

FRESH CHAIN 2.0

Tuinbouwproductieketens in een veranderende samenleving

door prof. dr. ing. Ernst J. Woltering

Inaugurele rede uitgesproken op 22 mei 2008 in de Aula van de Wageningen Universiteit.



WAGENINGEN UR

For quality of life

Fresh Chain 2.0

Tuinbouwproductietekens in een veranderende samenleving

Meneer de Rector, geachte aanwezigen.

Recent zijn over de financiering van leerstoelen aan Nederlandse universiteiten een aantal kritische artikelen in de landelijke dagbladen verschenen. De suggestie wordt gewekt dat de financiers vaak niet duidelijk in beeld zijn en dat de uitspraken van de gesponsorde hoogleraren mogelijk gekleurd zijn door de belangen van de financiers. Ik wil deze rede daarom beginnen door eerst de financiële context van mijn leerstoel toe te lichten.

De leerstoel “Product fysiologie en Kwaliteit” wordt in belangrijke mate gesponsord door het groenten en fruit (G&F) handelshuis, the Greenery en door het groente zaadveredelingsbedrijf, Rijk Zwaan. De bedoeling is om samen te werken aan het vergaren van kennis en het ontwikkelen van instrumenten die door deze, maar ook door andere bedrijven in de G&F sector, gebruikt kunnen worden om nog smaakvollere en betere producten voor U te produceren. Hopelijk gaat U hierdoor dan ook meer G&F eten, het geen uiteraard goed is voor de bedrijvigheid in de sector. Door de bewezen en algemeen aanvaarde positieve effecten van een verhoogde G&F consumptie voor de gezondheid dient dit tevens ook een belangrijk maatschappelijk doel. Op termijn zouden hierdoor de kwaliteit van leven toe, en de kosten van volksgezondheid af kunnen nemen. Ik maak het nog sterker, en hierbij verwijs ik naar de producties van Al Gore en Marianne Thieme. Als U wat meer plantaardige producten gaat eten en daarvoor zo nu en dan een stukje vlees laat staan zou dit zelfs een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het tegengaan van de opwarming van onze aarde.

Ik ga U dan ook vertellen dat U meer G&F moet eten, maar dit is mij niet ingefluisterd door de sponserende bedrijven, dit komt rechtstreeks uit de richtlijnen voor goede voeding van de gezondheidsraad. Het initiatief van

deze bedrijven om wetenschappelijk onderzoek naar kwaliteitsaspecten van G&F producten financieel te ondersteunen geeft aan dat zij serieus werken aan een lange termijn strategie voor verbetering van hun producten en diensten. Ik ben deze bedrijven dan ook dankbaar voor hun voortrekkers rol hierin.

In de komende 3 kwartier zal ik ingaan op de gezondheidsbevorderende werking van G&F en de mogelijke redenen waarom we er maar zo weinig van eten. Ik zal een toelichting geven op mijn vakgebied, de productfysiologie en de verschillende manieren waarop binnen de G&F sector geïnnoveerd wordt. Vervolgens zal ik een toelichting geven op wat we de komende jaren gaan doen om product- en systeeminnovaties te ondersteunen. Tot slot kom ik dan terug op de titel van mijn rede, Fresh chain 2.0. Ik zal aangeven hoe de huidige tuinbouwproductieketens in kunnen en moeten spelen op maatschappelijke trends zodat uiteindelijk een duurzame relatie met de consument opgebouwd kan worden.

4

Inhoud:

1. G&F zijn gezond maar wat is de X-factor?
2. Iedereen weet het maar niemand eet het
3. Het vakgebied
4. Onderzoek, Onderwijs, Expertise Centrum VersInnovatie
5. Fresh Chain 2.0
6. Dankwoord
7. Referenties

1. G&F zijn gezond maar wat is de X-factor?

We moeten meer bewegen en gezonder eten. Het advies van de gezondheidsraad is duidelijk: minder verzadigd vet, minder suiker en zout, meer vis en meer groenten en fruit. Als we massaal overstappen op een voedingspatroon conform deze richtlijnen leven we langer en zijn we minder ziek. De gezondheidswinst door een gezond voedingspatroon is te vergelijken met de gezondheidswinst die een zware roker kan behalen door tijdig te stoppen.

Dit is aanzienlijk: zo'n 10-14 jaar langer leven. Het aandeel van G&F in het totaal te behalen effect van een gezonder voedingspatroon is groot. Ongeveer 65% van het voordelige effect van een gezond eetpatroon is toe te schrijven aan de verhoogde G&F consumptie. Te geringe G&F inname wordt daarom wereldwijd gezien als één van de belangrijke risicofactoren voor vroegtijdig overlijden. Het voedingcentrum beveelt dan ook aan om dagelijks minimaal 200g groente en 2 stuks fruit (200g) te eten. De gemiddelde Nederlander, zit daar ver onder en ook in andere Europese landen en in de VS wordt slechts ongeveer de helft van de aanbevolen hoeveelheid G&F geconsumeerd.

Over welke producten hebben we het dan? Zijn alle G&F producten even gezond of zijn bepaalde producten gezonder dan andere? Dat is niet precies bekend. In de meeste onderzoeken is alleen nagegaan hoeveel groente en hoeveel fruit mensen ongeveer consumeren en of er een relatie is met ziekte en sterfte. Meestal is niet bekend of het broccoli, sla, komkommer, appel, peer of sinaasappel was en tevens is niet bekend of de appel een Golden Delicious, een Elstar of een Braeburn was. Het is niet bekend waar de producten vandaan kwamen en wat de overige geschiedenis van de geconsumeerde G&F was. Werd het product vers van het land gegeten, uit eigen tuin, enige tijd in een koelcel bewaard, wellicht bewaard onder gewijzigde atmosferische condities? Werd het vers gegeten of bewerkt, hoe was het bewerkt, met of zonder schil, lang of kort gekookt, met veel of weinig water? Feitelijk weten we alleen dat de mensen die veel G&F eten gemiddeld langer leven in een betere gezondheid.

Dit zal U wellicht niet verbazen. Het eten van G&F wordt al eeuwenlang geassocieerd met gezondheid omdat er voor de mens essentiële nutriënten en vitaminen in zitten. De meest aansprekende verbinding is Vitamine C. Door vers fruit mee te nemen op de VOC schepen kon het optreden van scheurbuik, als gevolg van vitamine C gebrek, voorkomen worden. Ook de fruitmand voor herstellende zieken; en spreekwoorden zoals "an apple a day keeps the doctor away" verwijzen naar de vermeende gezondheidsbevorderende werking van G&F.

Naast deze volkswijsheid heeft het wetenschappelijke onderzoek overtuigend aangetoond dat het eten van veel G&F een gezondheidsbevorderende werking

heeft. Het is nog niet duidelijk waar dit precies aan te danken is. Scheurbuik is al lang geen probleem meer omdat iedereen tegenwoordig via de voeding ruim voldoende vitamine C binnenkrijgt. Wat zit er dan nog meer in G&F dat verantwoordelijk is voor de gezondheidsbevorderende werking?

Ik zal op een aantal aspecten van de gezondheidsbevorderende werking van G&F nader ingaan. G&F en vooral groenten worden gekarakteriseerd door een relatief lage energie dichtheid. Er zit weinig suiker in, geen verzadigd vet en veel onverteerbare vezels. Van Groenten word je dus niet snel dik. Deze gedachte wordt door Sonja Bakker ondersteund. Met ruim 1,4 miljoen verkochte boeken zou iedereen dit zo langzamerhand dus kunnen weten. G&F bevat een aantal belangrijke vitaminen, zoals de vitaminen A, E en C en het B vitamine foliumzuur en mineralen zoals calcium, selenium en kalium. Deze stoffen zijn van belang voor het goed functioneren van ons lichaam en ons lichaam zelf maakt ze niet of te weinig aan. Naast deze vitaminen bevatten G&F kleine hoeveelheden van een groot aantal verschillende zogenaamde secundaire plantenstoffen. Het is mogelijk dat deze verbindingen mede verantwoordelijk zijn voor de gezondheidsbevorderende werking van G&F en doorgaans worden ze aangeduid met de veelzeggende naam “gezondheidsbevorderende inhoudstoffen”. Ze zijn onzichtbaar, moeilijk te identificeren en hebben daardoor iets magisch gekregen. Zit hier de wellicht de G&F X-factor bij? Het betreft een diversiteit aan verbindingen geproduceerd in complexe biosynthese routes die nog maar heel gedeeltelijk in kaart zijn gebracht. Bekende groepen zijn de polyfenolen, carotenoïden en de glucosinolaten, met in elke groep tientallen zonet honderden verbindingen met mogelijk gezondheidsbevorderende werking. Hoe werken al deze verschillende verbindingen? Een aantal van deze stoffen heeft mogelijk een effect op systemen die betrokken zijn bij de uitscheiding van carcinogene stoffen. Daardoor zouden ze de kans op kanker kunnen verkleinen. Ook hebben sommige verbindingen mogelijk een gunstig effect op ons immuunsysteem. Veel van deze stoffen blijken een sterke anti-oxidant werking te hebben. Als onderdeel van ons normale metabolisme worden oxidatieve stoffen gevormd die nadelig zijn voor cholesterol waarden in het bloed en schade aan kunnen richten aan o.a. eiwitten en DNA in onze lichaamscellen. Hierdoor kan een cel zich als een kankercel gaan gedragen. Hogere anti-oxidant waarden in

bloed en cellen kunnen deze processen normaliseren waardoor mogelijk de kans op Hart en Vaatziekten en bepaalde soorten kanker vermindert.

De meeste experimenten met anti-oxidanten zijn uitgevoerd met celcultures of proefdieren. Hiervoor worden bijvoorbeeld genetisch veranderde ratten gebruikt die een verhoogde aanleg hebben voor de ontwikkeling van hoge bloeddruk of kanker. Of er worden ratten met kankercellen ingespoten om de kans op ziekte te verhogen. Als deze proefdieren tegelijkertijd een menu met veel anti-oxidanten voorgeschoteld krijgen is de ontwikkeling van ziekte soms vertraagd. Dergelijke experimenten onderstreept de potentieel gunstige werking van anti-oxidanten. Ze vertellen ons echter niet in hoeverre een relatief geringe G&F consumptie met een complexe en variabele mix aan inhoudstoffen in de gezonde mens de ontwikkeling van ziekte kan voorkomen.

Er is inmiddels redelijk goed bekend welke verschillende typen inhoudstoffen er in de verschillende soorten G&F in potentie aanwezig zijn. Het is echter nog maar heel gedeeltelijk bekend in hoeverre de gehalten variëren in de verschillende rassen van een soort en wat de effecten van de omstandigheden tijdens teelt, naoogst, verwerking en bereiding op de gehalten zijn. Er is ook nog maar heel weinig bekend over de bio-beschikbaarheid van al deze stoffen. Met andere woorden: Ik weet dat broccoli in potentie veel glucosinolaten bevat, maar weet niet of dit werkelijk het geval is bij de gekookte broccoli op mijn bord. Als er nog wel veel glucosinolaten in zitten weet ik niet of, en in welke mate ze in mijn lichaam worden opgenomen. Als ze wel worden opgenomen, dan weet ik niet of de concentraties in mijn bloed, organen en cellen hoog genoeg zijn, en lang genoeg hoog blijven, om gunstige effecten te veroorzaken. Tenslotte weet ik niet of ik voorbestemd ben om ziekten te krijgen die door glucosinolaten uit G&F voorkomen kunnen worden.

De zoektocht naar de G&F X-factor heeft ons veel geleerd over de grote variëteit aan inhoudstoffen in de producten die we dagelijks eten. Het heeft nog geen bewijs geleverd dat deze inhoudstoffen daadwerkelijk verantwoordelijk zijn voor het gezondheidsbevorderende effect. Dat stoffen uit planten, in bepaalde dosis en op bepaalde wijze toegediend een effect op bepaalde aandoeningen kunnen hebben zal ik niet bestrijden. Een goed voorbeeld is

taxol, dat gewonnen wordt uit de bast van de taxus boom en dat een remmende werking heeft op de groei van bepaalde tumoren. Dit wil echter nog niet zeggen dat taxol, in lage dosis gedurende langere tijd deze ziekte ook kan voorkomen.

Dit geeft aan dat we voorlopig de gezondheidsbevorderende werking van G&F nadrukkelijk moeten beschouwen in de context van de gehele matrix, het hele product met al zijn bekende en nog onbekende inhoudstoffen. Daarnaast is het verstandig het product niet uit de context van het totale voedingspatroon en de levensstijl te halen. Een product kan ook gezond zijn omdat het niet ongezond is en doordat je er ongezonder zaken voor laat staan. Als je twee appels op hebt kan er geen Mars of Twix meer bij. Dit effect wordt de “zero-sum relationship” genoemd. G&F bevat weinig calorieën en veel water, meestal is dit meer dan 90% van het verse gewicht. Daarnaast bevat G&F veel onverteerbare vezels, zo’n 4-10 % van de droge stof, waardoor bepaalde vruchten een laxerende werking hebben. Schrijver/bioloog Maarten ‘t Hart hecht hier grote waarde aan en het vormt de basis van zijn Dovemansoren dieet: “Overall mag ik in bijten, mits ik daarvan flink ga schijten”. Hoewel deze uitspraak niet wetenschappelijk onderbouwd is, is wel bekend dat een vezelrijke voeding de opname in het bloed van onder andere cholesterol verlaagd, het geen als gunstig gezien wordt.

8

Alles bij elkaar kun je ook zonder magische inhoudstoffen wel begrijpen dat een dieet met veel G&F een gezondheidsbevorderende werking heeft. Maar we geven geen garantie! Het is allemaal een kwestie van kansen en statistiek. Gemiddeld genomen werkt het, maar voor een individu is het heel moeilijk in te schatten of een levenlang 200 g groente en twee stuks fruit per dag uiteindelijk werkelijk vruchten af zal werpen.

In dit verband wil ik dan ook een waarschuwend woord richten aan de G&F industrie waar momenteel een beweging gaande is waarbij de nadruk sterk op de mogelijke gezondheidsbevorderende werking van specifieke inhoudstoffen wordt gelegd. Het is natuurlijk een goede manier om je te onderscheiden, maar het zal zeer moeilijk zo niet onmogelijk zijn om op basis van extra inhoudstoffen een solide gezondheidsclaim neer te leggen. Het is ook niet nodig: G&F zijn al gezond, en er zijn voldoende argumenten om dit uit te leggen. Als een extra inhoudstofje appelleert aan bepaalde gevoelens of emo-

ties bij bepaalde consumenten, prima om daar op in te spelen met een nieuw product. Maar, een tomaat met meer inhoud maken zodat je er minder van hoeft te eten is een absoluut zwaktebod. Een tomaat of appel moet vooral aantrekkelijk, vers en smakelijk zijn, en zal dan vanzelf gegeten worden. Dat deze producten gezond zijn dat weten we al. Het is natuurlijk goed om meer kennis te verzamelen over de verschillende inhoudstoffen in G&F en hun mogelijke gezondheidsbevorderende effecten, maar het is niet verstandig om daar teveel de nadruk op te leggen. We moeten ons ook goed realiseren dat deze producten zich minder makkelijk naar de waan van de dag laten modeleren. Bij industriële producten is het relatief eenvoudig de formulering aan te passen aan de nieuwste inzichten op gezondheidsgebied door bijvoorbeeld vet of suikergehalten te reduceren of door wat meer “gezonde” vetten of anti-oxidanten toe te voegen. Bij G&F is dit een moeizaam en langdurig veredelings- en selectieproces. Als de nieuwe anti-oxidant tomaat er dan ligt is het maar hopen dat de anti-oxidanten theorie niet onderuitgehaald wordt.

Een aspect dat hier ook vermeld moet worden is de eventuele gezondheids-
9
ondermijnende werking van de consumptie van veel G&F. De mogelijke aanwezigheid van aan bemesting en ziektebestrijding gerelateerde stoffen en allergenen zou een negatief effect op de gezondheid kunnen hebben. Hoewel door strenge wetgeving en uitgebreide controles onze producten nagenoeg vrij zijn van potentieel giftige stoffen worden deze gevaren zo nu en dan breed uitgemeten in de media. De mogelijke negatieve effecten van deze stoffen op de gezondheid zijn recent door RIVM berekend. In vergelijking met de te behalen gezondheidswinst door het eten van veel G&F zijn deze eventuele negatieve effecten te verwaarlozen.

Indien de G&F X-factor ooit gevonden wordt zal de sector daar waarschijnlijk niet veel beter van worden. Een dergelijke component zal snel als pil verkrijgbaar zijn en als toevoeging aan minder gezonde producten worden meegegeven om deze met gezondheidsclaim te kunnen verkopen. Het is daarom verstandig in dergelijke trajecten niet uit het oog te verliezen dat het nieuwe product naast het onderscheidende kenmerk VOORAL lekker moet zijn. Voor extra gezonde maar bittere spruitjes zal nooit een grote markt zijn.

2. Iedereen weet het maar niemand eet het

De consumptie van G&F is de laatste 10 jaar met ongeveer 15-20% afgenomen en recente gegevens tonen aan dat slechts 7 % van de 18-30 jarigen zich houdt aan de aanbeveling om 200 gram groente en 2 stuks fruit per dag te eten. Minder dan 25% van de kleine kinderen eet voldoende fruit en zelfs minder dan 1% eet voldoende groenten. Gemiddeld eten we maar de helft van de aanbevolen hoeveelheid.

Als het zo gezond is, waarom wordt er dan, ondanks de grote inspanningen van de overheid in de vorm van campagnes en projecten niet meer G&F gegeten? Kennelijk zijn er een groot aantal barrières, die verhinderen dat de wel aanwezige kennis leidt tot een gezonder eetgedrag.

Er zijn inmiddels een groot aantal studies verricht naar de barrières voor gezond eten in zijn algemeenheid en de barrières voor het eten van meer G&F in het bijzonder met variabele resultaten en uiteenlopende aanbevelingen. Duidelijk is dat de beslissing van een individu, om over te gaan op een dieet met meer G&F een zeer complexe is die beïnvloed wordt door een scala aan factoren. Het komt er op neer dat een groot aantal individuele, sociale, economische en micro en macro omgevingsfactoren een rol spelen bij gedrag met betrekking tot gezondheid. De ervaringen als kind en volwassene, de invloed van familie, vrienden en collega's, de omgeving thuis, op school en op de werkplek zijn alle bepalend voor het eetgedrag. Voorts blijken voor verschillende groepen in de samenleving verschillende barrières van belang te zijn en blijkt eetgedrag in hoge mate aangeleerd te zijn. Daarnaast is uit tweeling studies gebleken dat gezond dan wel ongezond eetgedrag tevens een genetische component heeft. Het heeft ook te maken met risico perceptie van het individu of zijn sociale groep. De begrippen gezond en ongezond betekenen niet voor iedereen hetzelfde. Dit alles in ogenschouw nemende is het niet verwonderlijk dat de generieke overheids campagnes ter verhoging van de G&F consumptie maar zeer weinig effect sorteren. Je kunt niet verwachten dat je met deze campagnes werkelijk een groot deel van de bevolking bereikt. De boodschap wordt door velen niet begrepen of past niet in de beleving.

Hoe dan wel te komen tot een hogere consumptie en, in de slipstream, een grotere afzet van G&F? Op deze vraag is geen eenduidig antwoord te geven. Een deel van de oplossing kan liggen in het aantrekkelijker maken van de productgroep voor de consument. Met andere woorden: “make the healthy choice the easy choice”. Dit concept omvat veel meer dan het leveren van een gezond product; hier spelen ook beschikbaarheid, variatie, positionering, smaak, geur, eetgemak, de consistentie van kwaliteit, houdbaarheid, betaalbaarheid en de aansluiting van het product op maatschappelijke trends een rol. Het gezondheidsaspect is hier slechts een prettige bijkomstigheid.

Indien aan een aantal voorwaarden is voldaan zal G&F beter kunnen concurreren met het overvloedige aanbod aan andere, veelal minder gezonde, producten. Een voorbeeld van dit concept is de plaatsing van snackgroenten in de supermarkt bij de kassa waarbij het product, op basis van smaak, gemak en aantrekkelijkheid de concurrentie aangaat met candy bars en ander snoep. Andere voorbeelden zijn de succesvolle verkoop van verse salades bij fast-food ketens, de verkoop van groente en fruitsalades via automaten op scholen en in sportkantines en het beschikbaar stellen van Fruit op nieuwe locaties, het zogenaamde school- en werkfruit.

Dit type interventies vereist echter een groot aantal verschillende innovaties. Naast een goede organisatie van de keten stelt het hoge eisen aan de kwaliteit van het product. Een superieure en consistente kwaliteit is nodig om dit soort onderscheidende concepten duurzaam te positioneren.

3. Het vakgebied

De titel van de leerstoel luidt productfysiologie en productkwaliteit. Product Fysiologie verwijst naar de biologische processen die zich afspelen in een product, zeg maar een appel of een bloemkool. Het betreft de basale levensprocessen zoals ademhaling, fotosynthese en de hierbij betrokken enzymsystemen. Het betreft ook specifieke rijpingsprocessen waardoor het product karakteristieke sensorische eigenschappen krijgt en voor ons eetbaar wordt. Denk hierbij aan het zachter en zoeter worden van vruchten en vruchtgroenten en de vorming van specifieke smaak en aromacomponenten. Deze pro-

ductfysiologische processen vinden plaats tijdens de ontwikkeling en groei van het product aan de plant én in de naoogst fase, tijdens opslag en bewaring. In tegenstelling tot diverse andere versproducten zoals vlees en vis, die eenmaal “geogst” - en ik besef dat dit niet de juiste term is - snel afsterven en biologisch niet meer actief zijn, leven tuinbouwproducten gewoon door na de oogst.

Het begrip Productkwaliteit verwijst naar de verschillende producteigenschappen die van belang zijn in de verschillende schakels van de productieketen. Voor de teler zijn dat het aantal kg dat per m² geogst kan worden, de ziekteresistentie, de oogstzekerheid en uniformiteit van het product. Voor andere schakels in de keten zijn weer andere kenmerken van het product van groot belang. Voor de handel zijn vooral de aanvoorzekerheid en de houdbaarheid en bewaarbaarheid van cruciaal belang zodat er voldoende speling is de producten op de diverse markten af te zetten. Opvallend is dat de belangrijkste kwaliteitskenmerken die consumenten benoemen, namelijk dat het product veilig, vers, lekker, en gezond moet zijn, geen hoge prioriteit hebben in de andere schakels van de keten.

12

De fysiologische processen voor en na de oogst zijn in belangrijke mate bepalend voor de uiteindelijke producteigenschappen. Smaak, aroma, inhoudstoffen en andere kwaliteitskenmerken zijn tijdens opslag en distributie aan verandering onderhevig en dit is weer sterk afhankelijk van de fysiologische toestand van het product bij de oogst.

Over de invloed en achtergrond van de diverse nuances in watergift, bemesting, belichting en overige teeltfactoren op de diverse kwaliteitsaspecten is nog niet heel veel bekend. Teelt condities zijn voornamelijk geoptimaliseerd naar een maximale opbrengst in kg van product met acceptabele kwaliteit. Onder kwaliteit wordt dan verstaan datgene wat de handel wenst. Dit sluit echter niet altijd aan bij de wensen van de consument. Over het effect van de teelt condities, en daarmee de fysiologische toestand van het product wanneer het geogst wordt, op het gedrag van de producten tijdens de naoogst fase is ook nog weinig bekend. Een goed begrip van de fysiologische processen die verantwoordelijk zijn voor de veranderingen in producteigenschappen is

noodzakelijk om een product met gewenste en gegarandeerde eigenschappen aan de eindgebruiker aan te kunnen bieden. Het zal duidelijk zijn dat fysiologie en kwaliteit in tuinbouwproducten nauw met elkaar zijn verbonden.

Het meeste productfysiologische onderzoek richt zich op de processen die plaatsvinden na de oogst, zonder veel aandacht voor de invloed van de teeltoomstandigheden en de overige historie van het product. Doorgaans wordt deze tak van wetenschap dan ook naooogst fysiologie genoemd. Ik zal nu een aantal hoogtepunten uit de naooogstfysiologie belichten.

Is er leven na de oogst? Ja, tuinbouwproducten leven gewoon door nadat ze geogst zijn. De oogst is wel een bijzonder traumatisch moment en heeft een acuut effect op de levensprocessen. Dit komt o.a. door de plots gewijzigde omgevingsfactoren zoals licht, vocht, temperatuur en atmosferische gassen. Anders dan de sterk wisselende omstandigheden in kas of boomgaard wordt het geogste product doorgaans gekoeld en in het donker opgeslagen. Los van het effect van deze omgevingsfactoren treden ook belangrijke veranderingen in het metabolisme van het product op. Vóór de oogst vinden voornamelijk opbouw processen plaats, gevoed door koolhydraten afkomstig van de fotosynthese. Dit leidt uiteindelijk tot zoete smaakvolle en geurende vruchten. Deze eigenschappen zijn nodig voor succesvolle verspreiding van de zaden. Na afsnijden echter wordt dit opbouw proces verstoord: het verlies van water door verdamping wordt niet meer aangevuld en, doordat de ademhaling door gaat maar geen aanvoer van koolhydraten meer plaats vindt, krijgen afbraakprocessen de overhand. Hiernaast, en ik zou haast zeggen, tot overmaat van ramp, wordt de rijping en veroudering door het oogsten versneld in gang gezet. Aan plant of boom blijft het product veel langer in een goede conditie dan hetzelfde product wanneer het afgesneden is. Voor sommige vruchten is dit heel extreem. Een avocado rijpt en bederft binnen enkele weken na plukken; dezelfde avocado aan de boom blijft maanden in een goede conditie. Iets dergelijks zien we ook bij bloemen. Het mechanisme waardoor de rijping en veroudering van afgesneden producten getriggered wordt is nog steeds niet ontrafeld. Door diverse onderzoekers is gesuggereerd dat de plant een remmende factor produceert waardoor de rijping en veroudering van de vrucht uitgesteld wordt. Deze factor wordt wel de tree-factor genoemd maar is tot op heden nog niet geïdentificeerd.

De naooogst fysiologie houdt zich vooral bezig met de bestudering van deze versnelde rijping en veroudering van geoogste producten. Dit gaat gepaard gaat met afbraakprocessen en veranderingen in celwand en cel membraanstructuren die uiteindelijk tot bederf van het product leiden.

De ontdekking in de 50-er jaren dat het gasvormige planten hormoon ethyleen een doorslaggevende rol speelt bij rijping en veroudering in geoogste producten heeft meerdere generaties naooogst fysiologen van de straat gehouden. Ethyleen is onder andere verantwoordelijk voor de verkleuring en het zoet en zacht worden van vruchten. Tevens is ethyleen een aanjager van aroma productie waardoor vruchten hun karakteristieke smaak en geur krijgen. Ethyleen is echter ook verantwoordelijk voor de diverse bederfprocessen in overrijpe vruchten en voor de vergeling en het bederf van groenten. Alle op de dia geschetste processen die betrokken zijn bij de rijping en het bederf van bananen worden door ethyleen veroorzaakt.

14 Inmiddels is de ethyleen biosyntheseroute volledig ontrafeld en zijn de verschillende factoren in kaart gebracht die de ethyleensynthese beïnvloeden. Het feit dat ethyleen zelf ook de ethyleensynthese - en daarmee de rijping en het bederf - stimuleert maakt het een bijzonder hormoon. Een geringe verhoging van de ethyleen productie kan op deze manier het bederf versneld in gang zetten. Omdat ethyleen een gas is kan ethyleen geproduceerd door bv. rijpend fruit andere producten in dezelfde ruimte tot rijping of bederf aanzetten. Daarom is het bij opslag en vervoer van geoogste producten van groot belang dat de ethyleen concentratie in de ruimte niet te hoog oploopt.

Professor Shang Fa Yang van de University of California in Davis heeft een doorslaggevende rol bij gespeeld bij de opheldering van de ethyleenbiosynthese route en deze route is dan ook terecht naar hem vernoemd.

De perceptie van ethyleen is lang een groot raadsel geweest. Het mutanten onderzoek in *Arabidopsis* in de negentiger jaren heeft hier voor de nodige doorbraken gezorgd en nu is in grote lijnen bekend hoe ethyleen door de plant herkend wordt en hoe dit vervolgens via een signaaltransductie cascade tot de uiteindelijke effecten leidt.

Door het besef dat rijping en veroudering van een scala aan commercieel interessante producten door ethyleen gestuurd wordt is een intensieve zoektocht naar ethyleenremmers op gang gekomen. De meest recente doorbraak op dit gebied is 1-methyl cyclopropeen of wel 1-MCP. Dit is een verbinding die structurele overeenkomst vertoont met ethyleen en die op dezelfde plaats in de ethyleenreceptor aangrijpt. 1-MCP blokkeert de ethyleenreceptor waardoor ethyleen niet meer kan binden en de rijping en veroudering van producten kan worden tegengegaan. 1-MCP is ontdekt door professor Edward Sisler van North Carolina State University terwijl hij er niet naar zocht. Sisler was op zoek naar chemicaliën die hij aan de ethyleenreceptor kon koppelen om deze gemakkelijker uit het plantenweefsel te kunnen isoleren voor verdere studie. Naast de stoffen die hij hiervoor synthetiseerde ontstond het bijproduct cyclopropeen. Dit bleek voor het oorspronkelijke doel niet geschikt maar bleek de ethyleenresponse in zijn planten wel volledig te remmen. Hieruit is later het meer stabiele 1-MCP ontwikkeld.

1-MCP is een voor mens en milieu ongevaarlijk gas dat in zeer lage concentratie, zeer specifiek, en daarom zonder ongewenste bijwerkingen het effect van ethyleen volledig onderdrukt. Hierdoor hebben we een “ food grade” verbinding in handen om de rijping en de veroudering af te remmen. Momenteel zijn er al diverse commerciële toepassingen ontwikkeld en vormt het een belangrijk instrument voor onderzoekers om de rol van ethyleen in diverse processen te bestuderen.

Shang Fa Yang is recent overleden; Ed Sisler moet al dik in de zeventig zijn maar is nog steeds actief in het laboratorium. Naar mijn weten is er nooit een Nobel prijs voor de Postharvest Fysiologie uitgereikt maar deze heren zouden zeker op de shortlist moeten staan.

Een nieuwe fase in de naooft fysiologie is recentelijk ingegaan door het besef dat plantencellen niet passief dood gaan, maar dat er een strak gereguleerd proces aan ten grondslag ligt. Dit proces vertoont overeenkomsten met vormen van geprogrammeerde celdood in dierlijke cellen. Elke lichaamscel blijkt een “suïcide” mechanisme te hebben. Cellen die – bv. door een opgetreden mutatie - een gevaar voor het organisme vormen zullen via dit

mechanisme zichzelf snel en efficiënt verwijderen. Ontsporing van dit proces, waardoor cellen ofwel te snel dood gaan ofwel blijven leven wanneer dat niet zou moeten, is de basis van een aantal belangrijke ziekten (bv. kanker, Alzheimer, Parkinson, diabetes type II, AIDS). Dit is goed voor te stellen als we bedenken dat in ons lichaam dagelijks vele duizenden cellen door allerlei invloeden ontsporen en in potentiële kankercellen veranderen. In de meeste gevallen zullen deze ontspoorde cellen zichzelf vernietigen. Het zelfde principe vindt plaats bij diverse ontwikkelingsprocessen zoals bij de vorming van de vijfvingerige hand. In een vroeg embryonaal stadium zit er nog weefsel tussen de vingers dat tijdens de ontwikkeling door geprogrammeerde celdood verwijderd wordt.

16

In plantencellen vindt een vergelijkbaar proces plaats. Net als in dierlijke systemen speelt het een rol bij een scala aan ontwikkelingsprocessen (bv. houtvatvorming), bij de afweer tegen micro-organismen, bij veroudering en bij de reactie op stressvolle omstandigheden. Onderzoek in modelsystemen heeft al een aantal componenten van de geprogrammeerde celdood route in planten blootgelegd. Een beter begrip van dit proces houdt de belofte in dat we op termijn ook beter instaat zullen zijn de verouderingsprocessen in tuinbouwproducten, en daarmee de kwaliteitsachteruitgang, beter te begrijpen en te beheersen.

De identificatie van genen die verantwoordelijk zijn voor rijping en veroudering heeft geleid tot meer inzicht in de regulatie van deze processen. In het verlengde hiervan zijn we thans instaat de producten genetisch te modificeren. Op laboratorium schaal heeft dit spectaculaire resultaten opgeleverd met betrekking tot de houdbaarheid van bv. meloen, tomaat, appel en diverse soorten snijbloemen. Deze manier van werken is echter door de consument, aangevoerd door organisaties zoals Greenpeace, massaal afgewezen. Voor de veredeling van G&F gewassen zijn we dus voorlopig aangewezen op meer conventionele methoden. De recente introductie van diverse “omics” technieken in de plantenfysiologie heeft echter weer nieuwe wegen geopend om de traditionele veredeling te versnellen zonder dat de producten het stempel “Genetisch Gemodificeerd” krijgen. Hiernaast is het thans mogelijk om de producten genetisch en fysiologisch beter te karakteriseren. Met behulp van

een RNA of een metaboliet profiel kan de fysiologische toestand van een partij bepaald worden. Op basis daarvan kan het waarschijnlijke verloop van de kwaliteit voorspeld worden. De uit AFSG voortgekomen biotech bedrijven Nsure en Genetwister Technologies leggen zich onder andere toe op ontwikkeling en vermarkting van dergelijke testen.

Naoogst fysiologie is primair gericht op processen die van belang zijn voor handhaving van kwaliteit van het geoogste product. Doorgaans wordt kwaliteit hier vertaald in maximale houdbaarheid en bewaarbaarheid omdat dit maximale speelruimte biedt aan alle betrokkenen in de keten. Meer dan in het recente verleden gaan de behoeften en verwachtingen van consumenten een rol spelen waardoor andere kwaliteitsaspecten belangrijk worden. Deze verschuiving in interesse heeft ook invloed op het werkveld van de naoogst fysioloog omdat processen gerelateerd aan productie en afbraak van inhoudstoffen en sensorische attributen een belangrijkere rol gaan spelen dan maximale bewaarbaarheid.

De naoogst fysioloog is hier nog nauwelijks op voorbereid. Een goed inzicht in de biochemische routes en robuuste methoden voor bepaling van relevante smaak, aroma en inhoudstoffen ontbreken nog. Het is niet bekend hoe deze nieuwe kwaliteitskenmerken door teelt en naoogst condities beïnvloed worden.

17

5. Onderzoek, Onderwijs, Expertise Centrum VersInnovatie

Ik heb al aangegeven dat er nog grote leemten in kennis zijn, vooral waar het gaat om het garanderen van een eindproduct met consistente en onderscheidende kwaliteitskenmerken. We zijn niet goed op de hoogte van de effecten van teelt en distributie op de diverse kwaliteitskenmerken en de fysiologische achtergrond voor een goed begrip ontbreekt.

Het doel van deze bijzondere leeropdracht is dan ook de ontwikkeling van kennis over de effecten van teelt en distributie handelingen op belangrijke kwaliteitskenmerken zoals smaak en inhoudstoffen. Dit zal leiden tot de ontwikkeling van instrumenten, meetmethoden en model-

len ter ondersteuning van innovaties in de vers sector. Daarnaast zullen we diverse nieuwe strategieën ontwikkelen om de G&F consumptie te stimuleren.

De G&F sector is bijzonder innovatief. Denk aan de energie leverende kas, biologische ziektebestrijding en geautomatiseerde oogstsystemen. Naast innovaties in teeltsystemen komen er ook aan de lopende band nieuwe versproducten op de markt.

Product innovaties worden traditioneel vanuit de veredeling ingezet. Een nieuw product, met hogere productie, verbeterde ziekteresistentie, nieuwe vorm, kleur of smaak wordt geselecteerd en na test op geschiktheid gecommmercialiseerd. Een aantal voorbeelden van dergelijke innovaties zijn diverse kleuren en vormen tomaat en paprika, en recent ook rode spruitjes, rode bananen, nieuwe soorten sla en snack groenten en fruit. Naast nieuwe producten vanuit de veredeling ontstaan ook veel nieuwe producten later in de keten. Door specifieke teeltmaatregelen kan een nieuw product gemaakt worden. Een goed voorbeeld is de trostomaat, die de losse tomaat vrijwel geheel verdrongen heeft. In de basis dezelfde tomaat, maar op een andere manier geteeld en vermarkt. Ook kunnen intrinsieke kenmerken zoals smaak, aroma en nutriënten dichtheid mogelijk in de toekomst door teeltmaatregelen meer gericht worden beïnvloed. Door sortering op rijpheid of andere onderscheidende kenmerken kunnen nieuwe producten zoals “ready to eat” fruit gecreëerd worden.

18

De belangrijkste product innovaties na de oogst zijn zonder twijfel de diverse voorbewerkte producten. Door de bestaande producten voor te snijden of op andere wijze voor te bewerken wordt een nieuw product gecreëerd met een nieuwe markt die goed aansluit bij de huidige trend naar consumptie van gemaksvodsel. Voorgesneden bladgroenten zijn inmiddels gemeengoed en ook steeds meer fruit soorten worden op deze wijze aangeboden. Hier is nog zeer veel ruimte voor uitbreiding ware het niet dat er ook nog veel problemen zijn met houdbaarheid, bederf en smaak. Gedeeltelijk kan dit door de technologie worden opgelost, met slimme verpakkingen waardoor de kwaliteitsachteruitgang geremd wordt. Op termijn valt echter meer te verwachten van

de selectie van rassen die beter bestand zijn tegen deze manier van verwerken, en van aanpassing van teeltmethoden. Ondanks de snelle groei van deze sector is er nog steeds weinig inzicht in de kwaliteitsbepalende factoren en is de kwaliteit van dit soort producten zeer variabel.

Grote investeringen in selectie en teelt van een nieuwe soort of variëteit betalen zich alleen terug als de innovatie door de hele keten heen ondersteund wordt. Met andere woorden, het hele systeem moet geïnnoveerd worden. Als de snacktomaatjes uiteindelijk ergens hoog achter in het schap terecht komen, zoals bij de supermarkt waar ik mijn boodschappen regelmatig doe, wordt de doelgroep “kinderen” niet bereikt. Als de goede smaak - het onderscheidende kwaliteitskenmerk van de Tasty Tom tomaat - vandaag wel en morgen niet aanwezig is, zal uiteindelijk zo'n innovatie onvoldoende onderscheidend zijn en zal het product weer tot de “commodity” status terugvallen en op prijs moeten concurreren met de andere tomaten.

Het leveren van onderscheidende producten met een consistente kwaliteit en een gegarandeerde samenstelling is door een groot aantal redenen nu nog zeer lastig. Er is onvoldoende bekend welke fysiologische processen ten grondslag liggen aan de ontwikkeling van belangrijke producteigenschappen en hoe de diverse factoren tijdens teelt en distributie invloed uitoefenen op deze processen. Hierbij komt dat de huidige tuinbouwproductieketens zeer divers en ondoorzichtig zijn. Voor veel ketens geldt dat niet integraal beschikbaar is waar het product precies vandaan komt, welk ras verhandeld wordt, in welk stadium het geogost is en hoe lang en onder welke condities het is opgeslagen.

Om product vernieuwing naar smaak en inhoud te ondersteunen zullen we ons vooral richten op kennisontwikkeling over de effecten van teelt en distributie condities op het verloop van belangrijke kwaliteitskenmerken en de fysiologische en biochemische regulatie er van.

Daarnaast zal het onderzoek zich richten op een beter begrip van de fysiologische en fysiologische processen die zich afspelen in voorgesneden producten. Hierdoor zullen methodieken beschikbaar komen die door veredeling en handel gebruikt kunnen worden om producten met consistente en onder-

scheidbare eigenschappen aan te bieden. Naast de traditionele productfysiologie zullen nieuwe methoden worden ontwikkeld voor de profilering van smaak en inhoudstoffen.

Binnen het onderzoek zal ondermeer samengewerkt worden met Agrotechnology & Food innovations (A&F) en Plant Research International (PRI). Bij A&F is een excellente infrastructuur voor bewaring, verwerking en verpakking van tuinbouwproducten aanwezig; bij PRI is veel expertise en apparatuur aanwezig is voor bepaling van aromacomponenten en andere relevante metabolieten. Voor de snelle en nauwkeurige bepaling van vluchtige aromacomponenten wordt samengewerkt het laboratorium voor laser en molecuul fysica van de Radboud Universiteit in Nijmegen, dit is een unieke faciliteit voor het meten van diverse sporengassen.

20

Naast het productonderzoek zal ik mij inzetten voor het organiseren en initiëren van projecten ter verhoging van de G&F consumptie binnen een op te richten expertise centrum VersInnovatie. Dit is niet alleen van groot belang voor de G&F sector, maar kan ook een positief effect hebben op de volksgezondheid en het welbevinden van individuen. Dit onderdeel is in hoge mate multidisciplinair. Om werkelijk een verhoogde consumptie te bewerkstelligen zal aan een groot aantal voorwaarden tegelijk moeten worden voldaan. Het betreft een beter inzicht in gedrag van consumenten en de sociale context waarin het product gegeten wordt, evenals een effectieve marketing en promotie. Naar mijn mening moet hiernaast de productkant ook nadrukkelijk in het plaatje meegenomen worden. Productgebonden eigenschappen zoals variatie, eetgemak en diverse kwaliteitseigenschappen, maar ook de geschiktheid van het product om op nieuwe locaties zoals scholen en sport kantines aan te bieden kunnen een doorslaggevende rol spelen in het wel of niet slagen van een interventie. Ook spelen de organisatie, samenwerking en de machtsverhoudingen in de productieketen hierbij een grote rol. Om te borgen dat producten van goede kwaliteit op het juiste moment op de juiste locatie voor de juiste prijs worden aangeboden is een hoge mate van afstemming en samenwerking nodig.

Binnen dit onderwerp wordt samengewerkt met een aantal leerstoelgroepen en instituten met uiteenlopende expertises binnen Wageningen-UR. Naast de verschillende spelers uit de G&F sector zullen ook andere belanghebbers zoals de overheid en de zorgverzekeraars een bijdrage leveren aan de discussie rond nieuwe producten en interventiestrategieën.

De leerstoel zal een versterking bieden voor het onderwijs binnen de plantwetenschappen

Om aan de wensen van de moderne consument te voldoen is steeds meer kennis vereist van het product en de factoren die de belangrijke kwaliteitseigenschappen beïnvloeden. Momenteel is er bij de industrie een groot gebrek aan goed opgeleide kwaliteitsmanagers en productdeskundigen. Helaas trekken deze studies momenteel maar relatief weinig studenten.

Het onderwijs zal de productfysiologie nadrukkelijk plaatsen in het kader van productvernieuwing en ketenbrede innovaties. Dit levert een nieuwe generatie specialisten op die in het bedrijfsleven de technische know-how brengen waarmee succesvolle innovaties in deze sector tot stand kunnen komen.

5. Fresh Chain 2.0

Op de kop af 20 jaar geleden hield op deze zelfde plek professor Henk Veen zijn inaugurele rede. Henk Veen, werkzaam bij één van de DLO onderzoeksinstituten, was benoemd tot bijzonder hoogleraar “Kwaliteit van geoogste tuinbouwproducten”. Ik ben in feite zijn directe opvolger in dit vakgebied. Helaas is Henk Veen al enkele jaren na zijn aanstelling overleden en is dit vakgebied aan de Wageningen universiteit, geen specifiek aandachtsgebied meer geweest.

Henk Veen’s openingszin zin luidde: “Marktgericht produceren is in land en tuinbouw noodzakelijk teneinde een goede concurrentie positie te kunnen handhaven. Daarbij is een hoge kwaliteit van het product een sterk wapen”. Deze uitspraak is nog steeds onveranderd geldig. Opvallend is dat er in Henk Veen’s rede slechts één maal verwezen wordt naar smaak en voedingswaarde als belangrijke onderdelen van kwaliteit. De tekst handelt voornamelijk over uiterlijke kwaliteit en de houdbaarheid van producten. Wat betreft de houd-

baarheid wordt de nadruk vooral gelegd op het begrijpen en tegengaan van verouderingsprocessen in het geoogste product. Hoewel een aantal kwaliteitskenmerken rechtstreeks met de veroudering van het product samenhangen, geeft dit aan dat het vakgebied de laatste 20 jaar aanzienlijk complexer is geworden.

Hoge kwaliteit van het product is een sterk wapen, het is zelfs een voorwaarde om te kunnen concurreren op de wereldmarkt en om de concurrentie aan te gaan met industriële voedingsproducten. Deze zijn doorgaans gemakkelijker zijn aan te passen aan de wensen van consumenten doelgroepen. Het begrip kwaliteit heeft de laatste 20 jaar echter een spectaculaire evolutie doorgemaakt. Naast visuele kwaliteit en houdbaarheid moeten producten in de huidige tijd voldoen aan een groot aantal kwaliteitscriteria. Producten moeten qua uiterlijk, vorm, smaak, gemak, gebruiksmogelijkheden en gezondheidsaspecten aansluiten bij de verwachtingen, wensen en behoeften van diverse consumenten doelgroepen. Daarnaast worden hoge eisen gesteld aan sociale en milieuaspecten. Het product moet Goed geproduceerd zijn en er wordt een eerlijkere verdeling van baten en lasten in de productieketen nagestreefd. Deze maatschappelijke veranderingen rond ons voedsel zijn breed zichtbaar. Ik noem de opkomst van de Slow Food beweging en de gestage groei van de biologische sector waarin een aantal van deze nieuwe waarden samenkomen.

22

Ook de sterke groei van de zogenaamde “Farmers Markets” - waar de producten rechtstreeks van boer en tuinder worden betrokken - geeft aan dat er een trend is naar een meer bewustere keuze. Er is behoefte is aan meer communicatie over het product en meer contact met de bron.

De recent aan de Amsterdamse overtoom geopende Marqt – met de Q van Quality - kan als het moderne concept van de Farmers Market worden gezien. De Marqt heeft lekker, gezond en bewust eten als belangrijkste waarden en fungeert als een ontmoetingsplaats tussen klant en boer.

Het is dan ook te verwachten dat de rol, en ook de macht, van de grootschalige retail in het bijeenbrengen van vraag en aanbod geleidelijk aan minder zal worden en dat het aantal gespecialiseerde marktplaatsen geleidelijk zal toenemen. Deze maatschappelijke trends vereisen een andere inrichting van de tuinbouw productieketen. Marktgericht produceren is een concept dat

niet meer voldoet, zelfs Marktgedreven is een term die alweer uit de mode is geraakt en momenteel spreken we liever over Vraaggestuurde productieketens. Om werkelijk een vraaggestuurde keten vorm te geven, waar rekening wordt gehouden met de wensen en verwachtingen van de eindgebruikers en waar een duurzame relatie met de consument wordt opgebouwd dienen de ketens “van kas tot kassa” integraal beheersbaar te zijn. Dit vereist volledige inzichtelijkheid en verregaande samenwerking tussen de ketenpartners.

Naar analogie met het Web 2.0 wil ik voor deze nieuwe keten de term **Fresh Chain 2.0** introduceren. Veel méér dan in het conventionele Web wordt in het Web 2.0 de voorhanden zijnde communicatie technologie ingezet om informatie binnen gebruikersgroepen uit te wisselen en wereldwijde samenwerkingsverbanden te faciliteren. Fresh Chain 2.0 kenmerkt zich door een hoge mate van inzichtelijkheid, volledige informatie uitwisseling en intensieve samenwerking tussen alle schakels binnen deze veelal gesloten productie en distributieketens.

Een utopie zult U denken, de huidige tuinbouwketens zijn immers weinig inzichtelijk en kenmerken zich niet door de hoge mate van samenwerking. Maar denkt U eens na over de grote voordelen. Door de ketenprocessen inzichtelijk te maken voor alle betrokkenen, zal de verblijftijd van de producten korter zijn omdat voor alle betrokkenen duidelijk is waar het product vandaan komt, wanneer het geogost is en waar het naar toe moet. Producten kunnen rijper geogost worden waardoor smaak en aroma verbeteren. Ook kunnen bottlenecks voor kwaliteitsachteruitgang vermeden worden.

Als meest belangrijke resultaat van de toegenomen inzichtelijkheid en samenwerking binnen de keten zal uiteindelijk het contact hersteld worden met de consument, die momenteel geen idee meer heeft waar het G&F vandaan komt en wat er allemaal wel en niet mee uitgehaald is. De consument die niet eens meer weet hoe lekker en smakelijk bepaalde producten kunnen zijn omdat ze er domweg nooit mee geconfronteerd zijn. Een verbeterd contact met de consument en een verbeterd inzicht in zijn wensen en behoeften kan ook een belangrijke drijfveer voor innovatie zijn waardoor steeds betere producten ontwikkeld kunnen worden. Dit zal uiteindelijk ook een positief effect hebben op onderscheidendheid en prijsvorming. Men is nu eenmaal bereid wat meer te betalen voor producten “waar je en goed gevoel bij krijgt”.

Daar waar een relatie tussen producent en consument ontbreekt, is de prijs immers het enige waar je over praat. Op kleine schaal zien we deze samenwerkende consortia al ontstaan. Goede voorbeelden van deze werkwijze zijn de recent gestarte projecten en initiatieven “Voeding op Maat”, “Schoon Veilig en Gezond” en “Harvest of Health”.

De benodigde technologie voor Fresh Chain 2.0 is voorhanden. Ik noem de ontwikkeling van de zogenaamde QACCP (Quality Analysis Critical Control Points) systematiek bij AFSG voor inventarisatie en analyse van versketens en de ontwikkeling van een bovenliggende ICT structuur voor afstemming en informatie uitwisseling door bijvoorbeeld AgriMore en LetsGrow. Dergelijke systemen maken de processen in de keten en de effecten er van op de kwaliteit van het product inzichtelijk voor alle betrokkenen, waardoor uiteindelijk ook de consumenten van betere informatie en betere producten voorzien kunnen worden.

24

Voor borging van kwaliteit en hiermee de borging van de gecreëerde waarde binnen deze nieuwe ketens is grote behoefte aan methoden om kwaliteit objectief te meten en is kennis nodig over de effecten van ketenhandelingen op het verloop van belangrijke kwaliteitseigenschappen zoals smaak en inhoudstoffen. Dit is één van de speerpunten van het onderzoek binnen de leerstoel.

6. Dankwoord

Resten mij enkele woorden van dank.

Ten eerste wil ik de rector magnificus en de leden van de raad van bestuur van Wageningen-UR bedanken voor deze benoeming en het in mij gestelde vertrouwen.

Ook wil ik prof. Bruinsma bedanken dat hij mij indertijd de gelegenheid heeft geboden om, naast mijn reguliere werkzaamheden bij het Sprenger Instituut, een promotietraject te doorlopen bij de vakgroep plantenfysiologie; een belangrijke start van mijn wetenschappelijke carrière.

Het plan voor deze leerstoel is in het najaar van 2006 aan vertegenwoordigers van de sector, verenigd in de sector commissie van het productschap tuin-

bouw, gepresenteerd. Ik ben de Greenery en, in het bijzonder de algemeen directeur dhr. Philip Smits, bijzonder erkentelijk voor het feit dat hij het plan omarmt heeft. In een later stadium heeft Rijk Zwaan zich aangesloten en ik ben de beide directeuren, dhr. Anton van Doornmalen en dhr. Kees Reinink dankbaar voor dit initiatief. Door de financiële commitment van deze bedrijven hebben we de instelling van deze leerstoel kunnen realiseren. Ik ben dankbaar voor het in mij gestelde vertrouwen.

Ik wil ook mijn collega's binnen Wageningen-UR bedanken die het plan voor de leerstoel actief ondersteund hebben. Ten eerste natuurlijk Olaf van Kooten. Jij was gelijk enthousiast en bent samen met mij "de boer op gegaan" - in de letterlijke zin van het woord - om steun voor het plan te verwerven. Verder ben ik Evert Jacobsen, Arjen Simons, Toine Timmermans, Herman Peppelenbos en Jan Willem Donkers erkentelijk voor hun betrokkenheid bij mijn benoeming.

Naast deze directe betrokkenen wil ik graag al mijn collega's en oud-collega's bedanken met wie ik samenwerk en heb gewerkt bij Agrotechnology & Food Sciences Group, bij Agrotechnology & Food Innovations, bij het AgroTechnologisch Onderzoek Instituut en bij het Sprenger Instituut. Vele van jullie ken ik al heel lang en in interactie met jullie, binnen de vaak chaotische maar altijd bruisende Contract Research Setting, heb ik alles geleerd.

Ook wil ik mijn nieuwe collega's bij de Horticultural Supply Chains groep bedanken voor het gastvrije onthaal. Ik voel mij er al volledig thuis.

Tot slot wil ik Ans, Kris en Margriet bedanken. Jullie zijn "het andere deel van mijn leven" en accepteren dat ik - in dienst van de wetenschap - elke avond "te laat" thuis kom. Ik prijs mij gelukkig met twee dochters die met veel graagte elke dag hun 200 g groenten en 2 stuks fruit verorberen; vooral als het door papa of mama voor ze in stukjes is gesneden.

Ik dank U voor uw aandacht.

Ik heb gezegd!

7. Referenties

Maarten 't Hart. Het dovemansoren dieet. Over zin en onzin van gewichtsverlies, 2007 ISBN 978 90 29565813/NUR 320

Ons eten gemeten. Gezonde voeding en veilig voedsel in Nederland, 2004. RIVM rapport # 270555007, ISBN90-313-4411-7

Martijn B. Katan. Wat is nu gezond? Fabels en feiten over voeding, 2008. ISBN 978 90 351 31330

Ramina, A., C. Chang, J. Giovannoni, H. klee, P. Perata and E. J. Woltering (Eds), 2007. Advances in plant ethylene research. Proceedings of the 7th International Symposium on the Plant hormone Ethylene, Springer, The Netherlands. 461 pages, ISBN 978-1402

Serek, M., E. J. Woltering, E.C. Sisler, S. Frello and S. Sriskandarajah , 2006. Controlling ethylene responses in flowers at the receptor level. *Biochemical Advances* 24: 368 – 381.

Van Doorn, W.G. and E.J. Woltering, 2005. Many ways to exit? cell death categories in plants *Trends in Plant Science* 10: 117-122.

Pommerleau et al., 2005. Interventions designed to increase adult F&V intake can be effective: a systematic review of the literature. *Journal of Nutrition* 135: 2486-2495.

Shefferd et al., 2006. Young people and healthy eating: a systematic review on research on barriers and facilitators. *Health Education Research* 21: 239-257.

Food, nutrition, physical activity and the prevention of cancer: a global perspective, 2007 World cancer research fund/ American Institute for cancer research ISBN978-09722522-2-5

