



# OFFQ

## Impact van troposferisch ozon op de voedsel- en voederkwaliteit van Brassicaceae

### DUUR VAN HET PROJECT

Fase 1: 15/12/2006 – 31/01/2009

Fase 2: 01/02/2009 – 31/01/2011

### BUDGET

706.259 €

### SLEUTELWOORDEN

Ozone, Brassicaceae, antioxidants, glucosinolates, chlorophyll fluorescence.

### CONTEXT

Troposferisch ozon is één van de belangrijkste luchtverontreinigingscomponenten waarvan de concentratie nog steeds toeneemt. Dit project heeft als belangrijkste doel na te gaan in hoeverre deze ozonverontreiniging wijzigingen kan teweeg brengen in het gehalte aan vitamines en natuurlijke toxines (glucosinolaten) bij land- en tuinbouwgewassen behorende tot de familie der Brassicaceae zoals koolsoorten en koolzaad. Deze beide voedingscomponenten hebben immers een belangrijke functie met betrekking tot de gezondheids- en veiligheidsaspecten van de voedselketen o.a. omwille van de anticarcinogene eigenschappen. Een beter inzicht in de plant-milieu interacties kan tevens leiden tot nieuwe technieken ter bescherming van de voedselproductie en –kwaliteit in het kader van een duurzame landbouw.

### BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

#### Doelstellingen

- Evaluatie van de impact van toenemende troposferische ozonverontreiniging op wijzigingen in antioxidantia (ascorbaat = vit C &  $\alpha$ -tocopherol = vit E) en glucosinolaten in eindproducten van Brassica gewassen, bestemd voor menselijke en dierlijke consumptie
- Bepaling van ozon-geïnduceerde opbrengstvermindering en kwaliteitswijzigingen van de uiteindelijke consumptieproducten (o.a. vetzuursamenstelling en proteïnegehalte van koolzaad)
- Evaluatie van de invloed van ozon op de veiligheid en gezondheid van de voedsel- en voederketen ten gevolge van wijzigingen in vitamine- en glucosinolaatgehalte.
- Identificatie van fysiologische en/of biochemische biomarkers voor ozonstress door studie van de interacties tussen stress-inductie en wijzigingen in secundaire metabolieten. Daartoe zullen niet-destructieve fysiologische metingen van de plantstress respons gecombineerd worden met biochemische analyses van antioxidantia en glucosinolaten evenals wijzigingen in genexpressie op blad-niveau.
- Door transcriptoom analyse wordt de interactie nagegaan tussen abiotische stress inductie, defensiepathways en

wijzigingen in secundair plantmetabolisme

- Samenstelling van een databank die zal bijdragen tot de modellering van ozonopname door planten. Deze modellering, in samenwerking met ICP-Vegetation, is bestemd voor risicoanalyse van ozoneffecten op vegetatie.

#### Methodologie

- Plantmateriaal:
  - Koolzaad (*Brassica napus* L.)
  - Broccoli (*Brassica oleracea* L. cv. Italica)
- Vergelijking van (acute) ozongevoeligheid van een beperkt aantal cultivars in klimaatkamers (CODA/CERVA)
- Blootstelling van koolzaad en broccoli aan verhoogde ozonconcentraties gedurende een gans groeiseizoen, dit gedurende 3 opeenvolgende jaren, in Open-Top Kamers (CODA/CERVA)
- Opvolging van de fysiologische conditie van de planten gedurende het ganse groeiseizoen (PLECO) d.m.v.
  - Gasuitwisselingsmetingen (fotosynthese en transpiratie)
  - Chlorophyll a fluorescentie (kinetica, quantum yield van elektronentransport & imaging)
- Biochemische analyse van bladeren en consumptieproducten (zaden, bloeiwijze, stengel) (PLAFYS&CODA/CERVA)
  - Antioxidantia: ascorbaat,  $\alpha$ -tocoferol, glutathione (HPLC)
  - Totale Antioxidatieve capaciteit (TAC)
  - Glucosinolaten (HPLC)
  - Vetzuursamenstelling (GLC)
  - Proteïnegehalte (Kjeldahl)
- Transcriptoomanalyse = kwantificatie van genexpressie d.m.v. real-time polymerase chain reaction (RT-PCR)(PLAFYS)

### INTERACTIE TUSSEN DE VERSCHILLENDE PARTNERS

- Het Centrum voor Onderzoek in Diergeneeskunde en Agrochemie (CODA/CERVA) beschikt over de experimentele faciliteiten om planten op een gecontroleerde manier aan verschillende ozonconcentraties bloot te stellen, zowel in gesloten klimaatkamers als in volle grond in



## OFFQ

Impact van troposferisch ozon op de voedsel- en voederkwaliteit van Brassicaceae

- dakloze serres (zgn. Open-Top Kamers). Deze partner staat ook in voor de glucosinolaat- en proteïnenanalyses.
- De onderzoeksgroep Plant Fysiologie (PLAFYS) van de Universiteit Antwerpen staat in voor het biochemische luik, met name de antioxidant- en PCR analyses
- De onderzoeksgroep Plant- en Vegetatie Ecologie (PLECO) van de Universiteit Antwerpen is verantwoordelijk voor de plantfysiologische metingen gedurende het groeiseizoen.
- Antioxidantia en glucosinolaat-gehalte
- Veranderingen in opbrengst en kwaliteit van koolzaad en broccoli
- De statistisch significante resultaten zullen verder dienen voor de extrapolatie naar:
  - Impact van ozon op kwaliteit en veiligheid van de voedselketen
  - Impact van ozon op plant-pathogeen/insect interacties
  - Impact van ozon op opbrengst en voedsel-/voederkwaliteit
- De integratie van de fysiologische meting van plantenstress, in combinatie met transcriptoom analyse van wijzigingen in genactiviteit en analyse van secundaire metaboliëten zullen leiden tot een beter inzicht in plant-milieu interacties
- Identificatie van genen en/of metaboliëten die kunnen dienst doen als biomarkers van ozonstress
- Databank die de basis zal vormen voor de modellering van ozonopname in functie van omgevingsfactoren, bestemd voor risicoanalyse van ozoneffecten op vegetatie (ICP-vegetation)
- Databank van de range aan vitamine- en glucosinolaatgehalten in conventionele teelten ter evaluatie van "substantial equivalence" (EuroFIR, DG4, COST 926)
- Resultaten zullen verder nog verspreid worden onder vorm van rapporten, wetenschappelijke publicaties, doctoraats thesis, websites, presentaties e.a.

### Band met Internationale Programma's

- EU network of Excellence, opgericht onder het 6de Framework Food Quality and Safety Programme, EuroFIR ([www.eurofir.net](http://www.eurofir.net))
- UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (LRTAP) - International Cooperative Programme on Effects of Air Pollution on Natural Vegetation and Crops (ICP-Vegetation)
- European Plant Science Organisation (EPSO)

### VERWACHTE RESULTATEN EN/OF PRODUCTEN

- De resultaten zullen het mogelijk maken om de ozoneffecten op volgende parameters te evalueren:
  - Wijzigingen in plantfysiologie

### PARTNERS - ACTIVITIES

- De kernactiviteit van de afdeling Agro-Ecochemie van het CODA/CERVA bestaat uit beleidsondersteunend onderzoek, expertadvies en een efficiënte dienstverlening binnen de problematiek van contaminanten en leefmilieu in het kader van een veilige voedselproductie. Het accent ligt hierbij voornamelijk op het onderzoek naar de invloed van externe stressfactoren (zoals luchtverontreiniging, klimaatsverandering, zware metalen) op kwaliteit en productie van land- en tuinbouwgewassen.
- De onderzoeksgroep Plant Fysiologie van de Universiteit Antwerpen legt zich vooral toe op de rol van antioxidantia, reactieve zuurstofspecies en het antioxidatief plantmetabolime in respons tov. abiotische (vooral ozon en cadmium) en biotische stress.
- In de onderzoeksgroep Plant en Vegetatie Ecologie van de Universiteit Antwerpen wordt een breed gamma van disciplines binnen ecologie bestudeerd, dit vooral om de noodzakelijke tools te beheersen die nodig zijn om nieuwe ecologische problemen te onderzoeken. De onderzoeksonderwerpen spitsen zich vooral toe op klimaatsveranderingen en de impact op planten, vegetatie

### CONTACT INFORMATIE

Coördinator

#### **Karine Vandermeiren**

Afdeling Agro-Ecochemie  
Centrum voor Onderzoek in Diergeneeskunde en Agrochemie (CODA/CERVA)  
Leuvensesteenweg 17  
B-3080 Tervuren  
Tel: +32 (0)2 769.22.33  
Fax: +32 (0)2 769.23.05  
[kavan@var.fgov.be](mailto:kavan@var.fgov.be)  
<http://www.var.fgov.be>

#### Promotoren

##### **Yves Guisez**

Universiteit Antwerpen (UA)  
Departement Biologie  
Onderzoeksgroep Plant Fysiologie (PLAFYS)  
Campus Groenenborger  
Groenenborgerlaan 171  
B-2020 Antwerpen  
Tel: +32 (0)3 265.35.91  
Fax: +32 (0)3 264.34.17  
[yves.guisez@ua.ac.be](mailto:yves.guisez@ua.ac.be)

##### **Reinhart Ceulemans**

Universiteit Antwerpen (UA)  
Departement Biologie  
Onderzoeksgroep Plant en Vegetatie Ecologie (PLECO)  
Campus Drie Eiken  
Universiteitsplein 1  
B-2160 Wilrijk  
Tel: +32 (0)3 820.22.89  
Fax: +32 (0)3 820.22.71  
[reinhart.ceulemans@ua.ac.be](mailto:reinhart.ceulemans@ua.ac.be)

#### Opvolgingscomité

Voor de volledige en de meest up-to-date samenstelling van het Opvolgingscomité, gelieve onze databank van federale onderzoeksacties (FEDRA) te bezoeken op <http://www.belspo.be/fedra> of <http://www.belspo.be/ssd>

