worden beïnvloed, omdat zij niet op dat moment plaatsvinden of op dat moment niet op de teeltmaatregel reageren. Voorbeelden zijn de sturing van de uitstoeling door middel van een gedeelde stikstofgift of de verlenging van de levensduur van het aardappelloof door middel van een uitgestelde stikstofgift zonder dat daarmee tegelijkertijd de knolaanleg wordt geremd.

Omdat zoals gezegd niet alle processen tegelijkertijd plaatsvinden, zijn er ook fase-overgangen aan te wijzen in de ontwikkeling van de plant, van een orgaan, een weefsel of een cel. In sommige gevallen bestaan deze fase-overgangen uit het passeren van een 'point of no return' (bijvoorbeeld de overgang van de vegetatieve fase naar de generatieve fase bij de granen), soms zijn deze fase-overgangen omkeerbaar (zoals de knolaanleg bij aardappel) of onscherp (zoals de bloemaanleg bij peulvruchten). Deze fase-overgangen zijn van wezenlijk belang voor de ontwikkeling, de produktie en de kwaliteit. Vaak zijn planten erg stressgevoelig tijdens dergelijke fase-overgangen, dikwijls ook verandert de totale fysiologie van de plant en dus van het gewas. Bovendien vinden dergelijke overgangen plaats in relatief korte tijd, wat ze erg afhankelijk maakt van de toevallige milieucondities tijdens een korte spanne tijds. Sturing van het tijdstip waarop een fase-overgang plaatsvindt en beheersing van de processen die zich dan afspelen, zouden de oogstzekerheid sterk verbeteren, de uniformiteit van de gewassen versterken en de opbrengst en kwaliteit vergroten.

Tijdens elke fase van ontwikkeling is er sprake van labiele evenwichten tussen de dan aanwezige planteorganen. Deze evenwichten zijn sterk milieu-afhankelijk en kunnen eenvoudig gemanipuleerd worden met behulp van teelttechniek. Voorwaarde voor een geslaagde manipulatie is dat het effect op de fysiologie in latere fasen van de ontwikkeling voorspelbaar is en niet een eventueel positief effect in de eerdere fase tenietdoet. Een voorbeeld van een labiel evenwicht tussen verschillende organen is de balans die bestaat tussen de ontwikkelingssnelheid van de pluim en de kolven van een maïsplant. De pluim is de eindstandige, mannelijke bloeiwijze op de hoofdas, terwijl de kolven de eindstandige, vrouwelijke bloeiwijzen op een van de zijassen in de oksels van de middelste (grootste) bladeren zijn. De kolven worden iets later aangelegd dan de pluim. Als er in de vroege ontwikkeling van de kolven een verandering van milieu-omstandigheden optreedt, dan kan de achterstand van de kolven ten opzichte van de pluim zo toenemen dat de vrouwelijke bloei pas plaatsvindt als al het stuifmeel reeds is uitgeworpen. Gevolgen voor de korrelzetting blijven dan niet uit.

Van belang is ook dat er in de loop van de ontwikkeling van het gewas voortdurend nieuwe evenwichten ontstaan. Immers er is dikwijls sprake van een opeenvolgende vorming van verschillende organen. De plant moet derhalve steeds nieuwe evenwichten in stand houden en dat vergroot het aantal aangrijpingspunten voor de teler. Daarnaast worden in een plant de evenwichten ook telkens bijgesteld onder invloed van (voorspelbare en onvoorspelbare) veranderingen in het milieu. Juist bij het instellen op de voorspelbare veranderingen in het milieu (zoals de afname van de lichtintensiteit in het najaar) zou de teler het gewas een handje

kunnen helpen. Ook moet het mogelijk zijn een plant met behulp van teelttechniek er toe te brengen niet paniekerig te reageren op ongunstige groei-omstandigheden als bekend is dat er op korte termijn verbetering op komst is. Zo kan het voor de produktiviteit van een graangewas uiteindelijk gunstiger zijn als tijdens een korte droogtestress geen korrels zouden worden afgestoten als duidelijk is dat daarna de fotosynthesecapaciteit voldoende zal zijn om alle korrels volledig van de benodigde assimilaten te voorzien. Ook is het gewenst om in te grijpen in allerlei overlevingsstrategieën die voor een onbeschermd plant nuttig zijn maar die in een teeltsituatie slechts verspilling betekenen. Dergelijke ingrepen kunnen het best via veredeling gerealiseerd worden. Een voorbeeld hiervan is wederom de maïsplant die miljoenen pollenkorrels produceert om enkele honderden vruchtbeginsels te bevruchten. Deze investering kost de plant vele procenten van de op dat moment aanwezige droge stof. In een teelt met een grote uniformiteit en een goede synchroniteit kan een dergelijke investering zonder bezwaar verminderd worden.

Ten slotte moeten bij gewassen die speciaal voor bepaalde componenten worden geteeld, de omstandigheden voor de synthese van die stoffen geoptimaliseerd worden. Dat is heel goed mogelijk omdat dergelijke stoffen vaak in speciale perioden van de gewasontwikkeling worden gesynthetiseerd. Indien de kennis van de fysiologie van die stoffen voldoende is, behoort ingrijpen tot de mogelijkheden. Ook hier wordt tot nu toe voornamelijk met behulp van veredeling gezocht naar verhoging van gehalten. Daarmee wordt slechts een deel van de potentie benut.

Het geheel overziend, kunnen we vaststellen dat voor een beter

geleiden van de groei in open teelten de volgende zaken tegelijkertijd tot stand moeten worden gebracht:

- vergroting van de beschikbaarheid van al verkregen kennis via teeltbegeleidingssystemen
- verbetering van de beslissingsdoelmatigheid van de teler (zie ook Vervelde, 1982)
- meer toegespitste kennis van de omgevingsnatuurkunde en een betere voorspelbaarheid van het weer op korte en middellange termijn
- meer inzicht in het functioneren van gewassen onder wisselingen in omgevingsfactoren
- vergroting van kennis en inzicht in het functioneren van gewassen vooral ten aanzien van fase-overgangen, differentiatie, ontwikkeling en orgaaninteracties
- verfijning van de middelen, die de teler ter beschikking staan. Nu reeds wordt getracht met behulp van gedeelde stikstofgiften te komen tot sturing van ontwikkeling en groei. In enkele teelten is reeds sprake van enig gebruik van groeiregulatoren (chloormequat in granen; daminozide in de pootgoedteelt van aardappelen). Geen enkele groeiregulator is echter op dit moment wat verkoopcijfers betreft, vergelijkbaar met een herbicide van enige importantie. Regulering van ontwikkeling en groei, stimulering van de levensduur van het blad, bevordering van afrijping, beïnvloeding van kwaliteit enzovoorts moeten op langere termijn voor alle grote gewassen mogelijk zijn. Dat betekent wel dat er nieuwe middelen moeten worden ontwikkeld, die gebaseerd zijn op de kennis die de plantenfysiologie, de gewasoecologie en de landbouwplantenteelt in de nabije toekomst moeten gaan ontwikkelen. Toepassing van die middelen kan pas geschikt plaatsvinden als onderzoekers op

het gebied van de landbouwtechniek, de landbouwplantenteelt, de omgevingsnatuurkunde, de plantevoeding, de gewasbescherming en de toxicologie de gevolgen ervan voldoende hebben onderzocht. Verfijning van de middelen zal mogelijk ook de individualisering van de groeigeleiding van de planten van één gewas versnellen.

Dames en heren, tijdens deze uitweiding over het geleiden van groei hebben zich bij u op zijn minst de volgende processen afgespeeld:

- een stijging van het droge-stofgehalte
- een afname van het volume van bepaalde organen
- een algemene toename van stress
- een verstoring van de dagritmiek.

Ik zou dan ook geen goede teler zijn als ik niet zou ingrijpen. Mij staat daartoe slechts één grof, maar wel effectief middel ter beschikking. Dat middel is u nu ter receptie laten gaan. Ik wil echter daarvoor nog enkelen van u in het bijzonder toespreken.

Geachte leden van het College van Bestuur, van de Faculteitsraad en van de Benoemingsadviescommissie akkerbouw (gematigde klimaatsgebieden),

Ik ben u zeer erkentelijk voor het vertrouwen dat u in mij gesteld hebt. Ik zal naar mijn vermogen pogen u niet teleur te stellen. Ik hoop dat het College alles zal doen wat in zijn vermogen ligt om mij in de uitoefening van het ambt niet meer te frustreren dan strikt noodzakelijk is. Overigens ben ik ervan overtuigd dat uit uw Nota Groei en Krimp Landbouwuniversiteit 1987-1991 en de daarop gevolgde discussies en nieuwe plannen is gebleken dat u inzicht hebt in de algemene principes van het geleiden van groei

zoals omschreven in deze rede. Ik hoop dat u ook uw teelttechniek zult vervolmaken.

Geachte collega's afkomstig van de teeltvakgroepen,

De tijd is rijp voor een gedegen samenwerking. De vraagstukken die de landbouw op zijn pad ziet, verdienen spoedige oplossingen maar zijn zo complex dat zij slechts in grote samenwerkingsverbanden hanteerbaar te maken zijn. Ook wordt er vanuit het beleid grote druk uitgeoefend om tot nauwe samenwerking over te gaan. De min of meer gelijktijdige benoeming van een aantal nieuwe hoogleraren in deze sector maakt samenwerking bovendien mogelijk en aantrekkelijk.

Waarde collega 't Mannetje, beste Leen,

Je moet je als een vis in het water gevoeld hebben toen de voordracht voor de hoogleraar akkerbouw bekend werd: op beide plaatsen iemand met zuivere grass roots. Met de compatibiliteit kan het dus al nauwelijks mislopen.

Waarde collega Van Arkel, beste Bert,

We zijn weliswaar uit dezelfde oude, blauwe zeeklei getrokken, maar het produkt is zichtbaar anders. Tot nu toe heeft dat verschil niet verhinderd dat er een open, op wederzijdse waardering gebaseerde samenwerking aan het groeien is, waarbij wij beiden en naar ik hoop en verwacht ook de Vakgroep en de Landbouwuniversiteit welvaren.

Hooggeleerde overige collega's,

Velen van u zullen zich mij nog herinneren als student. Ik denk met grote erkentelijkheid terug aan de wetenschappelijke vor-

ming die ik van u mocht ontvangen. Het is voor mij een bijzondere eer opgenomen te worden in uw midden. Ik zie uit naar een vruchtbare, aangename en langdurige samenwerking.

Hooggeleerde 't Hart,

Het is geenszins overdreven u mijn wetenschappelijke vader te noemen. Vanaf 1976 was u mijn leermeester en raadsman. Dat is mij een voorrecht geweest en ik hoop nog regelmatig van uw inzichten gebruik te mogen maken.

Hooggeleerde Dirven,

U bent er persoonlijk verantwoordelijk voor dat ik hier nu sta. Als ik uw wijze raad niet had opgevolgd, die u als adviseur voor de oriëntatie graslandoecologie en -vegetatiekunde mij gaf, was mijn loopbaanontwikkeling geheel anders geweest.

Hooggeleerde Kupers,

Slechts enkele jaren heb ik rechtstreeks onder u gewerkt. Een deel van die tijd bevond ik mij bovendien in het buitenland. Het is echter volkomen onjuist als men daaruit zou afleiden dat uw invloed op mij gering zou zijn. Ik acht mijzelf een duidelijke exponent van uw school, waarin de leer van de plantenteelt wordt benaderd vanuit kennis en begrip van de gewasfysiologie en gewasoecologie.

Het valt niet mee om u op te volgen; u was een markant en gewaardeerd docent, met een beroemde kennis van de landbouwpraktijk en een groot inzicht in het functioneren van planten en gewassen. Men heeft u wel eens een wandelende agrarische encyclopedie genoemd. Juist het feit dat u zich niet liet inbinden, maakte het zo genoeglijk en leerzaam om met u van gedachten te wisselen.

Hooggeleerde Vervelde,

Uw scherp inzicht, kritisch vermogen en talent om in vergaderingen, maar ook in geschreven teksten schijnbare tegenstellingen harmonisch bij elkaar te brengen of juist werkelijk tegenstellingen helder aan het licht te brengen, heeft mij dikwijls verbaasd, verbijsterd en met jaloezie vervuld. Ik heb daar veel van geleerd. Van uw kritisch inzicht heb ik ook bij het opstellen van deze rede mogen profiteren.

Dames en heren van de vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde,

Uw vertrouwen in mij heeft mij veel goed gedaan. Het is ook een groot genoeg deel te mogen uitmaken van deze Vakgroep. De sector akkerbouw heeft de laatste tijd getoond ook nadat het hoofd alsmede enkele zeer vitale ledematen waren verwijderd, zijn mannetje nog te kunnen staan. Ook in de nabije toekomst zal het gemis aan ervaring nog gecompenseerd moeten worden met enthousiasme en werklust. De gebeurtenissen van de laatste maanden doen mij die toekomst met vertrouwen tegemoet zien.

Dames en heren studenten,

Voorlopig is de generatiekloof tussen u en mij nog niet zo wijd. Een belangrijk nadeel hiervan is dat u zich bij een sollicitatie nooit zult kunnen laten voorstaan op het feit dat u bij die beroemde Struik hebt gestudeerd. Tegen de tijd dat zo'n mededeling misschien indruk maakt, bent u wellicht zelf al lang de mogelijkheden voor vervroegde uittreding aan het nagaan. Desalniettemin is het mijn taak u kennis en inzicht bij te brengen op het gebied van de akkerbouw. Ik daag u uit niet zonder meer alles van mij aan te nemen, maar mij kritisch in tekst en uitleg te

volgen. Ik hoop dat u zich gedurende de studie in Wageningen zodanig zult verrijken met kennis, inzicht en kritische zin dat de landbouw binnen een gering aantal jaren weer welvaart. Ik reken op uw betrokkenheid bij het onderwijs en onderzoek van de Vakgroep. Deze is immers de reden van het bestaan van de door mij thans in deze openbare les aanvaarde leerstoel. Ik hoop velen van u in de nabije toekomst (weer) te ontmoeten.

Ik dank u voor uw aandacht.

Verwijzingen:

- Deinum, B. & P.C. Struik, 1986. Improving the nutritive value of forage maize. In: O. Dolstra & P. Miedema (eds.), Breeding of silage maize. Proc. 13th Congress of the Maize and Sorghum Section of Eucarpia, Wageningen, the Netherlands, 9-12 September 1985, PUDOC, Wageningen, pp. 77-90.
- Kleefmann, F., 1986. Landbouwwetenschappen in de samenleving van nu en morgen. Landbouwkundig Tijdschrift 98 (9): 42-44.
- Kupers, L.J.P., 1986. Van moeheid en zorgen. Afscheidscollege Landbouwuniversiteit Wageningen, 16 oktober 1986, 26 pp.
- Vervelde, G.J., 1982. Landbouwwetenschap. In: H. Bergman & H.J. Schoo (eds.), Zo ver is de wetenschap. Aula, Utrecht, Antwerpen, pp. 99-106.