

Agrotechnological Research Institute (ATO-DLO)
P.O. Box 17, 6700 AA Wageningen, The Netherlands

Instituut voor
Agrotechnologisch
Onderzoek
ATO-DLO
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA Wageningen



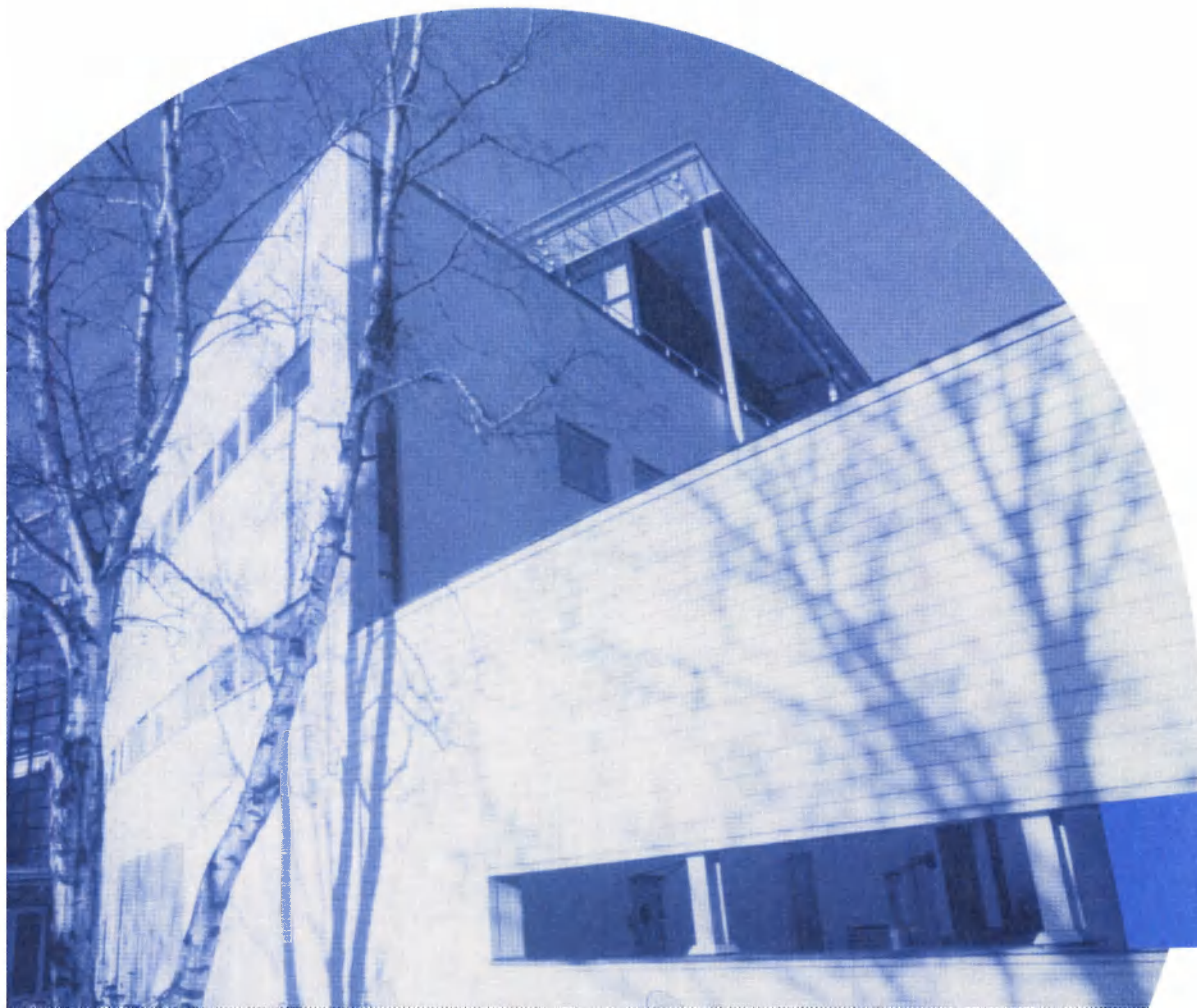
Onderzoeksvoorstel

De scherpte van pepers

Sorel Muresan
Clare Wilkinson
Jannemieke termeer
Astrid Poelman
Gerard van den Boogaard
Tina Leguijt

VERTROUWELIJK

1999-05-25



ato-dlo



ATO-DLO

Onderzoeksvoorstel

De scherpte van pepers

VERTROUWELIJK

**Instituut voor
Agrotechnologisch
Onderzoek
(ATO-DLO)**
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA
Wageningen
tel. 0317.475000
fax. 0317.475347

Sorel Muresan
Clare Wilkinson
Jannemieke Termeer
Astrid Poelman
Gerard van den Boogaard
Tina Leguijt

Eigendom van ATO-DLO. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van ATO-DLO.

2251841

Inhoud	pagina
1. Inleiding	3
2. Doelstelling	4
3. Aanpak	5
3.1 Fase 1	5
3.1.1 Sensorische analyse	5
3.1.2 Instrumentele analyse van de capsaicinoiden	6
3.2 Fase 2	7
3.2.1 Aanvullend onderzoek naar de scherpste van pepers	7
3.2.2 Verpakking	7
3.2.3 Consumentenonderzoek.....	8
4. Te verwachten resultaten	9
5. Kosten	10
5.1 Kosten Fase 1	10
5.2 Subsidiemogelijkheden	10
6. Expertise en faciliteiten	12
7. Literatuur	13

Samenvatting

De Tinkerbelle Groep b.v. wil meerdere peper-cultivars op de markt brengen die geïdentificeerd worden op hun scherpte. In dit voorstel wordt beschreven hoe ATO-DLO hieraan ondersteuning kan bieden. Het onderzoek kan in twee fasen worden uitgevoerd. In Fase 1 kan een reeks van peper-cultivars gescreend worden op hun scherpte. Deze screening kan plaatsvinden door middel van sensorisch onderzoek en/of instrumenteel onderzoek, afhankelijk van de wensen van de Tinkerbelle Groep. Op basis van de resultaten van Fase 1 kunnen pepers geselecteerd worden die duidelijk verschillen in scherpte. In Fase 2 kan de verdere ontwikkeling van de producten en hun introductie op de markt ondersteund worden door middel van consumentenonderzoek, verpakkingsonderzoek en aanvullend onderzoek naar de scherpte van de pepers.

1. Inleiding

De belangrijkste sensorisch waarneembare eigenschap van pepers is de scherpthe. De waarneming van scherpthe behoort tot de "trigeminal senses" en is het gevolg van het stimuleren van de pijnreceptoren in de mond. Deze sensatie wordt, mits van beperkte intensiteit, als plezierig ervaren, maar te veel scherpthe is onverdraaglijk. De gevoeligheid voor scherpthe verschilt per persoon. Ook de voorkeur voor scherpthe kan per persoon verschillen, hoewel er een duidelijk effect is van eetgewoontes (men raakt eraan gewend). De scherpthe van een peper wordt voornamelijk bepaald door de cultivar maar ook door de teeltomstandigheden. Zo kunnen cultivars die in Nederland worden geteeld andere scherpthe-eigenschappen vertonen dan dezelfde cultivars in Zuid-Amerika.

Het bedrijf Tinkerbell Groep wil scherpe pepers in Nederland telen en op de markt brengen. Het bedrijf heeft een markt voor scherpe pepers geïdentificeerd in het Verenigd Koninkrijk, in Duitsland en in mindere mate in Nederland. Daarnaast is de Tinkerbell Groep bezig met een inventarisatie van de peperrassen die geschikt zouden zijn voor teelt in Nederland. Echter de grote verschillen in scherpthe tussen pepers vormt een mogelijk knelpunt. De product acceptatie zal laag zijn als de scherpthe van een peper die de consument aanschaft niet overeenkomt met de verwachting, dus veel scherper of juist veel minder scherp is dan verwacht. De gewenste scherpthe van een peper zal wel verschillen per consument, en zal ook afhangen van het gebruiksdoel. De Tinkerbell Groep wil hierop inspelen door meerdere pepercultivars op de markt te brengen die een range van scherpthes hebben, en waarbij de scherpthe-categorisering ook duidelijk naar de consument toe wordt gecommuniceerd.

2. Doelstelling

Doel van het voorgestelde onderzoek is:

1. Indeling van diverse pepercultivars in scherptecategorieën.
2. Inventarisatie van de wensen en eisen van de consument om de beste vermarkting voor pepers te krijgen.
3. Uitzoeken welke verpakking het beste aan logistieke en kwaliteitseisen voldoet.

3. Aanpak

Het onderzoek wordt in twee fasen uitgevoerd. In de eerste fase zal een aantal pepercultivars (bijvoorbeeld 10 cultivars) gescreend en geclassificeerd worden op scherppte. Deze screening kan plaats vinden door middel van een sensorische analyse of door middel van instrumentele technieken. Beide aanpakken hebben voor- en nadelen. Een sensorische analyse is een directe manier om de scherppte van pepers te meten, en heeft het voordeel dat je met deze aanpak ook andere eigenschappen kunt bepalen, zoals het karakter van de scherppte en de zoetheid van de peper. Daarentegen is een instrumentele analyse minder bewerkelijk en geeft deze ook een goede voorspelling van de intensiteit van de scherppte. De uiteindelijke keuze tussen deze twee mogelijkheden ligt bij de Tinkerbell Groep. Beide aanpakken worden hieronder gedetailleerd beschreven.

Fase 1 zal in 1999 plaatsvinden. Op basis van de resultaten van deze fase zal een selectie worden gemaakt van een paar (bijvoorbeeld 3) cultivars die duidelijk verschillende scherptes hebben en het liefst ook qua uiterlijk te onderscheiden zijn.

In de tweede fase kan de invloed van seizoen en eventueel teeltmethode op de scherppte van de geselecteerde cultivars op dezelfde manier worden onderzocht. Ook kan consumentenonderzoek worden uitgevoerd om te zorgen voor een vermarkting die aansluit bij de wensen van consumenten. Daarnaast kan verpakkingsonderzoek worden uitgevoerd waardoor voorkomen kan worden dat de productintroductie faalt als gevolg van een slechte verpakking. Deze mogelijkheden worden hieronder globaal beschreven.

3.1 Fase 1

In Fase 1 wordt een aantal pepers (ongeveer 10) dat geleverd wordt door de Tinkerbell Groep, gerangschikt naar scherppte. Op basis van de resultaten van deze fase kan een selectie van rassen worden gemaakt in een range van scherptes. Hiermee kan verder worden gewerkt.

De scherppte van pepers wordt veroorzaakt door capsaïcine en zijn analogen. Uit literatuur blijkt dat de sensorisch waargenomen scherppte goed voorspeld wordt door de capsaïcinoïden instrumenteel te meten. Het bepalen van de scherppte van de pepers kan dus op twee manieren – direct door middel van sensorisch onderzoek of indirect door de concentratie van capsaïcinoïden instrumenteel te meten. In dit voorstel worden beide aanpakken beschreven en kan een keuze door de Tinkerbell Groep gemaakt worden.

3.1.1 Sensorische analyse

Een analyse van de pepers kan worden uitgevoerd met een sensorisch analytisch panel van ongeveer 10 personen. De panelleden worden getraind in het waarnemen van de scherppte van pepers en in de te gebruiken testmethode.

Bij het kiezen van een testmethode moet rekening worden gehouden met het feit dat de scherpptewaarneming van lange duur kan zijn. Tevens neemt de gevoeligheid voor scherppte af na het proeven. Dit betekent dat producten indien rauw geproefd met grote tussenpozen geproefd moeten worden en dat bij de testopzet rekening moet worden

gehouden met volgorde-effecten. Om deze reden is er voor gekozen de pepers te malen en vervolgens te verdunnen. De pepers zullen zover verdund worden als nodig is om alleen de meest scherpe nog waar te kunnen nemen.

Aan de proefpersonen worden de 10 verschillende verdunde pepers aangeboden en wordt hen gevraagd de meest scherpe te selecteren. Vervolgens worden de overgebleven pepers minder verdund en wordt aan het panel gevraagd wederom de meest scherpe te selecteren. Deze werkwijze wordt herhaald totdat alle pepers op scherpste gerangschikt zijn. Vervolgens wordt deze testmethode in zijn geheel nogmaals uitgevoerd (duplo-meting).

De te gebruiken verdunningsreeks en aanbiedingswijze (verdund met water of met water en sucrose) zal door de sensorische onderzoekers worden uitgezocht. Door gebruik te maken van bovenstaande testmethode is het mogelijk de pepers op een representatieve manier op scherpste te rangschikken zonder de zintuigen van de proefpersonen te overbelasten.

Het voordeel van het uitvoeren van sensorisch onderzoek aan de pepers ten opzichte van onderzoek met instrumentele analyse is dat niet alleen de totale scherpste van de producten gemeten kan worden. De scherpste van de pepers zal mede afhangen van bijvoorbeeld de zoetheid van de pepers. Ook kan er verschil zitten in de soort scherpste van de pepers. Door het uitvoeren van sensorisch onderzoek zal er dus niet alleen een rangschikking van de scherpste van pepers mogelijk zijn, maar ook een karakterisering.

3.1.2 Instrumentele analyse van de capsaiïnoïden

Capsaicine en zijn analogen (genoemd capsaiïnoïden) zijn verantwoordelijk voor de scherpste van *Capsicum* vruchten. Alle capsaiïnoïden zijn vanillylamiden van vetzuren. De scherpste van *Capsicum* wordt veroorzaakt door 5 verbindingen: Nordihydrocapsaicin, Capsaicin, Dihydrocapsaicin, Homocapsaicin, Homodihydrocapsaicin.

Tabel 1. Sensorisch waargenomen scherpste van capsaiïnoïden.

Capsaiïnoïd	Detection threshold Scoville Heat Units ($\times 10^6$) \pm SD	Pungency threshold Scoville Heat Units ($\times 10^6$) \pm SD
Nordihydrocapsaicin	19.46 \pm 3.16	9.38 \pm 0.80
Capsaicin	26.35 \pm 2.98	16.35 \pm 2.28
Dihydrocapsaicin	25.97 \pm 2.32	16.30 \pm 1.52
Homodihydrocapsaicin	24.16 \pm 4.18	14.04 \pm 1.01
Vanillylamide of <i>n</i> -nonanoic acid (synthetic capsaicin)	18.65 \pm 2.48	9.32 \pm 1.21

In de literatuur worden zeer goede correlaties vermeld tussen de scherptheit bepaald door een sensorisch analytisch panel en de scherptheit die voorspeld wordt aan de hand van metingen van capsaïcinoïden. De concentraties van de afzonderlijke capsaïcinoïden worden vermenigvuldigd met de bijbehorende scherptheit-drempelwaarde (zie tabel 1) en deze waarden worden opgeteld om tot de instrumenteel bepaalde scherptheit-waarde te komen. Voor dit project wordt dezelfde aanpak gevolgd. De capsaïcinoïden worden geëxtraheerd van de door de Tinkerbell Groep geleverde pepers en gekwantificeerd door middel van gaschromatografie en gaschromatografie/massaspectrometrie technieken. Vervolgens wordt de scherptheit van elk peperras bepaald zoals hierboven beschreven, waardoor een ranking van de pepers wordt gekregen met betrekking tot hun scherptheit.

3.2 Fase 2

In Fase 2 van het project kan onderzoek worden uitgevoerd om een succesvolle introductie van de scherpe pepers op de markt te ondersteunen. Hieronder vallen aanvullend onderzoek naar de scherptheit van de pepers, consumentenonderzoek en verpakkingsonderzoek. Onderstaand wordt beschreven hoe dit onderzoek kan bijdragen aan een succesvolle introductie.

3.2.1 Aanvullend onderzoek naar de scherptheit van pepers

Wil het toekennen van een scherptheit-categorie aan een peper-cultivar succesvol werken, dan moet de scherptheit van de door het bedrijf geteelde cultivar redelijk constant zijn. Dit kan in Fase 2 gecontroleerd worden door de na Fase 1 geselecteerde cultivars op meerdere tijden in het jaar op hun scherptheit te beoordelen. Verder kunnen teeltomstandigheden en pluktijdstip gevarieerd worden. Dezelfde methode (sensorisch of instrumenteel) voor het beoordelen van de scherptheit zal gehanteerd worden als in Fase 1.

3.2.2 Verpakking

De opbouw voor het onderzoek naar de beste functionele verpakking is als volgt opgebouwd:

Desk study:

- Verpakkingsvorm, inhoud van de verpakking.
- Eisen /wensen waaraan de verpakking moet voldoen.
- Belangrijkste kwaliteitseisen (en grootste problemen).
- Keteninventarisatie, duur afzet, temperaturen tijdens afzet.
- Gewenste houdbaarheid.

Hieruit volgen de randvoorwaarden waarbinnen het onderzoek moet plaatsvinden en aan welke eisen de verpakking moet voldoen.

Productkwaliteit en verpakkingsmateriaal

Om tot een goed werkende en robuuste verpakking te komen zal worden onderzocht wat de ideale condities voor de pepers zijn. Aan de hand van deze bevindingen kunnen enkele commercieel verkrijgbare verpakkingsmaterialen worden geselecteerd voor verder onderzoek.

Eerste screening

In een korte lab test zal van een aantal prototypen verpakkingen worden onderzocht welke het best aan de gestelde eisen voldoen.

Ketensimulatie

In een uitgebreide lab test zullen de beste prototypen verpakkingen onder gesimuleerde afzetcondities worden bewaard. Het effect van de verschillende verpakkingen op de houdbaarheid zal worden onderzocht. Het prototype verpakking dat als beste aan alle gestelde eisen voldoet binnen deze test zal in de laatste fase van het project worden gebruikt.

Praktijkimplementatie

Na uitontwikkeling van de verpakking op laboratorium schaal zal deze verpakking op commerciële basis worden geproduceerd en ingezet. Een goede begeleiding in de eindfase van het project is van belang om het product succesvol te introduceren.

3.2.3 Consumentenonderzoek

Middels consumentenonderzoek kan duidelijk worden gemaakt welke wensen en eisen hebben consumenten ten aanzien van pepers. Een goede methode om hierin inzicht te verkrijgen is door middel van groepsdiscussies. Bij groepsdiscussies discussiëren consumenten in groepen van 6 à 8 personen onder leiding van een interviewer, waardoor een open, spontane discussie ontstaat en inzicht wordt verkregen in motivaties, wensen en achtergronden ten aanzien van het gebruik van pepers. Om een goed beeld te kunnen krijgen, moeten meerdere groepsdiscussies worden uitgevoerd. Op deze manier kan worden bepaald of consumenten wensen dat niet-scherpe van scherpe pepers op uiterlijk zijn te onderscheiden, en zo ja, wat men dan van het uiterlijk van deze verschillende soorten verwacht. Ook kan worden onderzocht welk soort verpakking voor pepers geprefereerd wordt, een mix-pakket met pepers in verschillende gradaties van scherp of een verpakking met meerdere pepers van gelijke scherpheid. Verder kan worden vastgesteld hoeveel pepers in één verpakking wordt gewenst, hoe de scherpheidsgraad effectief via de verpakking kan worden gecommuniceerd, welke prijs men bereid is te betalen en waar men het product wenst te kopen. Daarnaast wordt meer inzicht gekregen in de verschillende gebruiksmomenten en -doelen van pepers, de bereidingswijze etc. en/of hierin verschillen bestaan bij consumenten.

Van cruciaal belang is het selecteren van de consumenten die aan de groepsdiscussies zullen deelnemen. De criteria waaraan deze consumenten zullen moeten voldoen, bijvoorbeeld de mate waarin pepers worden gebruikt, zullen in overleg met de Tinkelbell Groep worden bepaald. Indien gewenst kunnen ook groepsdiscussies met Britse en Duitse consumenten plaatsvinden.

4. Te verwachten resultaten

Na afloop van Fase 1 kan men de volgende resultaten verwachten;

- een classificering en rangschikking van de geteste pepers op hun scherpte,
- en geoptimaliseerde methode (of instrumenteel of sensorisch) voor het bepalen van de scherpte van pepers.

Het onderzoek in Fase 2 kan de volgende resultaten opleveren:

- inzicht in de eisen en wensen van consumenten ten opzichte van scherpe pepers,
- een berekening van het effect van seizoen en andere relevante factoren op de scherpte van een ras, waardoor een betrouwbaar classificatiesysteem gemaakt kan worden,
- een verpakking die voldoet aan de logistieke eisen en aan de wensen van de consument.

5. Kosten

De kosten van Fase 1 worden in detail hieronder gegeven. De kosten van Fase 2 kunnen pas worden aangegeven als de werkzaamheden verder geconcretiseerd worden, maar een richtlijn zou zijn hfl. 30.000,- á hfl. 40.000,- voor elk van de 3 onderdelen.

5.1 Kosten Fase 1

De kosten van het onderzoek in fase 1 zijn afhankelijk van de gekozen aanpak (sensorisch onderzoek of instrumenteel onderzoek) en het aantal rassen. Voor beide mogelijke aanpakken worden in onderstaande tabellen de kosten weergegeven ervan uitgaande dat 10 peper-rassen gerangschikt moeten worden. Er wordt vanuit gegaan dat de benodigde pepers door de Tinkerbell Groep worden geleverd en dat eventuele kosten voor het ophalen/vervoeren van pepers apart zullen worden gedeclareerd.

Tabel 2: Kosten sensorisch onderzoek in Fase 1 (10 cultivars)

	Inspanning (mensedagen)	Kosten hfl
Panel-training	14	16.800
Beoordeling	22	26.400
Analyse en rapportage	6	8.400
Totaal	42	51.600

Tabel 3: Kosten instrumenteel onderzoek in Fase 1 (10 cultivars)

	Inspanning (mensedagen)	Kosten Hfl
Metten	10	17.300
Analyse en rapportage	5	8.700
Totaal	15	26.000

5.2 Subsidiemogelijkheden

Van diverse subsidieregelingen van Laser, het agentschap van het ministerie van LNV, en Senter, het agentschap van het ministerie van EZ, is onderzocht in hoeverre de Tinkerbell Groep voor het in dit voorstel beschreven onderzoek voor subsidie in aanmerking zou kunnen komen.

Indien de Tinkerbell Groep is om met andere Europese organisaties samen te werken, is de *CRAFT* regeling interessant. Dit is een regeling die speciaal voor het MKB (midden- en kleinbedrijf) is opgezet. Met betrekking tot de vereiste samenwerking kan men denken aan bijvoorbeeld een toeleverancier en een klant.

- *CRAFT*:

Aan een CRAFT-voorstel dienen minimaal 3 MKB's uit 2 EU-lidstaten te participeren. De Europese Commissie vergoedt 50% van de projectkosten met een maximum van 1 miljoen euro. De toegestane projectduur is 2 jaar. De indiening kan op elk gewenst moment, de beoordeling van de voorstellen vindt 3 keer per jaar plaats. Aantrekkelijk van deze regeling is dat het ook mogelijk is om financiële ondersteuning te verkrijgen voor het opstellen van een CRAFT-voorstel. Hiertoe wordt 75% van uw kosten vergoed tot een maximum van 22.500,- euro (ca. hfl. 50.000,-).

Van Laser is de onderstaande regeling potentieel interessant:

Stimuleringsregeling innovatie markt- en concurrentiekracht:

De totale subsidiabele kosten moeten minimaal hfl. 20.000,- (excl. BTW) bedragen. De maximaal toegestane projectduur is 3 jaar. Studies en onderzoeksactiviteiten komen naast uw loon-, materialen- en apparatuurkosten voor subsidie in aanmerking. De subsidieregeling is voor dit jaar inmiddels echter gesloten. Voor de ronde begin volgend jaar (februari) kunnen de voorbereidingen eventueel worden gestart.

Een aantal regelingen, die door Senter wordt gecoördineerd, valt af, waaronder de subsidieregeling 'haalbaarheidsprojecten MKB' (midden-en kleinbedrijf). Deze regeling is niet gericht op bedrijven die actief zijn in de primaire landbouw.

6. Expertise en faciliteiten

Het Instituut voor Agrotechnologisch Onderzoek (ATO-DLO) is een multidisciplinair onderzoeksinstituut, dat in Nederland een prominente rol speelt bij de vergroting van know how en verhoging van het technologie-niveau van agri-business, handel en industrie. ATO-DLO heeft veel expertise opgebouwd in onderzoek naar het naooogst traject van verse agrarische producten.

Relevante expertise die ATO-DLO bezit omvat onder andere:

- Opzetten en training van sensorische panels (waaronder panels voor paprika, aardappelen, tomaten en champignons).
- Consumentenonderzoek, zowel kwantitatief als kwalitatief, voor verse producten.
- Instrumentele analyses van vluchtige en niet-vluchtige smaak- en inhoudstoffen en textuureigenschappen.
- Verpakkingsonderzoek.
- Ontwikkelen van snelle meetmethoden voor het bepalen van productkwaliteit.
- Logistiek en marketing, inclusief E.C.R. (Efficient Consumer Response).
- Bewaaroptimalisatie.

Naast bovengenoemde aanwezige expertise heeft ATO-DLO beschikking over faciliteiten als een eigen sensorisch laboratorium en klimaatkamers/bewaarfaciliteiten met instelbare temperatuur en relatieve luchtvochtigheid (RV) voor bewaring tijdens sensorisch onderzoek of instrumentele metingen.

7. Literatuur

- Luning, P.A., T. de Rijk, H. J. Wichers & J.P. Roozen, 1994. *Gas Chromatography, Mass Spectrometry and sniffing port analysis of volatile compounds of fresh bell peppers at different riping stages*, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 42, 977-983.
- Luning, P.A., R. van der Vuurst de Vries, D. Yuksel, T. Ebbenhorst-Seller, H.J. Wichers & J.P. Roozen, 1994. *Combined instrumental and sensory evaluation of flavour of fresh bell peppers harvested at three maturation stages*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 42, 2855-2861.
- Polderdijk, J. J., H.A.M. Boerrigter, E.C. Wilkinson, J.G. Meijer & M.F.M. Janssens, 1993. *The effects of controlled atmosphere at varying levels of relative humidity on weight loss, softening and decay of red bell peppers*, Scientia Horticulturae, 55, 315-321.
- Polderdijk, J. J., G.J.P.M. van den Boogaard, 1998. *Effect of Reduced Levels of O₂ and Elevated Levels of CO₂ on the Quality of Bunched Radishes*, Gartenbauwissenschaft 63, 6, 250-253.
- Wilkinson, E. C. & D. Yuksel, 1997. *Modeling differences between panelists in use of measurement scales*, Journal of Sensory Studies 12, 55-68.
- Wilkinson, E.C., A.G. Kurvink, C. Leguijt, E.J. Petter & A.G.W. Termeer, 1998. *The use and appreciation of mushrooms and other funghi*. Presented at the 3rd Pangborn Sensory Science Symposium: Sense and sensibility, Ålesund, Norway, 9-13 August.
- Wilkinson, E.C. & T. Leguijt, 1997. *Preference Mapping: de voorkeur van de consument in beeld gebracht*, Food Management 15, No 12/3, 46-47.