



ILVO

ACTIVITEITENVERSLAG 2010

Verantwoordelijke uitgever Erik Van Bockstaele

Coördinatie en eindredactie Nancy De Vooght, Greet Riebbels, Filip Matthijs

Foto's ILVO, Katrien De Gusseme (cover)

Vormgeving Nancy De Vooght

Hoe bestellen

mail ilvo@ilvo.vlaanderen.be
telefonisch +32 (0)9 272 25 00
schrijven Burg. Van Gansberghelaan 96,
9820 Merelbeke
België
met vermelding "Activiteitenverslag 2010"

Voor informatie, vragen of suggesties

T +32 (0)9 272 25 00
F +32 (0)9 272 25 01
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be



Dit activiteitenverslag beschrijft de resultaten van de 2 juridische entiteiten die samen ILVO vormen:

Eenzijds is er het Intern Verzelfstandigd Agentschap (IVA) van de Vlaamse overheid, daarnaast is er het Eigen Vermogen. De twee 'benen' van ILVO dragen één lichaam.

Inhoudstafel

Voorwoord	5
Missie	6
ILVO2020: waarheen met het landbouwkundig onderzoek in Vlaanderen	7

PLANT

Een nieuw blad Het complete plantenplaatje in 4 onderzoeksdomeinen en 1 Business Unit	10
Ken uw vijand Onderzoek Gewasbescherming	12
Ontrafelen en vertalen Onderzoek Groei en Ontwikkeling	20
Opbrengst en bodem Onderzoek Teelt en Omgeving	23
Ambacht, technologie en wetenschap Onderzoek Toegepaste Genetica en Veredeling	27

TECHNOLOGIE & VOEDING

Van akker tot vork Spitstechnologie en veilig voedsel	34
Waakzaam met voeding Onderzoek Voedselveiligheid	36
Opsporen, verbeteren en vernieuwen Onderzoek Productkwaliteit en -innovatie	42
Technologie voor een betere landbouw Onderzoek Agrotechniek	45

Inhoudstafel

DIER

Allemaal beestjes

Van koe tot oester

50

Tot op de bodem

Onderzoek Visserij

52

Input en output

Onderzoek Functionele Dierenvoeding

56

De afmetingen van geluk

Onderzoek Veehouderij en Dierenwelzijn

59

LANDBOUW & MAATSCHAPPIJ

Ruimte voor verandering

Kruisbestuivend onderzoek

62

Goed boeren

Onderzoek Landbouw & Maatschappij

64

In vogelvlucht

De werking van ILVO

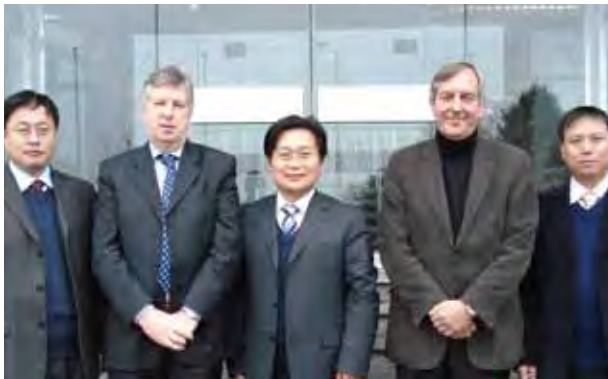
72

Publicaties

76

Organisatie

86



Beste lezer,

2010 was geen gemakkelijk jaar, noch voor de landbouw, noch voor de visserij. Daarom is het belangrijk dat wij als Vlaams Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek via onderzoek, vernieuwingen en dienstverlening kunnen bijdragen aan een betere competitiviteit, meer duurzaamheid en een bredere kennis inzake voedselzekerheid en voedselveiligheid.

Dit activiteitenverslag is geen exhaustieve opsomming van alle ILVO-prestaties uit 2010. In het overzicht van het onderzoek geven wij enkel de meest belangwekkende resultaten. Die mogen zeker gezien worden!

Onderzoek en dienstverlening draaien om mensen. ILVO heeft opnieuw bewezen waar gedrevenheid en open samenwerking toe leiden: een stijging van het projectonderzoek, een positieve personeelsenquête en nog betere performantie-indicatoren. Onze onderzoekers en externe partners hebben een stevig onderbouwde toekomstvisie ILVO2020 op de rails gezet. De communicatie nam een hogere vlucht. Dit alles droeg in ruime mate bij tot de maturiteit van onze organisatie.

2010 was voor ILVO een scharnierjaar: de beheersovereenkomst 2011-2015 en het onderzoeksprogramma 2011-2013 werden opgesteld. Zij operationaliseren onze strategische doelstellingen en de beleidsbrief van de Vlaamse minister van landbouw. We hielden ten volle rekening met de nota slagkrachtige overheid en de sleutelwoorden efficiëntie en effectiviteit. Door onze processen te vereenvoudigen konden we het niveau van de onderzoeksprojecten op peil houden en zelfs nieuwe taken opnemen binnen stringente budgettaire limieten.

De vernieuwing van de ILVO-infrastructuur blijft de grote uitdaging voor de volgende jaren. Wij verwachten tastbare vooruitgang en efficiëntieverhoging op dit front: vanaf 1 januari 2011 krijgt het Eigen Vermogen immers de middelen voor infrastructuur en onderhoud van de gebouwen in handen. Een meerjarenplan



voor broodnodige werkzaamheden om de historische achterstand stap voor stap weg te werken, wordt daarmee realistisch.

Graag feliciteer ik elk van onze personeelsleden voor zijn of haar steun, inzet, gedrevenheid en enthousiasme. Ik dank allen die rechtstreeks en onrechtstreeks onze werking mogelijk maken.

En ik druk de expliciete hoop uit dat onze stakeholders ILVO niet alleen theoretisch maar ook praktisch en financieel (blijven) steunen in het realiseren van de missie.

Veel leesgenot.

Erik Van Bockstaele
Administrateur-generaal

De missie van het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO)

De uitvoering en coördinatie van beleidsonderbouwend wetenschappelijk onderzoek en de daaraan verbonden dienstverlening met het oog op een duurzame landbouw en visserij in economisch, ecologisch en maatschappelijk perspectief.

Steunend op wetenschappelijke disciplines zal ILVO daarvoor de kennis opbouwen die nodig is voor de verbetering van producten en productiemethoden, voor de bewaking van de kwaliteit en de veiligheid van de eindproducten en voor de verbetering van beleidsinstrumenten als basis van sectorontwikkeling en agrarisch plattelandsbeleid.

ILVO zal het beleid, de sectoren en de maatschappij daarover regelmatig informeren.



ILVO2020: waarheen met het landbouwkundig onderzoek in Vlaanderen?

Voor het derde jaar op rij beraadt ILVO zich over een stevige toekomstvisie: aan welke thema's en onderzoeksvragen moeten de onderzoekers prioriteit geven en op welke wijze stemmen we de projecten intern af, wil ILVO relevant zijn voor de komende maatschappelijke uitdagingen? De ILVO-missie om via onderzoek te streven naar een rendabelere en duurzame landbouw en visserij wordt m.a.w. via een diepgaand denkproces uiteindelijk vertaald in een richtinggevend set speerpunten waarmee het instituut zich (ook) in de toekomst sterk wil profileren.

Die denkoefening draagt de naam ILVO2020. Ze beoogt een breed draagvlak in alle geledingen van het instituut en daarbuiten (bij de externe betrokkenen), een doorgedreven discussie en een stapsgewijze methodiek.

Inmiddels zijn de krijtlijnen getrokken: 9 eenheidsoverschrijdende onderzoeksclusters zijn uitgetekend, door evenveel ILVO-programmacoördinatoren en discussiegroepen.

1. Duurzame plantaardige productie
2. Vernieuwende landbouw, visserij en productverwerking
3. Kwaliteitsvolle dierenhouderij
4. Duurzame exploitatie van mariene rijkdommen
5. Landbouw en visserij in een wijzigend klimaat
6. Landbouw in de natuurlijke omgeving
7. Landbouw en visserij voor veilig en kwaliteitsvol voedsel
8. Dynamisch landelijk gebied
9. Competitieve landbouwsystemen

Een eerste communicatiemoment met stakeholders over ILVO2020 vond plaats op 24 juni 2008. Zij gaven toen hun mening over de stand van zaken van het initiatief en formuleerden een eerste set aanbevelingen. Met de administratie L&V werd van gedachten gewisseld tijdens een ontmoeting op 15 januari 2009. De tweede versie van het document ILVO2020 werd op de startdag van 16 maart 2010 voorgesteld en besproken. Dit evenement trok 200 deelnemers van binnen en buiten ILVO. Er waren vertegenwoordigers uit de academische wereld, de administratie van het beleidsdomein en de sector. De plenaire lezing omtrent de Europese 'Foresight' oefening werd gehouden door professor G. Brunori. De tips uit deze sessies werden meegenomen in het vervolgtraject.

Sindsdien is de verdere operationalisering van ILVO2020 aan de gang. De negen discussiegroepen identificeerden *drivers* (maatschappelijke *hot topics* die ongetwijfeld antwoorden zullen krijgen in de wetenschappelijke wereld, zoals klimaatwijziging, voedseltekort...). Die werden bv. doorgetrokken naar concrete landbouwgerelateerde onderzoeksvelden en expertise.

ILVO2020 versterkte ondermeer het inzicht dat er eenheidsoverschrijdend moet worden samengewerkt binnen het instituut en dat er wellicht extra aandachtspunten bijkomen.

Het resultaat van deze denkfase werd besproken met de administratie Landbouw & Visserij, vertegenwoordigers van de praktijkcentra en met de verschillende werkgroepen van het Raadgevend Comité. De consultatieronde over de speerpunten zal afgesloten worden tijdens de plenaire vergadering van het Raadgevend Comité in april 2011. De ILVO-directie plant een beslissing in juni 2011.



Een nieuw blad

Eenheid Plant

Het complete plantenplaatje in 4 onderzoeksdomeinen en 1 Business Unit

De Eenheid Plant heeft vier onderzoeksdomeinen: 'Toegepaste Genetica en Veredeling', 'Teelt en Omgeving', 'Gewasbescherming', en 'Groei en Ontwikkeling'. Er is ook een aparte Business Unit voor de ontwikkeling en vermarkting van hoogkwalitatief uitgangsmateriaal (zaden, stekken), voor de diagnose van plantenziekten en plagen, voor chemische analyses op ruwvoeder, bodem en substraat en voor de detectie en beheersing van quarantaine organismen.

De wetenschappers van het onderzoeksdomein 'Gewasbescherming' bestuderen en identificeren de bacteriën, schimmels, virussen, insecten, mijten en aaltjes die planten kunnen teisteren. Daarnaast zoeken ze naar adequate technieken om deze ziekteverwekkers op te sporen en te beheersen. De reductie van en alternatieven voor gewasbeschermingsmiddelen behoren eveneens tot dit onderzoeksdomein. De dienst is een Nationaal Referentielaboratorium-Plantengezondheid.

Bij 'Toegepaste Genetica en Veredeling' worden ondermeer via hoogtechnologische DNA-technieken sierplanten met nieuwe esthetische eigenschappen ontwikkeld. Anderzijds mikt men er op de productie van betere voedergewassen, groenten en industriële cichorei. Verder archiveren deze onderzoekers in een aantal genenbanken het genetisch erfgoed van ondermeer azalea en raaigras.

Het team van 'Groei en Ontwikkeling' ontrafelt de fundamentele processen van de groei en ontwikkeling van een gewas. De vraag die deze wetenschappers zich stellen is: welke biochemische en genetische factoren in een plant bepalen haar opbouw, groei, biomassakwaliteit en stresstolerantie? Hier wordt ook kennis opgebouwd rond het potentieel van energiegewassen in Vlaanderen.

Het onderzoeksdomein 'Teelt en Omgeving' vergelijkt teeltsystemen en hun effect op het gewas en het milieu. Men zoekt er naar technieken die de bodem fysisch,

chemisch en biologisch gezond kunnen houden op lange termijn. Via officiële rassenproeven vergelijkt ILVO binnen dit domein ook verschillende (nieuwe) rassen en cultivars van ondermeer voedergewassen, vlas en cichorei. Dat gebeurt in opdracht van de overheid.

Landbouw en wetenschap: een spel van vraag en antwoord

In 2010 werden niet minder dan 9 nieuwe ILVO-cultivars op rassenlijsten opgenomen: vier raaigrassen ('Meracoli', 'Meltador', 'Melkim' en 'Melprius'), rode klaver ('Avanti'), cichorei ('Dolce'), schorseneer ('Melina'), prei ('Wendy') en knolselder ('Claire'). Via genetica en veredeling van gewassen draagt ILVO bij tot een landbouw die het hoofd kan bieden aan de stijgende vraag naar voedsel, energie en grondstoffen voor diverse sectoren, en vanzelfsprekend met een zo beperkt mogelijke milieudruk. Bij de land- en tuinbouwgewassen streeft ILVO naar een betere opbrengst, persistentie, ziekteresistentie, in- en uitwendige kwaliteit en vlotte zaadproductie.

Er waren in 2010 ook een pak nieuwe onderzoeksprojecten. Bij 'Gewasbescherming' gaat het ondermeer over het voorkomen in België en het risico van verspreiding van economische schadelijke organismen voor planten, over wortelknobbelnematoden, maar ook over het inzetten van nematoden voor de controle van schadelijke insecten, terwijl men bij 'Groei en Ontwikkeling' de genomische geheimen van gras en de vertaling van kennis van zandraket naar koolzaad uitpluist. De onderzoekers van 'Teelt en Omgeving' buigen zich over de bodemkwaliteit en het gebruik van fungiciden bij de zaadteelt van Italiaans raaigras, en bij 'Toegepaste Genetica en Veredeling' gebeurt er onderzoek naar de biodiversiteit van Vlaamse groenten, de veredeling van cichorei en de genetische kaart van de azalea. Bij dit alles staat de maatschappelijke relevantie van wetenschappelijk werk centraal. Een goed voorbeeld hiervan is het werk van 'Gewasbescherming'. Een aantal exotische organismen (ziekten en plagen), vaak zelfs quarantaine organismen voor de EU, kunnen aanzienlijke schade toebrengen aan onze plantaardige sector. Via kennisopbouwend onderzoek –

zoals de ontwikkeling van diagnostiek, status-studies en risico-analyse – speelde ILVO ook in 2010 een cruciale rol in een succesvol fyto-sanitair beleid, het verhinderen van handelsbarrières en de potentiële introductie van biologische bestrijders.

Groenere vingers voor sierteelt

In de sierteelt trekt ILVO al jaren de kaart van wetenschappelijke innovatie die vlot moet doorstromen naar de sector. BEST-select, dat in 2010 zijn tiende verjaardag vierde, is hiervan een uitstekend voorbeeld: 20 Belgische boomkwekerijen werken daar samen om kwalitatief hoogstaande innovaties van ILVO op de markt te brengen. Het voorbije decennium bracht BEST-select op deze manier maar liefst 15 sterke cultivars van ILVO-makelij op de markt. De jongste spruit, een compact groeiende pluimhortensia 'Bobo', werd in september 2010 op Green Expo in Gent aan het brede publiek voorgesteld.

ILVO-Plant heeft eveneens een jarenlange traditie in de veredeling van azalea's. Sinds 2008 bundelen 21 vooruitstrevende azaleateelers hun krachten in de coöperatieve vennootschap Azanova. Tijdens de Gentse Floraliën in april 2010 hield ILVO drie nieuwe azalea's - de roze, witte en rode Aiko® - boven de doopvont.

Nieuwe infrastructuur

Zo'n 15 jaar geleden werden de eerste plannen gemaakt voor de bouw van een nieuwe serre. In 2010 kwamen de nodige middelen ter beschikking en kon de constructie eindelijk starten. Dit nieuwe complex met een totale oppervlakte van 3200 m² is volledig afgestemd op de huidige en toekomstige noden van het wetenschappelijk onderzoek. In een industriële voorbouw zal er naast ruimte voor ecofysiologisch onderzoek plaats zijn voor zaadanalyse en schoningsruimte voor groenten en cichorei. Er zal ook een koel- en diepvriesruimte voor de opslag van zaadgenenbanken komen.

De serre zal verscheidene afzonderlijk stuurbare afdelingen hebben. Op die manier kunnen de onderzochte gewassen onder de vereiste condities opgroeien. Een deel van de serre wordt ingericht voor onderzoek met genetisch gemodificeerde organismen. Een ander gedeelte met aangepaste infrastructuur zal dienen voor proefwerk met pathogenen in het kader van detectie en beheersing van plantenziekten.

In 2010 beslisten de Universiteit Gent en Hogeschool Gent bovendien om gezamenlijk te investeren in een extra uitbreiding van het ILVO-serrecomplex met ongeveer 1000 m². Die gedeelde investering schept een duidelijke meerwaarde. De kosten worden gedrukt en de fysieke concentratie van infrastructuur zal ook de reeds bestaande projectmatige samenwerking tussen de onderzoeksinstituten versterken en nieuwe kansen bieden. Het is tevens een concrete realisatie van het engagement van de Sierteelt Technopool. In het kader van het Europese 'Gent: Bloemenregio' project zetten ILVO, de Hogeschool Gent, Universiteit Gent en het Proefcentrum voor de Sierteelt vzw (PCS) een kennisnetwerk op voor de ganse sierteeltsector, van snijbloemenkweker tot boomteler. Kennis leidt tot innovatie, innovatie levert een betere concurrentiepositie op, en dat geeft op zijn beurt betere bedrijfsresultaten.

In de gebouwen van ILVO-Plant in de Burg. Van Gansberghelaan 109 werd in 2010 een nieuw laboratorium van infrastructuur voorzien. De fysieke verhuizing van de activiteiten van het voormalige Agrolab naar deze site van het onderzoeksdomein Teelt & Omgeving maakte de integratie met het chemisch laboratorium mogelijk. Door deze reorganisatie kunnen alle analyses op ruwvoeder, bodem, substraten voortaan efficiënter verlopen. De BELAC-accreditatie geldt voor chemische en NIRS-analyses op ruwvoeder en energiegewassen voor de parameters: droge stof, ruwe as, stikstof en ruw eiwit, ruwe celstof en celwandcomponenten NDF, ADF en ADL. De bepaling van organische koolstof, pH-KCl en nitraat- en ammoniumstikstof in minerale bodem wordt eveneens onder BELAC-accreditatie uitgevoerd.

Ken uw vijand

Onderzoek Gewasbescherming

Bacterie vreet aan imago van pootgoed

De jongste jaren bezorgen bacteriën de pootgoedsector in Vlaanderen behoorlijk wat kopzorgen. Ze veroorzaken verwelking, zwartbenige planten en rotting van knollen. Het gaat om bacteriën die gekend zijn als *Erwinia*, maar nu door het leven gaan als *Pectobacterium* en *Dickeya*. Vooral de opmars van stengelnatrot, veroorzaakt door een nieuwe, heel agressieve variant van *Dickeya* die tentatief *Dickeya solani* wordt genoemd, zorgt voor heel wat fytosanitaire complicaties. De bacterie vreet aan het imago van het Vlaamse pootgoed, waardoor het moeilijker wordt om dit te exporteren.

Dickeya @ ILVO wil via diagnostiek, identificatie en epidemiologie greep krijgen op de bacterie. Het onderzoek is aangesloten bij de initiatieven van een Europese onderzoeksgroep en wordt deels betoelaagd door het Fonds voor Landbouw en Visserij.

In het diagnostisch onderzoek gaat men de oorzaak van de verwelkings- en rottingsymptomen na. Zowat de helft van deze aantastingen zijn van bacteriële aard, met een nagenoeg evenredige verdeling over *Dickeya* en *Pectobacterium*. De isolaten van *Dickeya* worden moleculair en fytopathogeen geanalyseerd. De identificatie als *Dickeya* gebeurt gebruikelijk door de PCR-test op het pectaatlyase ADE-gencluster. Wereldwijd zijn er zes *Dickeya*-varianten gekend in aardappel. Onderscheid maken is niet evident. Bijgevolg wordt sequentie-analyse van een genamplicon uitgevoerd. We selecteren genen die geassocieerd zijn met virulentie, zoals het gen dat codeert voor flagellin, het assemblage-eiwit van de flagelstaart. Het bezit uitgesproken antigene eigenschappen die verschillend zijn naargelang de variant. De *Dickeya*-isolaten uit het Vlaamse pootgoed worden dan expliciet gedifferentieerd als *Dickeya dianthicola* en *Dickeya solani*. Beide *Dickeya*-varianten kunnen op eenzelfde pootgoedperceel aanwezig zijn, maar ze werden nog nooit samen in één plant vastgesteld. Sinds 2005 is *Dickeya solani* dominant aanwezig. Uit veldproeven blijkt dat deze variant beter is in het koloniseren van de aardappelplant dan de oorspronkelijke variant die de naam *Dickeya dianthicola* draagt.



Virulentieverschillen tussen *Dickeya*-varianten worden gemeten via een panel van twintig plantentesten. Met de binaire resultaten wordt een virulentieprofiel opgesteld. Met deze barcode van pathogeniteit kan men ook inschatten in welke mate de verschillende varianten gewassen en cultuurplanten aantasten. Meer waardplanten geven de bacterie meer kans om zich in stand te houden en te verspreiden.

De *Dickeya*-bacterie kan aanwezig zijn als latente infectie in het stolooneinde en als besmetting op de schil van de aardappelknol. Riscopartijen kunnen door gerichte opsporing worden geïdentificeerd. Voor elke partij die in Vlaanderen voor vermeerdering is ingeschreven wordt een monster van 200 knollen geanalyseerd. *Dickeya* en *Pectobacterium* worden nog opgespoord door afzonderlijke PCR-toetsen in afwachting van een gevalideerde multiplex *real-time* PCR. Het resultaat in de labtoets wordt vergeleken met de veldkeuring en de aanwezigheid van bacteriezieke op het post-controlelevel van het Vlaamse pootgoed. We hebben vastgesteld dat besmetting aan de apikale kiemen een belangrijke rol speelt in het ontstaan van bacteriezieke pootgoed. Afkiemen om de topkiemdominatie te doorbreken resulteerde in drie tot vijf keer meer rottende poters.

De belangrijkste vraag in de epidemiologie is hoe schoon uitgangsmateriaal besmet geraakt. *Dickeya* en *Pectobacterium* worden in oppervlaktewater gevonden. Ze kunnen dus via regen of spuiten op een pootgoedperceel terechtkomen. Bij alle pootgoedtelers in Vlaanderen zijn meetpunten geïnstalleerd zodat ze riscowater kunnen vermijden. Er wordt nu geprobeerd om in de PCR-test ook de *Dickeya*-variant in het water te benoemen.

Versmering wordt algemeen aanzien als de belangrijkste vorm van verspreiding in en tussen pootgoedpartijen. Voor beide *Dickeya*-varianten werden verspreidingspatronen vanuit puntinfecties opgesteld na intensieve en occasionele beregening en onder de natuurlijke weersomstandigheden van 2009 en 2010.

Verspreiding naar buurplanten was gerelateerd aan de bodemvochtigheid. *Dickeya solani* bezit een sterker verspreidingspotentieel dan *Dickeya dianthicola*.

De uitwerking van *Dickeya*-besmetting werd ook onderzocht in verschillende stadia van de gewasontwikkeling van drie aardappelrassen ('Bintje', 'Spunta' en 'Désiree'). Rasgevoeligheid wordt zo gekoppeld aan gewasgevoeligheid. 'Bintje' en 'Spunta' vertonen heviger reacties op *Dickeya* dan 'Désiree'. De uitwerking van *Dickeya solani* is heviger dan van *Dickeya dianthicola*. De sterkste reacties werden vastgesteld vanuit een besmette moederknol, maar bacteriezieke knollen werden nog aangetroffen wanneer de besmetting 10 weken na het planten werd uitgevoerd.

Door de proliferatie van *Dickeya solani* staat bacterie in pootgoed sterk in de belangstelling. De oplossingen worden gezocht in een geïntegreerde aanpak: intensieve keuring aangevuld met laboratoriumonderzoek, een gerichte identificatie en betere kennis over de habitus van de bacterie.

Contactpersoon: Johan Van Vaerenbergh
Co-financiering: Fonds voor Landbouw en Visserij
Samenwerking: Laboratorium Microbiologie (UGent), ProefCentrum voor de Aardappelteelt (Beitem), ILVO

Ken uw vijand

Onderzoek Gewasbescherming

Streepjescodes voor bacteriën

De laatste jaren heeft de ontwikkeling van nieuwe technieken voor het bepalen van DNA-sequenties een hoge vlucht genomen en ook in de fytopathologie vinden deze technieken hun toepassing. Een snelle en nauwkeurige identificatie van quarantaine organismen op plantmateriaal wordt steeds belangrijker. Wereldwijd worden immers steeds grotere hoeveelheden planten verhandeld, waardoor de kans op verspreiding toeneemt.



Daarom financiert de Europese Unie het onderzoeksprogramma QBOL (Quarantine-organismen Barcode Of Life). Het onderzoeksdomein 'Gewasbescherming' van ILVO-Plant coördineert in dat verband de ontwikkeling van barcodes voor de identificatie van plant-quarantaine bacteriën die relevant zijn voor Europa. Daarbij wordt gezocht in het bacterieel genoom naar stukjes DNA waarin genoeg sequentievariatie zit om het onderscheid te kunnen maken tussen verschillende soorten. Zo krijgt elke quarantaine bacterie een unieke DNA-streepjescode. Die DNA-barcodes gaan dan in een nieuwe *web-based* databank die universeel ter beschikking komt voor een snelle identificatie van plantschadelijke quarantaine bacteriën.

Een dergelijke databank moet uiteraard goed onderhouden en geactualiseerd zijn. En dat is het werk van B-Net. In dit consortium zitten het Nationaal Referentielaboratorium (NRL) voor Plantenziekten van ILVO-Plant 'Gewasbescherming', de BCCM/LMG Bacteria Collectie van het Laboratorium voor Microbiologie en StrainInfo (beide UGent). B-Net koppelt de QBOL-databank tevens aan andere, bestaande databanken, waardoor de integratie van barcodes met alle gekende informatie over de quarantaine bacteriën mogelijk wordt.

Natuurlijk blijft het volledige bacterieel genoom de meest complete informatiebron voor het ontrafelen van fundamentele onderzoeksvragen. Daarom worden op ILVO momenteel vergelijkende sequentieanalyses uitgevoerd op de complete genoomsequenties van zes verwante quarantaine bacteriën. Dat moet meer inzicht verschaffen in hun waardplant-specificiteit, infectiestrategie en virulentiefactoren. Met de opkomst van de volgende generatie *sequencers* en de steeds lagere kostprijs voor de bepaling van DNA-sequenties worden routine-analyses van bacteriële genomen mogelijk de standaard in de nabije toekomst.

Contactpersoon: Bart Cottyn
Financiering QBOL: 7th Framework Program of the European Union
Samenwerking QBOL bacteriën: Laboratorium voor Microbiologie, (UGent), Agroscope Changins-Waedenswil Research Station (ACW, Zwitserland), ILVO



Een nieuw booswicht in Europa: de tomatenmineermot *Tuta absoluta*

De tomatenmineermot *T. absoluta*, al meerdere decennia verantwoordelijk voor grote opbrengstverliezen in de tomatenteelt in Zuid-Amerika, werd einde 2006 voor het eerst op Europees grondgebied aangetroffen in de buurt van Valencia (Spanje). Hoogstwaarschijnlijk maakte dit schadelijke insect de oversteek in geïmporteerde besmette vruchten. Migratie en internationale handel deden de rest van het werk, zodat de mot al gauw terug te vinden was in verschillende landen rond de Middellandse Zee, in het Midden-Oosten, in Nederland, het Verenigd Koninkrijk en Zwitserland.

T. absoluta heeft een voorkeur voor tomaat, maar kan ook in de teelt van aubergine, paprika, pepers en aardappel schade aanrichten, zij het eerder uitzonderlijk. De rupsen van deze mot mineren in hoofdzaak de bladeren, maar tasten ook de stengels, kroontjes en vruchten aan. De aangetaste tomaten zijn commercieel waardeloos. Bovendien veroorzaakt de schade aan de vegetatieve delen kwaliteitsverlies en lagere opbrengsten. Wanneer de rupsen onder het kroontje de vrucht binnendringen, is dit niet zichtbaar bij de oogst en komt het insect later in het handelskanaal terecht. Dit is nefast voor telers en veilingorganisaties, en kan eveneens een smet worden op de goede internationale naam van het Flandria-label. De aanwezigheid van *T. absoluta* op de teeltbedrijven heeft overigens nu al een negatieve invloed op onze exportpositie. De VS en Canada, waar *T. absoluta* een quarantaineorganisme is, hebben immers al importbeperkingen opgelegd voor tomaten van Europese oorsprong.

In België trof men *T. absoluta* voor het eerst aan in 2009 op een biologisch tomatenbedrijf. Vermoedelijk kwam de mot daar terecht door de import van biologische tomaten uit Italië. Deze vaststelling leidde begin 2010 tot de monitoring van importbedrijven door het FAVV (Federaal Agentschap voor de veiligheid van de voedselketen). Dit gebeurt met feromoonvallen die de mannelijke motjes aantrekken. Op bijna alle locaties werd *T. absoluta* geconstateerd. Tijdens de zomer en het najaar van 2010 vond ook op de teeltbedrijven een monitoring plaats. De resultaten daarvan tonen aan dat de mot verspreid voorkomt in de voornaamste productiegebieden van tomaat in Vlaanderen. Enkel in de provincies Oost- en West-Vlaanderen is het aantal vondsten tot nu toe beperkt.



de tomatenmineermot *T. absoluta*
op feromoonval

In het Diagnosecentrum voor Planten van het onderzoeksdomein 'Gewasbescherming' worden de feromoonvallen gescreend op de aanwezigheid van de motjes. Deze worden ook morfologisch geïdentificeerd. De bevestiging van de soort kan alleen na aanmaak van een microscopisch preparaat van de mannelijke genitaliën. Begin 2011 startte het project QUARANSTAT, met ILVO als coördinator, waarbij o.a. het voorkomen en de verspreiding van *T. absoluta* in kaart zal worden gebracht. Vermoedelijk zal de schade in 2011 sterk toenemen omdat de mot zich in de serres heeft geïnstalleerd en moeilijk of niet is uit te roeien tijdens de teeltwissel. Bovendien zorgt de internationale handel elk jaar opnieuw voor (her)infectie van de productiezones.

Contactpersonen: Sebastien Morio & Hans Casteels

Financierder QUARANSTAT: FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu
Samenwerking: Proefstation voor de Groenteteelt (Sint-Katelijne-Waver), Proefcentrum Hoogstraten (Meerle), ILVO

Ken uw vijand

Onderzoek Gewasbescherming

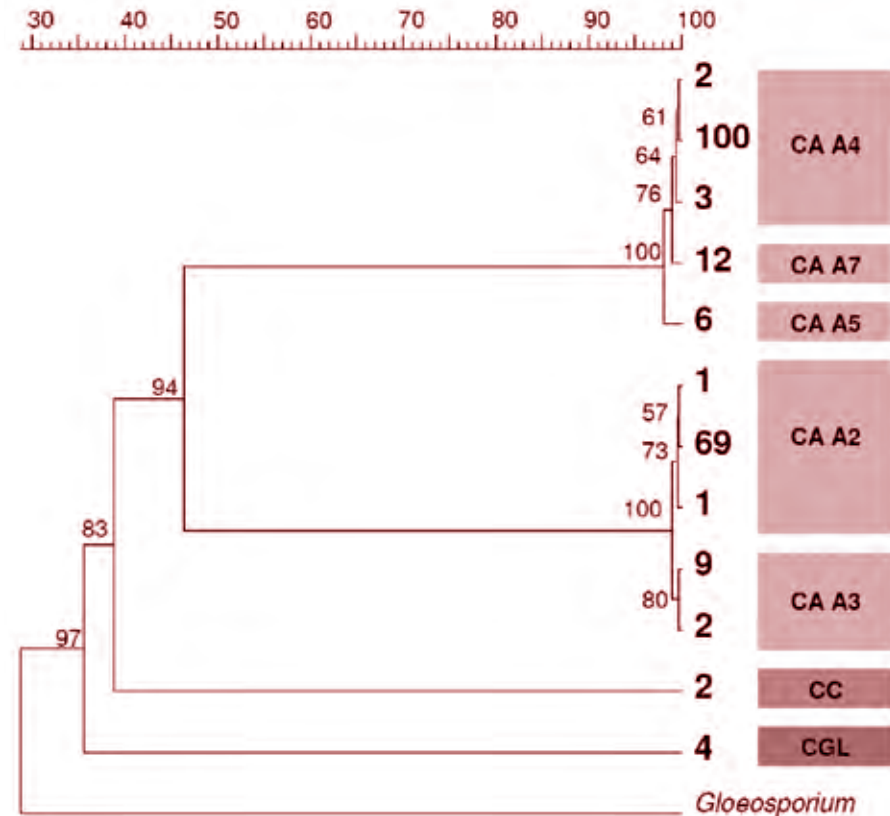
Zwartvruchtrot: een smet op aardbeien

Anthracnose of zwartvruchtrot, veroorzaakt door *Colletotrichum*, is een schimmelziekte die het laatste decennium ernstige opbrengstverliezen veroorzaakt in de Vlaamse aardbeiteelt. Door een gebrek aan kennis over de verspreiding en leefwijze van deze schimmel is de huidige chemische bestrijdingsstrategie niet afdoend. Binnen een gezamenlijk onderzoeksproject werd gezocht naar een efficiëntere en duurzame bestrijdingsstrategie. De volgende aspecten kregen aandacht: (1) De aanwezigheid en de verspreiding van *Colletotrichum* sp. op de Vlaamse aardbeivelden (2) De aanwezigheid van een symptoomloze (latente) levensfase en de epidemiologie van *Colletotrichum* op aardbei (3) De efficiëntie van (niet-) chemische middelen voor de beheersing van *Colletotrichum* bij aardbei.

Er werd een *survey* uitgevoerd ter bepaling van de verspreiding van *Colletotrichum* op de Vlaamse aardbeivelden. Het bleek dat *Colletotrichum* wijd verspreid is in Vlaanderen, ondanks de status van quarantaine organisme bij aanvang van dit project. Door de algemeen wijd verspreide status in Europa werd *Colletotrichum* in 2008 verwijderd van de lijst met quarantaine organismen.

Morfologische en moleculaire analyse van meer dan 200 *Colletotrichum*-isolaten toonde aan dat de *Colletotrichum* populatie aanwezig op de Belgische aardbeivelden zeer verscheiden is^[1]: het species *Colletotrichum acutatum* werd het meest teruggevonden (97%), maar daarnaast waren er ook *C. gloeosporioides* (2%) en *C. coccodes* (1%). Binnen *C. acutatum* werden er dan nog eens 5 subgroepen teruggevonden. Deze hoge diversiteit van de Vlaamse *C. acutatum*-isolaten is in tegenspraak met vorige studies die rapporteerden dat er per land of regio weinig variatie is binnen *C. acutatum*. Waarschijnlijk is dit te wijten aan de internationalisering van de handel in plantmateriaal dat in Vlaanderen gebruikt wordt. Bovendien werd de traditionele differentiatie tussen *C. acutatum* en *C. gloeosporioides* als veroorzakers van vrucht- en wortelstokrot niet teruggevonden bij de Vlaamse *Colletotrichum* stammen. In onze experimenten konden beide species zowel vrucht- als wortelstokrot veroorzaken.

Analyses met een moleculaire techniek (*real-time* PCR), die speciaal voor dit project werd ontwikkeld^[2], toonden duidelijk aan dat *C. acutatum* symptoomloos (latent) kan aanwezig zijn op plantgoed en onkruiden. Plantgoed en onkruiden



figuur: UPGMA consensus diagram dat de genetische diversiteit aantoont van 211 Belgische *Colletotrichum*-isolaten. Getallen in het vet zijn het aantal isolaten per groep. CA = *C. acutatum*, CC = *C. coccodes*, CGL = *C. gloeosporioides*. A2, A3, A4, A5 en A7 = groepen binnen *C. acutatum*.

zijn dus belangrijke besmettingsbronnen in het aardbeiveld en de aanpak daarvan kan een goede strategie zijn in de strijd tegen *C. acutatum*. Daarnaast kan *C. acutatum* ook via andere waardplanten, zoals appel, peer en kers, op het aardbeiveld terechtkomen of kan *C. acutatum* afkomstig uit een aardbeiveld een bedreiging vormen voor andere teelten zoals de appel-, peer- en kersenteelt.

Zodra *C. acutatum* ingesleept is in het veld, kan deze zich tijdens zware dauw of regenperioden verder verspreiden. Bij de proeven in dit project kon de schimmel zich tot zeker anderhalve meter van de infectiehaard verspreiden na enkele (matige) regenbuien. De verspreiding ging het snelst binnen een plantenrij, maar kon ook tussen de rijen plaatsvinden. Het leggen van stro bood slechts een kleine vermindering in de verspreiding tussen de rijen. In deze proeven bleek er ook een duidelijk verband te zijn tussen de mate van latente aanwezigheid van de schimmel op de plant en de hoeveelheid visueel waarneembare symptomen/besmette vruchten tijdens de pluk of na bewaring.

Het derde onderzoeksluik binnen dit project omvatte de beheersing van *Colletotrichum* in het aardbeiveld. *In vitro* en *in vivo* testen toonden aan dat de fungiciden Switch en Signum het meest afdoend zijn tegen *C. acutatum* bij aardbei. Bovendien werd aangetoond dat een vooruitgeschoven behandeling met fungiciden (waarbij dus de vroege latente fase van de schimmel wordt aangepakt), goed werkt. Naast chemische middelen werden ook enkele alternatieve middelen, waaronder warmwater- en UV-c behandelingen, getest. Beide methoden kunnen een alternatief bieden, maar een verder onderzoek naar tijdstip en dosering van behandelen is nodig. Een laatste onderzoekspiste was de opvolging van de gisten op de aardbeiplant en de eventuele selectie van gisten als biologisch controle agentia (BCA). Proeven toonden aan dat *Pichia*, *Cryptococcus*, *Candida* en *Rhodospodium* typische gistspecies zijn die voorkomen in de fylosfeer van aardbeibladeren en -vruchten. Behandelingen met Switch en Signum bleken weinig invloed te hebben op de diversiteit en kwantiteit van de gisten aanwezig in de fylosfeer van de aardbeiplant (i.e. de naaste omgeving van het bladoppervlak), waardoor deze gisten goede kandidaten kunnen zijn voor BCA. Het tijdstip en het te behandelen plantendeel zijn echter twee belangrijke factoren die de nodige aandacht verdienen bij verder onderzoek naar de toepassing van gisten ter bestrijding van *Colletotrichum*.

Contactpersoon: Jane Debode

Financiering: IWT

Samenwerking: Mycologie, pcfruit (Hasselt/Tongeren), ILVO

Referenties: ^[1]Van Hemelrijck W., Debode J., Heungens K., Maes M. and Creemers P., (2010). Phenotypic and genetic characterization of *Colletotrichum* isolates from Belgian strawberry fields. *Plant Pathology* 59: 853-861. ^[2]Debode J., Van Hemelrijck W., Baeyen S., Creemers P., Heungens K. and Maes M. (2009). Quantitative detection and monitoring of *Colletotrichum acutatum* in strawberry leaves using real-time PCR. *Plant Pathology* 58: 504-514.



vrucht met *Colletotrichum*-symptomen

Ken uw vijand

Onderzoek Gewasbescherming



symptomen van
Cylandrocladium buxicola

Nieuwe bedreigingen voor buxus

Buxus is een populaire plant in de hedendaagse tuinaanleg: traaggroeiend en wintergroen, bruikbaar als potplant, als basis voor snoeivormen en als haagplant. En een taai rakker, want buxus bleek in het verleden weinig fytosanitaire problemen te ondervinden. De laatste jaren wordt deze plant echter geplaagd door de schimmelziekte *Cylandrocladium buxicola*. Daarnaast wordt gevreesd voor toenemende schade door de zeer vraatzuchtige rupsen van de buxusmot *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae), een exoot die in 2010 voor het eerst in België werd vastgesteld.

Cylandrocladium buxicola, een blad- en twijgziekte, werd voor het eerst waargenomen in de jaren negentig op kwekerijen in Groot-Brittannië en Nieuw-Zeeland, waarna de ziekte zich verder verspreidde over het Europese vasteland. Bovendien zagen we een toename in aantal en ernst van de uitbraken, met absolute hoogtepunten in 2006 en 2007. Daarbij was voor het eerst sprake van ernstige economische schade. Ook tijdens het vochtige, warme najaar 2010 werd *Cylandrocladium* veelvuldig waargenomen. Vooral particulieren, die vaak de nodige kennis, ervaring en middelen missen, werden zwaar getroffen.

Typische symptomen van deze ziekte zijn zwarte bladvlekken, soms met een bleker centrum. Op jonge twijgen worden in de lengterichting zeer karakteristieke zwarte strepen gevormd, vaak ook met een lichte verkleuring in het centrum. Na verloop van tijd wordt massale bladval waargenomen. Naargelang de weersomstandigheden kan de aantasting snel en hevig optreden.

Gezien het belang van de buxusteelt in Vlaanderen, de snelle uitbreiding en de financiële impact van de ziekte, bestaat er vanuit de boomkwekerijsector en tuinaanleg een dringende vraag naar meer kennis omtrent deze ziekteverwekker. Daarom werd in september 2009 in samenwerking tussen het Proefcentrum voor Sierteelt (PCS) en ILVO een vierjarig onderzoeksproject opgestart. In dit project zal uitgebreid praktijkgericht en toegepast wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd worden naar de diversiteit, epidemiologie en detectie van de schimmel, en naar de waardplantresistentie.

Een andere bedreiging is de buxusmot. Dit van oorsprong Aziatisch insect werd in Europa voor het eerst signaleerd in Duitsland in 2007. Intussen

Ken uw vijand

Onderzoek Gewasbescherming

in Lochristi. Tot slot werden in september in de gemeente Nieuwrode (Vlaams-Brabant) twee motten gevangen met een lichtval. Intensieve veldwaarnemingen en monitoring met feromoon- en lichtvallen in de omgeving van de verschillende vindplaatsen hebben geen bijkomende resultaten opgeleverd. Op dit ogenblik komt deze schadelijke mot slechts beperkt voor. Maar ondanks de uitgevoerde chemische behandelingen valt een verdere verspreiding en toenemende schade door de rupsen toch te verwachten.

Contactpersonen buxusmot: Hans Casteels & Shana Vandierendonck
Contactpersoon Geïntegreerde beheersing van *Cylindrocladium buxicola* in Buxus: Bjorn Gehesquière
Financierder *Cylindrocladium buxicola*: IWT
Financierder FYQUARSTAT: FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu
Samenwerking: Proefcentrum voor Sierteelt (Destelbergen), ILVO



adulten van de buxusmot

is het plaaginsect ook al in verschillende andere Europese landen gespot, telkens op buxus. Omwille van de extreme vraatschade van de rupsen en de moeilijke chemische beheersing zou de vestiging van dit plaaginsect voor grote problemen kunnen zorgen in openbaar groen, kwekerijen en particuliere tuinen. In dit opzicht startte ILVO in het najaar van 2009 met het project FYQUARSTAT. In het kader hiervan werden een aantal belangrijke buxusbedrijven, waarvan sommige in het risicogebied langs de Duitse en Nederlandse grens, gemonitord. Op regelmatige basis werden de buxusplanten onderzocht op de aanwezigheid van eispiegels, rupsen en popstadia. Daarnaast werd de aanwezigheid van de adulten nagegaan met behulp van feromoonvallen. Telers, tuinaanleggers, groendiensten en andere instanties (fyto, ministerie, tuincentra) werden via het waarnemings- en waarschuwingssysteem van het Proefcentrum voor de Sierteelt (PCS) gesensibiliseerd. En er werd samenwerking gezocht met de Werkgroep Vlinderfaunistiek van de Vlaamse Vereniging voor Entomologie, die jaarlijks duizenden waarnemingen uitvoert over gans België met behulp van lichtvallen. In mei 2010 werden de eerste rupsen van dit uitheemse insect gedetecteerd in een particuliere tuin in Kapellen. Begin juli werd de eerste buxusmot gevangen in een lichtval in de gemeente Stokkem (Maasvallei), vlakbij de Nederlandse en Duitse grens. In augustus werden rupsen vastgesteld in een aantal particuliere tuinen



rups van de buxusmot



koolzaad

Kennis vertaald: van *Arabidopsis* naar koolzaad

Koolzaad biedt voor de Vlaamse landbouw een aantal mogelijkheden. Het behoort tot de familie van de kruisbloemigen, en die verschilt van de families waartoe de gebruikelijke akkerbouwteelten (zoals granen, bieten, aardappelen) behoren. Na persing of extrahering van de olie blijft koolzaadkoek of -schroot over. Dat is een interessante bedrijfseigen eiwitbron voor veevoeding. Door zijn hoog eiwitgehalte kan het sojaschroot ten dele vervangen. Dat kan de eiwitimport sterk reduceren. Verder bedekt winterkoolzaad de bodem tijdens de winter en voorkomt zo erosie. Koolzaadolie kent ook tal van industriële toepassingen, waaronder de productie van biodiesel. Biodiesel op basis van koolzaadolie beantwoordt volledig aan de Europese norm EN14214 en kan zelfs zonder aanpassing van de motor gemengd worden met fossiele diesel. De nuttige energie per ha bij de productie van biodiesel uit winterkoolzaad is echter laag door de lage olieopbrengst per ha. De lage zaadopbrengst moet dus omhoog om de interesse voor de koolzaadteelt aan te wakkeren. Dit vereist een betere kennis van de genetische factoren die de zaadopbrengst in dit gewas bepalen. Dat is echter een moeilijk te bestuderen eigenschap. Daarom biedt de combinatie van onderzoek in een geschikte modelplant zoals *Arabidopsis thaliana* met onderzoek in koolzaad een groot voordeel.

Dit gebeurde in het aflopend IWT-landbouwonderzoek-project 'Ontwikkeling van een kruisbloemig oliehoudend gewas voor biodieselproductie door toepassing van de genomiek van de verwante modelplant *Arabidopsis*'. Men ging op zoek naar genen die de zaadopbrengst van koolzaad positief beïnvloedden. Het uitgangspunt was de identificatie van genen die de groei en/of zaadopbrengst in *Arabidopsis* bevorderen. Deze selectie steunde op een grondige studie van de effecten van 49 genen in *Arabidopsis*. Daarvoor werden verschillende transgene *Arabidopsis* lijnen met een verhoogde en/of verminderde expressie van het kandidaat gen voor zaadgerelateerde parameters bestudeerd. Uit die analyse werden negen genen met een duidelijk positief effect op zaadopbrengst geselecteerd. Een wijziging in de expressie van sommige genen veroorzaakte een verhoging van het aantal zaden. Andere genen hadden een duidelijke weerslag op de grootte van de zaden.

De resultaten uit dit genetisch onderzoek trachtte men in een tweede stap te vertalen naar koolzaad. Transgene koolzaadlijnen met een verhoogde en/of verminderde expressie van deze genen werden gegenereerd. De groei en de zaadproductie van deze lijnen werd grondig geëvalueerd onder groeikamer- en

serrecondities. Niet alle effecten waargenomen in *Arabidopsis* werden bevestigd in koolzaad, maar er kon aangetoond worden dat bepaalde genen een duidelijk positief effect hadden op het aantal zaden en op de zaadgrootte. Deze resultaten moeten echter onder veldomstandigheden worden bevestigd alvorens de bepaling van de waarde van deze genen voor veredeling mogelijk is. De genetische kennis en wetenschappelijk-technologische tools die voortkomen uit dit project zijn bruikbaar in de veredeling van gewassen in de kruisbloemenfamilie.

Contactpersoon: Isabel Roldán-Ruiz
Samenwerking: VIB-Plant Systems Biology, ILVO

Biomassa gewogen: de evaluatie van snelgroeïende grassen als energiegewassen

In het kader van de huidige energie- en klimaatproblematiek zijn er een aantal verzuchtingen op verschillende niveaus. Zo wil Europa tegen 2020 10% van de transportbrandstoffen vervangen door biobrandstoffen. Op Vlaams niveau wordt dit vertaald in het VKP (Vlaamse Klimaatbeleidsplan), met aandacht voor hernieuwbare energieproductie. Op ILVO wordt daarom ook onderzoek verricht naar de duurzame productie van biomassa voor energietoepassingen.

De onderzoekers willen op Vlaams niveau nieuwe gewassen evalueren voor de productie van biomassa, en dan voornamelijk voor het gebruik van grassen om 2^{de} generatie bio-ethanol te produceren. Daarom werd in 2007 een veldproef aangelegd met verschillende soorten: *Miscanthus x giganteus*, *Miscanthus sinensis*, *Panicum virgatum* (vingergras), *Phalaris arundinacea* (rietgras), *Phragmites australis* (riet) en *Salix fragilis* (wilg, en dit als referentie). Niet enkel de productiviteit van de verschillende gewassen wordt onder *low input* condities opgevolgd, maar ook de samenstelling en de kwaliteit van de geproduceerde biomassa worden geanalyseerd. In februari 2010 werden de grassen in deze proef al voor de derde maal geoogst. Voor de wilg, die volgens een kortomloophout-systeem beheerd wordt, was dit de eerste keer. Het bleek duidelijk dat deze meerjarige gewassen enkele jaren nodig hebben om tot hun maximale productiviteit te komen. Waar in 2008 maximaal 5,6 ton.ha⁻¹ droge stof werd behaald, werd in 2010 al een opbrengst bekomen van 25,7 ton.ha⁻¹ droge stof. In 2008 had rietgras (5,6 ton.ha⁻¹) de hoogste productie maar in 2009 (15,4 ton.ha⁻¹) en 2010 (25,7 ton.ha⁻¹) was *Miscanthus x giganteus* duidelijk het best renderende gewas.



Ontrafelen en vertalen

Onderzoek Groei en Ontwikkeling

Naar samenstelling mikt men op een biomassa met veel cellulose (keten van glucose) en weinig lignine (die de verwerking belemmert). Wilg, die als referentiegewas fungeert, bevat de hoogste hoeveelheid lignine (13,4%) en er kan slechts 60 mg glucose per g biomassa uit worden vrijgesteld, terwijl er uit rietgras 146 mg glucose kan worden gehaald met slechts 7,6% lignine. *Miscanthus x giganteus* scoort ook vrij laag naar hoeveelheid vrijgestelde glucose (79 mg glucose per g biomassa), maar is wel in staat om dit te compenseren met een grote productiviteit. Ter vergelijking van de verschillende gewassen heeft men het glucoserendement per hectare berekend. *Miscanthus x giganteus* zou een glucoserendement hebben van 2,2 ton.ha⁻¹, op de voet gevolgd door vingergras met 1,8 ton.ha⁻¹. Rietgras heeft echter maar een glucoserendement van ongeveer 110 en 120 kg.ha⁻¹. In ons gematigd klimaat zijn miscanthus en vingergras dus duidelijk de interessantste gewassen voor de productie van biomassa. Bovendien zijn ze tot nu toe allebei maar weinig veredeld voor deze toepassingen en is er bijgevolg ook nog ruimte voor verbetering qua kwantiteit en kwaliteit.

Contactpersonen: Steven Van Hulle en Hilde Muylle

Samenwerking: Deze proef werd in 2007 opgestart in het teken van een doctoraatsonderzoek binnen het onderzoeksdomein 'Groei en Ontwikkeling' in samenwerking met de ILVO-onderzoeksdomeinen 'Teelt en Omgeving' en 'Genetica en Veredeling' en de Hogeschool Gent. Ondertussen is deze proef ook opgenomen in het EFRO-project 'Energiebewust Boeren' en het speerpuntproject van UGent 'Biotechnology for a sustainable economy' (met ILVO als partner)

Engels raaigras: genomische geheimen ontrafeld

In 2000 werd de volledige DNA-sequentie van het eerste plantengenoom (*Arabidopsis*) ontrafeld. Inmiddels komen bijna maandelijks nieuwe plantengenomen beschikbaar. Hiermee zit niet alleen het fundamenteel plantenonderzoek in een stroomversnelling, maar openden zich ook geheel nieuwe perspectieven voor toegepaste vraagstukken in cultuurgewassen. Het laatste werd vooral mogelijk door de ontwikkeling van zogenaamde *next generation sequencing* technologieën. ILVO grijpt deze kans aan om dergelijk genomisch onderzoek te integreren in zijn onderzoeks- en veredelingsexpertise voor Engels raaigras (*Lolium perenne*).

Zo werden het afgelopen jaar de DNA-sequenties van meer dan vijftienduizend

genen in Engels raaigras met *next generation sequencing* bepaald door het onderzoeksdomein 'Groei en Ontwikkeling' van ILVO-Plant. Doordat een tiental verschillende genotypen parallel gesequeneerd werden, hebben we niet alleen toegang tot de sequentie van de genen maar ook tot de varianten van elk gen in verschillende individuen (allelen). Deze gegevens zijn een schat aan informatie. De eerste analyses tonen aan dat voor bijna 60% van alle *Lolium* genen DNA-sequenties beschikbaar zijn. Via de directe vergelijking van de DNA-sequenties met andere plantengenomen (vaak bij modelplanten) kan ook per gen een mogelijke functie worden toegekend. Deze databank kan nu gebruikt worden om een specifiek gen met een sleutelrol in een fysiologisch proces of agronomisch kenmerk op te sporen in *Lolium*. Daarbij steunt men zich op de reeds beschikbare kennis van de functie van dat gen in modelplanten.

Anderzijds kan men nu rechtstreeks het effect van de aanwezigheid van een bepaalde variant van het gen (allel) voor een kenmerk van het gewas bestuderen. Een welbepaald allel kan bijvoorbeeld een specifiek kenmerk (zoals vertakking) stimuleren, terwijl een ander allel dat juist kan onderdrukken. Door het analyseren van de allelische variatie van genen in een populatie kunnen we specifieke allelen koppelen aan hun effecten op dat kenmerk. Zo gaat men uiteindelijk de juiste allelen selecteren voor verdere veredeling.

Het opbouwen van de collectie gensequenties in *Lolium* is daarom een belangrijk instrument om kennis uit modelorganismen door te laten stromen naar het toegepaste onderzoek. Op termijn kan het onderzoek zo leiden tot vernieuwing in de veredelingstrategieën.

Contactpersonen: Tom Rutink en Antje Rohde
Samenwerking: VIB-PSB-bioinformatics, Aarhus University (Denemarken), ILVO



Het fundament van de landbouw: een literatuurstudie over bodemkwaliteit

Juist onder het maaiveld bevindt zich het fundament van een duurzame en gezonde landbouwpraktijk: de bodem. De bodem is een samenhangend complex, waarbij bodemkwaliteit en -weerbaarheid van groot belang zijn. Het Interreg project 'BodemBreed' (www.bodembreed.eu) richt zich op de verduurzaming van het landbouwkundig bodemgebruik door de kennis en inzichten van de bodem als samenhangend geheel te optimaliseren. Het project is vooral gericht op de implementatie van praktische maatregelen om de kwaliteit van landbouwbodems te verbeteren.

Eén van de activiteiten binnen dit project, waarvoor ILVO instond, was het uitvoeren van een uitgebreide literatuurstudie rond bodemkwaliteit en landbouw. Deze studie kan worden opgedeeld in drie facetten:

1. Bodemkwaliteit, bodemeigenschappen en -processen


Het doel van dit deel is een voor de praktijk relevant inzicht in de bodemkwaliteit verkrijgen. Bodemeigenschappen en -processen worden gedefinieerd en het belang ervan toegelicht. Interacties hiertussen worden in kaart gebracht. Verder wordt het verband gelegd tussen de bodem en de landbouwkundige geschiktheid in termen van bewerkbaarheid, benutting van nutriënten en water, onkruid- en ziektedruk, en opbrengstzekerheid en -hoeveelheid.

2. Evaluatie van bodemkwaliteit en landbouwkundige geschiktheid

Er zijn meetinstrumenten nodig om bodemkwaliteit en de landbouwkundige geschiktheid te kunnen opvolgen. Een set van regelmatig gebruikte bodemindicatoren met bijhorende meetmethodes wordt voorgesteld en geëvalueerd. Daarbij gaat specifieke aandacht uit naar de afbakening van referentie- en streefwaarden. Ook de bestaande situatie in het projectgebied wordt hier summier beschreven.

3. Effecten van landbouwkundige maatregelen op de bodem en zijn landbouwkundige geschiktheid

De landbouwer beïnvloedt met zijn bodembewerkingen, teeltrotatie, bemesting en gewasbescherming niet alleen zijn opbrengsten, maar ook de bodemkwaliteit en het milieu. Dit derde onderdeel behelst de relatie met het beheer van de bodem door de beschrijving van de invloed van bodembewerking, teeltrotatie, groenbedekkers, bemestingsregime en gewasbescherming op de bodemkwaliteit.



niet-kerende grondbewerking

Opbrengst en bodem

Onderzoek Teelt en Omgeving

Het is de bedoeling om de effecten van het landbouwkundig bodemgebruik op de kwaliteit van de bodems en van grond- en oppervlaktewater te verhelderen en om praktische maatregelen te formuleren.

Naast het leveren van een rapport werd ook een vertaalslag gemaakt naar een breed publiek van landbouwers. De basis hiervan is een matrix waarin de landbouwkundige maatregelen worden uitgezet tegen de kwaliteit van de bodem en de landbouwkundige parameters.

Contactpersonen: Bert Reubens en Karoline D'Haene

Samenwerking: Projectpartners BodemBreed: Provincie Vlaams Brabant, Provincie Belgisch-Limburg, Provincie Nederlands-Limburg, Vlaamse overheid (Albon), Waterschap Roer en Overmaas, Boerenbond (Leuven), Ultb (Roermond, NL), Arvalis (Roermond, NL), PIBO campus (Tongeren), PPO (Wageningen, NL), Hooibeekhoeve (Geel), ILVO

Zowel het eindrapport als de vertaalslag zijn terug te vinden op www.bodem Breed.eu/kennisloket

Het gebruik van fungiciden bij de zaadteelt van Italiaans raagrass

In ons gematigd klimaat komen schimmelziekten zoals meeldauw, kroonroest, zwarte roest en bladvlekkenziekte minder vaak voor bij zaadgewassen van Italiaans raagrass dan bij Engels raagrass. Dit ligt vooral aan het reinigingseffect van de voedersnede en het snellere groei ritme van Italiaans raagrass. Toch kunnen bovengenoemde ziektes nefast zijn voor de zaadopbrengst van Italiaans raagrass, zodat een preventieve fungicide-behandeling sterk kan aanbevolen worden voor hogere en stabielere zaadopbrengsten over meerdere jaren.

Het ILVO-onderzoek, op basis van één jaar proef op Italiaans raagrass, leidde tot de uitbreiding (FAVV, 2002) van de erkenning van 'graan'-fungiciden voor de algemene toepassing in graszaadteelt. Het betrof de volgende vijf fungiciden:

Allegro (epoxyconazole + kresoxim-methyl): 1 l/ha

Amistar (azoxystrobin): 1 l/ha

Sphere (cyproconazole + trifloxystrobin): 1 l/ha

Horizon (tebuconazole): 1 l/ha

Tilt (propiconazole): 0,5 l/ha.

Om het effect van een ziektebehandeling op de rendabiliteit van graszaadteelt

te kunnen nagaan, werd het fungicidenonderzoek voortgezet in resp. 2006, 2007 en 2008 op twee tetraploïde cultivars van Italiaans raagrass nl. 'Meroa' en 'Salomé' (meer roesttolerant). Zes verschillende fungiciden werden ingezet als preventieve behandeling bij de vroege aarvorming, nl. aar ¼ - ½ uit de bladschede.

Om de doorstroming van de ILVO-resultaten te bespoedigen werd in 2010 een demoproef aangelegd in het kader van LCG Vlaanderen en in samenwerking met het praktijkcentrum POVLT Beitem.

In 2001 gaven alle strobilurine-behandelingen aanleiding tot een betrouwbare opbrengstverhoging t.o.v. de onbehandelde controle, nl. van 15 tot 18% of 196 tot 237 kg/ha meer zaad. De zuivere triazole-behandelingen (Horizon en Tilt) hadden geen beduidend positief effect op de zaadopbrengst in vergelijking met de controle. Het was opmerkelijk dat deze gunstige resultaten bekomen werden bij afwezigheid van bladziekten. Het tonifiërende effect van de gebruikte strobilurines leidde tot een betere assimilaten-aanvoer naar de aren. Dit kwam

effect van fungiciden op zaadopbrengst (t.o.v. 100% referentie) van Italiaans raagrass (diploïd) – oogstjaar 2001 en (tetraploïd) - oogstjaren 2006-07-08-10

Behandelingen	2001	2006	2007	2008	Gem. 2006-07-08	2010 LCG
Tilt (0,5)	104,6 ^b	-	-	-	-	-
Horizon (1)	109,6 ^b	97,3 ^c	106,6 ^b	97,9	100,4	-
Amistar (1)	117,7 ^a	-	-	-	-	-
Allegro (1)	117,7 ^a	105,7 ^a	121,8 ^a	100,0	108,6	115,3
Sphere (1)	114,7 ^a	-	-	-	-	-
Opera (1,5)	-	106,9 ^a	124,6 ^a	102,8	110,9	-
Fandango (1,25)	-	104,4 ^{ab}	122,3 ^a	102,6	109,3	111,2
Amistar Extra (1)	-	103,9 ^{ab}	122,4 ^a	101,2	108,6	-
InputPro+Impuls(0,8+0,8)	-	102,1 ^{ab}	125,3 ^a	101,2	109,0	-
Onbehandeld (%)	100,0	100,0 ^{bc}	100,0 ^b	100,0	100,0	100,0
kg/ha	1337	2018	1868	2161	2016	1681
Ziektes	-	-	+++	+	-	-

Opbrengst en bodem Onderzoek Teelt en Omgeving

tot uiting in een betere bloembenutting (cfr. buitenland), beter gevulde zaden (= hoger duizendkorrelgewicht), hoger aantal zaden per m² en uiteindelijk hogere zaadopbrengsten.

De drie proefjaren 2006-07-08 waren zeer verscheiden qua ziektedruk en weersomstandigheden. Over de drie jaren was de zaadopbrengst van 'Meroa' gemiddeld 5% hoger dan die van 'Salomé'. Alleen in het erge roestjaar van 2007 waren hun opbrengsten gelijk. Daar beide cultivars op dezelfde wijze reageerden op de fungiciden (geen interactie) worden de resultaten voorgesteld als gemiddeld over de 2 rassen (zie tabel).

De zaadopbrengstrespons van de behandelingen was nihil in 2008, klein in 2006 en zeer uitgesproken in 2007. Gemiddeld verhoogden de meest efficiënte fungiciden (nl. strobilurines) de zaadopbrengst met 9,3% (=187 kg/ha) t.o.v. de onbehandelde controle. Er waren geen verschillen tussen de strobilurine-behandelingen onderling. Horizon daarentegen was duidelijk minder efficiënt

en behaalde voor de drie jaren een even grote zaadopbrengst als de controle: nl. 100,4%.

We concluderen dus dat de zaadteelt van Italiaans raaigras beslist iets intensiever mag aangepakt worden in de praktijk. De erkende strobilurine-fungiciden kunnen rendabel ingezet worden in Italiaans raaigras op voorwaarde dat de graszaadprijs (tetraploïd) minimaal 0,50 €/kg bedraagt. Een éénmalige toepassing bij het begin van de aarvorming (aar 1/4 - 1/2) moet normaal volstaan.

De doorstroming van de ILVO-resultaten naar de praktijk had als hoogtepunt een druk bezochte studienamiddag met veldbezoek op 8 juli 2010. Ook in deze demoproef werd de gunstige werking van twee strobilurines op de zaadopbrengst bevestigd, met een gemiddelde verhoging van + 13,2% (223 kg/ha).

Contactpersoon: Georges Rijckaert
Samenwerking: LCG Vlaanderen, FAVV, Agrisemza, Semzabel en fytosector, ILVO
Rapport LCG-graszaad 2010 is beschikbaar: georges.rijckaert@ilvo.vlaanderen.be

studienamiddag en veldbezoek op 8 juli 2010



Opbrengst en bodem

Onderzoek Teelt en Omgeving

GFT-compost: 13 jaar onderzoek

De gunstige invloed van organische stof op de fysische, chemische en biologische eigenschappen van de bodem staat buiten kijf. Organische stof is een bron van nutriënten voor de plant, het buffert de bodem tegen grote pH-schommelingen, het zorgt voor een verhoogde aggregaatstabiliteit, een betere drainage en bodemventilatie, en laat de plant toe om beter te wortelen. Daarnaast is organische stof ook een belangrijke bron van voedsel en energie voor een groot aantal bodemorganismen, die op hun beurt de bodemkwaliteit positief kunnen beïnvloeden. Een hoog organische stofgehalte is dus cruciaal bij het streven naar een gezonde en productieve bodem.

Uit cijfers van ondermeer de bodemkundige dienst van België blijkt nu dat het gemiddelde koolstofgehalte (men neemt aan dat organische stof 58% koolstof bevat) van akkerbouwpercelen systematisch daalde sinds 1990, en dit in alle belangrijke grondsoorten. Deze afname zorgt in vele gevallen voor een daling van de bodemvruchtbaarheid en de waterbeschikbaarheid en levert meer problemen met compactie, erosie en ziektes op. Om het organische stofgehalte op peil te houden en/of te verhogen, lijkt de regelmatige toepassing van organisch materiaal het meest voor de hand liggend. Daarbij denken we niet alleen aan dierlijke mest, maar ook aan diverse composten, zoals GFT-compost (een compost gemaakt met het selectief opgehaalde groente-, fruit- en tuinafval).

Om de waarde van GFT-compost na te gaan, werd in 1997 een proef aangelegd aan de proefhoeve van de Universiteit Gent (Vakgroep Plantaardige Productie) in Melle (zandleemgrond). De proef combineert de toediening van rundermengmest met een toepassing van GFT-compost. De perceeltjes kregen ofwel een jaarlijkse dosis mengmest van gemiddeld 43 ton/ha (M+) ofwel geen mengmest. De helft van de M- perceeltjes en de M+ perceeltjes kreeg jaarlijks een dosis compost van 22,5 ton/ha (C1). De andere helft kreeg nooit compost (C0). Jaarlijks werd op alle percelen maïs geteeld. Het experiment werd beëindigd in 2009 en uit de resultaten van 13 jaar onderzoek bleek dat de hoogste opbrengsten gehaald werden door de gezamenlijke toepassing van compost en mengmest. De objecten (C1 M-) en (C0 M+) brengen ongeveer evenveel op. Dat laat ons toe te concluderen dat de effecten van mengmest en jaarlijkse compostgift bij langdurige toediening gelijkaardig zijn voor de maïsopbrengst.



Kijken we echter naar wat er zich in de bodem afspeelt, dan zien we dat het jaarlijks toedienen van rundermengmest als enige bron van organische bemesting onvoldoende is om het organische koolstofgehalte van de bodem op peil te houden. Een jaarlijkse composttoediening zorgt daarentegen voor een stijging in het organische koolstofgehalte van 0,02% per jaar. Aangezien we met compost veel meer organische stof aanbrengen dan met mengmest is dit niet zo verwonderlijk. Bovendien zorgt de toepassing van GFT-compost voor een aanzienlijke stijging in de regenwormpopulatie. Dit in tegenstelling tot mengmest, waar we geen evolutie waarnemen. Vermits regenwormen een belangrijke rol spelen in het functioneren en stabiliseren van bodemprocessen blijkt de dichtheid van de regenwormpopulatie een belangrijke biologische indicator voor de bodemconditie te zijn.

Samenvattend kunnen we dus stellen dat een langdurige GFT-composttoediening niet alleen garant staat voor een stabiele opbrengst, maar ook een goede bodemkwaliteit verzekert. Omdat vanuit ecologische en economische overwegingen hoge minerale bemestingen meer en meer tot het verleden zullen behoren en het belang van een goede bodemconditie zal toenemen, kan de toepassing van GFT-compost hierin zijn rol vervullen.

Contactpersoon: Tommy D'Hose

Financiering: Vlaco vzw.

Samenwerking: Vakgroep Plantaardige Productie (UGent, Dirk Reheul & Mathias Cougnon), ILVO



De azalea stapsgewijs ontraadseld

Begin 2010 werd de Gentse azalea officieel erkend als Europees streekproduct. Daarmee is deze trots van de Oost-Vlaamse sierteelt het eerste niet-eetbare product dat dit label behaalde. Concreet betekent dit dat enkel planten die aan welbepaalde kwaliteitseisen voldoen en in Oost-Vlaanderen geteeld én in bloei getrokken zijn als Gentse azalea's in de handel mogen komen.

In het onderzoek voor het doctoraat 'Integratie van fenotype, genotype en genexpressie voor de ontrafeling van bloemkleurbiosynthese en complexe plantkwaliteitskenmerken in azalea' werden vier unieke en veelbelovende genetische kaarten van azalea gehanteerd waarin moleculaire merkers (DNA-fragmentjes) gebruikt kunnen worden als voorspeller van bepaalde kenmerken van de plant. Niet alleen van het kenmerk 'kleur', maar ook van andere veredelingsstechnisch belangrijke kenmerken zoals 'groeikracht' en 'bladmorfologie' zijn in dit doctoraat vermoedelijke locaties in het genoom van azalea gevonden. Dit fundamenteel onderzoek kan op termijn relevant zijn voor een snellere en betere veredeling.

De veredeling van azalea's is een tergend langzaam en tijdrovend proces. Het duurt gemiddeld vijftien jaar voor een kruising als nieuwigheid op de markt gebracht wordt. Tussen het maken van de kruisingen en het moment waarop de bloei voor het eerst kan worden beoordeeld zit een tijdsspanne van 3 jaar. De eerste selectie gebeurt voornamelijk aan de hand van de bloemkarakteristieken,

Ambacht, technologie en wetenschap

Onderzoek Toegepaste Genetica en Veredeling

waarna men pas in een later stadium ook andere plantkwaliteitskenmerken grondig kan gaan beoordelen. Op die manier gaan al te vaak planten met enkel aantrekkelijke bloemen te lang mee in de veredelingscyclus, om dan na meerdere jaren toch weggeselecteerd te worden op basis van slechte planteigenschappen.

Over de overerving van de meeste plantkenmerken is er zeer weinig informatie gekend. Het vertrekpunt voor dit doctoraat was de reeds uitgebreid bestudeerde bloemkleurbiosynthese. Die diende als model voor de toepassing van 'genetical genomics' in azalea. Daarbij worden fenotypische (waarneembare) en genotypische (DNA-gebonden) gegevens gecombineerd met genexpressie profielen van kandidaat-genen op een genetische kaart om zo de regulatie van de bestudeerde kenmerken te ontrafelen. Met andere woorden: als waarneembare eigenschappen blijken samen te vallen met kandidaat-genen op de kaart, betekent dit dat deze genen (of hun transcriptiefactoren) een rol spelen in de creatie van de fenotypische variatie. Dit model kan in de toekomst ook toegepast worden voor andere plantkwaliteitskenmerken.

Bij de plaatsbepaling op een genetische kaart van de onderliggende genen voor een fenotypisch kenmerk spreekt men van een QTL (*Quantitative Trait Locus*). Dat is de plaats waar het betreffende 'trekkende' gen ligt. Via *QTL-mapping* valt het proces van bloemkleurbiosynthese in azalea gedeeltelijk op te helderen. Voor meer complexe eigenschappen als bladmorfologie en plantarchitectuur zijn echter nog geen kandidaat-genen beschikbaar. Deze eigenschappen werden gescoord in vier populaties (onafhankelijke kruisingen van telkens twee niet-verwante ouders) en er werd zoveel mogelijk gebruik gemaakt van beeldanalyse om data te genereren voor QTL-analyse. De aandacht ging vooral naar de 'sterke' QTLs, omdat zich daar de genen bevinden op basis waarvan men kan

Ambacht, technologie en wetenschap

Onderzoek Toegepaste Genetica en Veredeling

veredelen. Binnenkort zullen ook kandidaat-genen voor deze plantkenmerken beschikbaar komen voor een grondigere studie ervan. Via dergelijk fundamenteel onderzoek kan het in de toekomst mogelijk worden om via een directe selectie op zaailingen eenvoudiger, intensiever en sneller te gaan veredelen.

Bij dit doctoraatsonderzoek werden 1500 planten met ca. 1250 merkers bestudeerd. Deze merkers werden gegenereerd over een periode van twee jaar. De genexpressie-techniek die daarbij werd geoptimaliseerd, zal ook in het project omtrent bloeieregulatie- en kwaliteit (ILVO, PCS, UGent, 2008-2012) worden gebruikt. In dit project wordt onder andere bestudeerd welke genen aangestuurd worden tijdens het bloeiproces, om zo een idee te krijgen waar het precies fout loopt bij slecht bloeiende planten.

Contactpersoon: Ellen De Keyser

Samenwerking: PCS, ILVO

Financiering: IWT (VIS-CO 30907) en Azalea innovatiefonds



Nieuwe variatie bij begonia via ongereduceerde gameten

Eén specifieke tak van de huidige plantenverdeling focust zich op de beïnvloeding van de ploïdiegraad binnenin een plant. De term ploïdie verwijst naar het aantal basissets aan chromosomen in een bepaald genotype. Tot op heden wordt de aanwezige ploïdiegraad vooral verdubbeld door het toevoegen van mitosegiften zoals colchicine, oryzaline en trifluraline. Deze mitotische polyploidisatie kan leiden tot grotere bloemen, dikkere bladeren, wijzigingen in groei-kracht, hogere vegetatieve opbrengst, compactere planten, hogere stressbestendigheid, enz. Ze kan ook gebruikt worden om fertiliteitsproblemen te omzeilen bij kruisingen tussen ouderplanten met een verschillend ploïdieniveau.

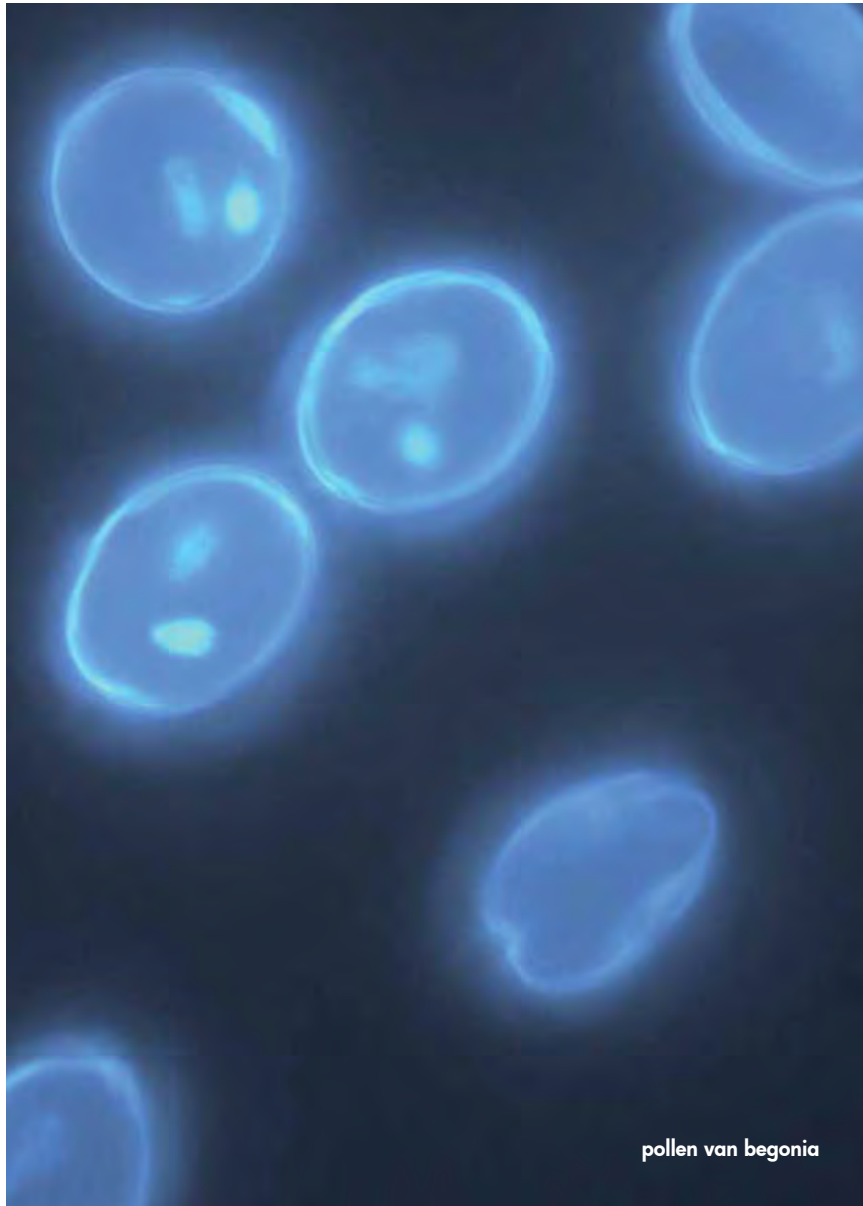
Bij meiotische polyploidisatie wordt gebruik gemaakt van $2n$ gameten (ook ongereduceerde gameten of diplogameten) om de ploïdiegraad te verhogen. Deze techniek met geslachtscellen wordt tot op heden veel minder gebruikt binnen de plantenveredeling. Vergeleken met mitotische polyploidisatie zou meiotische polyploidisatie resulteren in een hogere genetische variatie in de nakomelingen. Met begonia als modelplant werd nagegaan in welke mate $2n$ gameten een bruikbaar werktuig zijn bij de huidige (sier)plantenveredeling. Vooral het gebruik van $2n$ pollen werd geëvalueerd, omdat deze veel eenvoudiger te isoleren zijn dan eicellen.

Binnen het genus *Begonia* is een grote variatie in chromosoomaantallen beschreven. Er is dus geen duidelijk basis-chromosoomaantal. Bovendien vallen begonia-chromosomen moeilijk te visualiseren en te tellen. Via flow cytometrie werd nagegaan in welke mate analyses van de genomgrootte een alternatief bieden voor moeilijke en tijdrovende cytologische chromosoomtellingen. Onderzoek toonde aan dat er tussen de verschillende begonia soorten en cultivars een enorme variatie heerst in het chromosoomaantal en de gemiddelde chromosoomgrootte. Genomgroottes konden hierbij niet gecorreleerd worden aan chromosoomaantallen. Wel werd een duidelijke positieve correlatie tussen pollendiameter en genomgrootte binnen het genus aangetoond.

Voor een efficiënt gebruik van $2n$ gameten is een goede detectietechniek noodzakelijk. Dit kan op vier mogelijke manieren: microscopische analyse van de pollengrootte, microscopische analyse van de meiose, flow cytometrische detectie van pollen DNA-inhoud en ploïdieanalyse van zaailingen na gerichte kruisingen. Een flow cytometrische detectietechniek werd ontwikkeld op kiemend en niet-

Ambacht, technologie en wetenschap

Onderzoek Toegepaste Genetica en Veredeling



kiemend pollen en kan gebruikt worden om direct de frequentie kiemkrachtig $2n$ pollen te bepalen. De techniek werd, samen met de bovenvermelde methoden, gebruikt om $2n$ pollen op te sporen in een begoniacollectie. Op die manier kon de aanwezigheid van $2n$ pollen in 11 van de 71 gescreende genotypen aangetoond worden. De frequentie van $2n$ pollen productie varieerde afhankelijk van de gebruikte methode. Een gedetailleerde cytologische analyse van de meiose in 5 van de 11 $2n$ pollenproducenten toonde aan dat First Division Restitution (FDR) het belangrijkste onderliggende mechanisme van $2n$ pollen vorming was.

De beperkende factor om $2n$ gameten in een verdelingsprogramma te gebruiken is dat slechts een gering aantal planten deze gameten produceren. Zelfs al zijn ze aanwezig, dan nog is hun frequentie veelal aan de lage kant om praktisch bruikbaar te zijn. Verschillende technieken werden getest om $2n$ pollen productie te induceren of de frequentie ervan te verhogen, zoals interspecifieke hybridisatie, temperatuurstress, flow cytometrische sortering van pollen en behandeling met N_2O of celcyclusinhibitoren zoals trifluraline. Aan de hand van N_2O -begassing kon kiemkrachtig $2n$ pollen geïnduceerd worden, hoewel het effect genotype-afhankelijk was. Via deze techniek kunnen ook steriele planten terug fertiele pollen vormen. Het gebruik van trifluraline resulteerde hierbij voornamelijk in $4n$ pollen waarvan de kiemkracht eerder laag was. De andere gebruikte technieken vertoonden geen of nauwelijks invloed op $2n$ pollen productie, hoewel variatie in temperatuurcondities duidelijk de frequentie aan $2n$ pollen beïnvloedde.

De resultaten tonen aan dat $2n$ gameten een belangrijk werktuig zijn voor ploïdieveredeling. Om $2n$ gameten efficiënt te kunnen gebruiken in verdelingsprogramma's is een efficiënte artificiële inductie van primair belang. Vooral het potentieel om mutanten te creëren die in hoge frequentie $2n$ gameten vormen, is een belangrijke toekomstige uitdaging. Verder dient ook het belang van meiotische ten opzichte van mitotische polyploidisatie verder uitgediept te worden. De technieken voor de veredeling binnen commercieel interessante begonia-cultivars zijn nu rechtstreeks beschikbaar, maar ze kunnen ook toegepast of uitgetest worden in de veredeling van andere (sierteelt)gewassen.

Contactpersoon: Johan Van Huylenbroeck
Financiering: ILVO-doctoraatsbeurs

Ambacht, technologie en wetenschap

Onderzoek Toegepaste Genetica en Veredeling



Twintig jaar industriële chicorei veredelen

Vlaanderen heeft een traditie in de teelt van chicorei. Na drogen in de ast en branden werd de chicoreiwortel als koffiesurrogaat gebruikt. De teelt van chicorei voor dit gebruik is in Vlaanderen zo goed als verdwenen. De chicoreiwortel bevat als reservekoolhydraat inuline, een keten van fructosemoleculen met op het einde een glucosemolecule. Eind de jaren 1980 startte de Henegouwse groep Warcoing met de productie van fructose en inuline uit de chicoreiwortel, later gevolgd door de Tiense Suiker groep. Tussen 1990 en 2000 vertienvoudigde het chicorei-areaal in België van 1500 tot 15000 ha. Om tegemoet te komen aan de opgelegde vermindering van de suikerproductie in het kader van de hervormingen van de Europese suikermarkt in 2005 besliste België de productie

van fructose uit chicorei stop te zetten. Hierdoor halveerde het chicorei-areaal in 2006. Het bedraagt nu 9000 ha.

Inuline gedraagt zich als een oplosbare voedingsvezel. De lange inulineketens zijn neutraal van smaak. Inuline verteert niet in de maag, maar wordt in de dikke darm gefermenteerd waardoor de calorie-inhoud laag is. Het heeft bovendien een prebiotische werking. In de dikke darm is het een uitstekende voedingsbron voor de *Lactobacillus*- en *Bifidus*-bacteriën die de darmwerking gunstig beïnvloeden. Inuline bevordert in de darm eveneens de opname van calcium. Na toevoeging van water aan inuline ontstaat een structuur die kan gebruikt worden als vetvervanger, met hetzelfde mondgevoel en dezelfde textuur als vet. Naast lange ketens komen ook kortere ketens voor, oligofructose genaamd. Hoe korter de keten, hoe zoeter de smaak en hoe hoger de calorische waarde. Inuline wordt als ingrediënt o.a. toegepast in zuivel, ijs en bakkerijproducten.

Begin de jaren 1990 vormde ILVO zijn zieltogend veredelingsprogramma van koffiecichorei om tot een volwaardig veredelingsprogramma van industriële chicorei. Sinds 1999 loopt een samenwerkingsprogramma met Chicoline (Cosucra Groupe Warcoing SA) voor de ontwikkeling van nieuwe rassen van industriële chicorei.

De veredeling van de industriële chicorei is gericht op een hoge inuline-opbrengst per ha met een goede inuline-kwaliteit. De inuline-opbrengst is het resultaat van de wortelopbrengst en het inulinegehalte. De kwaliteit van de inuline hangt af van de ketenlengte. De ketens zijn het langst bij vroege oogst van half september tot half oktober en breken onder invloed van de koude verder in het oogstseizoen af. Wil de boer bij vroege oogst voldoende wortelopbrengst halen dan is een voldoende lange groeiperiode vereist en dus een vroege zaai. Bij zaai vroeg in het voorjaar bestaat de kans dat de chicoreiplant door de voorjaarskoude gaat schieten zonder de gewenste wortelontwikkeling. Daarom worden genotypen geselecteerd met een goede schieterresistentie en vlotte voorjaarsgroei. Ook bladgezondheid is een aandachtspunt. Om de oogst te vergemakkelijken is een goed rooibare wortelvorm gewenst.

Een volgehouden terugkerende selectie op schieterresistentie bij extreem vroege zaai (februari) leidde tot een genenpool met een zeer geringe schieterneiging. Hieruit zijn rassen voortgekomen die met nauwelijks risico op schieters vanaf begin april kunnen gezaaid worden. Omwille van de goede overerfbaarheid

(heritabiliteit) van het inulinegehalte en de systematische selectie hierop (dankzij een snelle bepalingmethode met de refractometer) beschikken we over een genenpool met een hoog inulinegehalte. Door het stopzetten van de fructoseproductie uit cichorei is de ketenlengte van inuline een zeer belangrijk selectiecriteria geworden. Het toepassen van een koudestress op de wortels voor de analyse maakte een scherpe selectie op ketenlengte mogelijk en leidde tot rassen met 10% langere ketens. Tegelijk kon de aanwezigheid van korte suikers (vrije glucose, fructose en sucrose) onderdrukt worden. Deze bemoeilijken de zuivering van de inuline bij de industriële verwerking.

De actuele ILVO-rassen zijn synthetische rassen opgebouwd uit vier tot tien moederklonen, zorgvuldig geselecteerd op wortelvorm, gezondheid, schieterresistentie, inulinegehalte en -kwaliteit en algemene combinatiegeschiktheid. Inulinegehalte en wortelopbrengst zijn vaak negatief gecorreleerd. Daarom en omwille van de lage heritabiliteit van de wortelopbrengst is de vooruitgang hierin traag. De ontwikkeling van hybride rassen kan leiden tot een significante verhoging van de wortelopbrengst. Uit testen van hybriden, afkomstig van handkruisingen tussen inteeltlijnen van cichorei, blijkt immers een duidelijk heterosis-effect. Om op grote schaal 100% hybride zaad te produceren is er nood aan cytoplasmatische mannelijke steriliteit. Deze trachten we te bekomen via asymmetrische protoplastfusie binnen het *Cichorium*-genus. Door de verbeterde schieterresistentie kan vroeger gezaaid worden. De groei in het koude voorjaar valt echter tegen. Een screeningsmethode om te selecteren op jeugdgroei bij koude werd ontwikkeld.

De afgelopen 20 jaar werden een twintigtal rassen uit het ILVO-veredelingsprogramma (en de samenwerking met Chicoline) opgenomen op rassenlijsten in België, Nederland of Frankrijk. Van de rassen 'Hera', 'Melci', 'Crescendo', 'Belcanto' en 'Echo' werden in 2010 samen ruim 6000 ha verbouwd. Een nieuwe generatie van productieve, schieterresistente en kwaliteitsvolle rassen ('Cadence', 'Canzona', 'Diesis' en 'Dolce') staat klaar om aan de verwachtingen van de teler en de industrie te voldoen.

Contactpersoon: Joost Baert
Samenwerking/financiering: Cosucra Groupe Warcoing SA

De biodiversiteit van Vlaamse groenten

2010 was het internationaal jaar van de Biodiversiteit. ILVO-Plant heeft voor tal van land- en tuinbouwgewassen plantgenetische hulpbronnen in bewaring. Het betreft plantensoorten waarop onderzoek (zoals inhoudstoffen bij prei, ziekteresistenties e.d.) en ook veredeling (nieuwe rassen) loopt, en waarbij genetische diversiteit van groot belang is. Zo zijn er voor een aantal Vlaamse groentegewassen (selder, prei en peterselie) werkcollecties van zaden van diverse oorsprong aanwezig.

Als overheidsinstelling neemt ILVO ook de verantwoordelijkheid om diverse plantgenetische bronnen die met verdwijning bedreigd zijn te verzamelen en te bewaren. De collectie en bewaring van zaden gaan gepaard met een juiste typering en correcte bewaarstechnieken. Zo zijn er diverse herkomsten van Mechelse vroege bloemkool, herfst- en winterprei, en witte, groene en knolselder aanwezig in de ILVO-collectie.

In 2010 hebben ILVO-onderzoekers meegewerkt aan een ministerieel besluit dat voorziet in afwijkende regels voor commercialisering en instandhouding van rassen die met genetische erosie bedreigd worden. Dit gebeurde in samenspraak met het Agentschap Landbouw en Visserij. Het gaat om de omzetting van de Europese richtlijnen 2009/145/EG (groenten) en 2010/60/EU (groenvoedergewassen). Dit moet het gebruik en de conservatie van landrassen en amateurassen *in situ* stimuleren, waardoor de genetische diversiteit in die gewassen groot blijft. De wettekst voorziet ook een aparte rassenlijst voor deze rassen, met daarbij beperkingen in het verhandelen door een maximum aantal ha en een maximum gewicht zaden per verpakking op te leggen.

ILVO draagt bij aan het ADLO-project 'Genetische diversiteit in groentegewassen in actie' 2010-2011. Zaaizaad is een onmisbare productiefactor in de land-



Ambacht, technologie en wetenschap

Onderzoek Toegepaste Genetica en Veredeling

en tuinbouw. Tot voor enkele decennia gebeurde de zaadproductie voor een aantal gewassen op de land- en tuinbouwbedrijven zelf. Telers selecteerden de zaaddragers en vormden zo rassen die goed presteerden op hun bedrijf.

Vandaag zijn telersselecties echter grotendeels verloren gegaan en verdrongen door handelsrassen. Dat is jammer, want telersselecties zijn bronnen van genetische diversiteit en dragen de creativiteit van vele generaties met zich mee. Om te beletten dat deze telersrassen verder verloren gaan, ondersteunt de Vlaamse overheid een ADLO-project om deze eigen zaadteelt bij cultuurgewassen in stand te houden. De activiteiten zijn hoofdzakelijk gericht op de professionele sector en worden uitgevoerd in samenwerking met praktijkbedrijven die nog eigen telersselecties hebben en in stand houden, zoals eigen selecties van grondwitloof, prei, selder, bloemkool e.d.

In de eerste plaats willen we deze voorbeeldbedrijven onder de aandacht brengen en meer erkenning geven voor hun jarenlange werk. Daarnaast heeft het project tot doel de telersselecties en de kennis om deze in stand te houden op het bedrijf te laten doorstromen naar een nieuwe generatie telers met interesse in eigen zaadteelt. Want niet enkel de zaden maar ook de kennis van de selectiecriteria en de expertise van het selecteren, vermeerderen en bewaren van zaden zijn essentieel voor het voortbestaan van een variëteit.

Binnen dit project werden demovelden aangelegd met onder meer rassen van prei (ILVO), bloemkool (PCBT) en witloof (Proeftuin Herent). Prei is zeer divers in zijn bladkleur, lengte- en diktegroei, opgerichtheid en bladbreedte. We spreken van preitypes zoals Bulgaarse reuzen (zeer lange, fijne en zeer bleke zomerprei), zomerreuzen, herfstreuzen (zeer dikke, minder lange prei), blauwgroene herfstprei en winterprei (korte schacht, donkergroen tot blauwgroen blad). Hierdoor is prei het hele jaar rond vers te verkrijgen. De vroegste types moeten snelle groeiers zijn. De late types bezitten een trage groei, een goede koude resistentie en een lange houdbaarheid. Tenslotte komen nog diverse kenmerken aan het licht na de oogst en bij het schonen van de prei. Hierbij scoren moderne rassen vaak beter voor de actuele cultuur- en gebruikswaarde op het gebied van ziekteresistentie, homogeniteit en presentatie.

Contactpersoon: Hervé De Clercq
Financiering: ADLO Vlaamse overheid, EU-GMO
Samenwerking: UGent, PCBT, Nat. Proeftuin Witloof, ILVO



Op zoek naar een betere kwaliteit van gras-klover ruwvoeder

Zowel bij de rundveehouder als bij de overheid is er vraag naar ruwvoerders met een betere intrinsieke kwaliteit en/of meer duurzame productie. Vooral de eiwitbenutting en vetzuursamenstelling van ruwvoerders zijn actuele bekommernissen.

Grassen, intensief uitgebaat, en klavers zijn eiwitrijke gewassen. Slechts ongeveer een vierde van dit eiwit wordt echter door de koe benut. Een groot deel van het eiwit (het onbestendig eiwit) wordt in de pens afgebroken. De micro-organismen in de pens kunnen dit afgebroken eiwit opnieuw gebruiken, op voorwaarde dat ze beschikken over voldoende energie. De eiwitbenutting kan dus verbeteren door ofwel een verhoging van de bestendigheid van het eiwit of van de energieaanvoer.

Onverzadigde vetzuren in de voeding hebben een positief effect op de menselijke gezondheid. Door oxidatie bij het voordrogen, lipolyse in de kuil en biohydrogenatie in de pens van de herkauwers komt slechts een fractie van de

Ambacht, technologie en wetenschap

Onderzoek Toegepaste Genetica en Veredeling

poly-onverzadigde vetzuren van het ruwvoeder in de melk en het vlees terecht. De verhoging en/of bescherming van de poly-onverzadigde vetzuren in het ruwvoeder is dus noodzakelijk. Rode klaver zou een beschermend effect vertonen tegen vetafbraak tijdens het inkuilen en mogelijk ook in de pens. Dat zou komen door het hoge gehalte aan polyfenolen en polyfenoloxidase (PPO).

In het IWT-project 'Verbetering van de kwaliteit van gras-klaver mengsels voor ruwvoederwinning' werden screeningsmethoden uitgewerkt voor de grootschalige evaluatie van de eiwitbestendigheid en vetzuursamenstelling van grassen en klavers. Met deze screeningsmethoden werden de variatie en overerfbaarheid voor de twee parameters onderzocht. Daarnaast werd het effect van voordrogen en inkuilen op de vetzuursamenstelling van gras/klaver mengsels nagegaan.

Er werden eenvoudige meetmethoden ontwikkeld met een aanvaardbare nauwkeurigheid voor de schatting van de eiwitbestendigheid en de vetzuursamenstelling bij grassen en klavers. Voor beide parameters gebruikte men de nabij infrarood reflectie spectroscopie (NIRS) op gedroogde en gemalen monsters. Er werd voor beide parameters variatie vastgesteld bij de meeste gras- en klaversoorten (timothee, Italiaans en Engels raaigras, rietzwenkgras, kropaar, beemdlangbloem, rode en witte klaver). Positieve en negatieve selecties tussen individuele planten werden uitgevoerd. De resultaten van hun nakomelingen duiden een goede overerfbaarheid van beide eigenschappen aan. Gezien de negatieve correlatie tussen de bestendigheid en de darmverteerbaarheid van het eiwit is veredeling voor een optimale eiwitbenutting niet eenvoudig.

Labokuilexperimenten toonden een effect van de soort en van de snede op het vetzuurgehalte en -samenstelling en vetmetabolisme. Gemiddeld was de lipolyse lager bij rode en witte klaver dan bij Engels raaigras. Het voordrogen tot een hoger drogestofgehalte bij inkuiling verminderde het onverzadigd vetzuurgehalte. Dit leek eerder verband te houden met de voordroogduur dan met het bereikte drogestofgehalte. De lipolyse in de kuil werd duidelijk beïnvloed door de mate van fermentatie in de kuil. De gebonden fenolen hadden een remmende werking op de lipase activiteiten en de beschadiging van rode klaver (activeren van het PPO) verminderde de gemeten lipase activiteit. Incubaties in pensvocht suggereerden dat het vet in ingekuilde rode klaver beschermd was, maar dit werd niet bevestigd door een hogere concentratie eiwit gebonden fenolen in beschadigde rode klaver. Een verklaring is dat biohydrogenatie - in tegenstelling tot de verwachtingen en vroegere vaststellingen - door het inkuilen zelf werd

gereduceerd. Voor de lagere lipolyse bij witte klaver kwam geen verklaring.

De selectie voor hogere eiwitbestendigheid en linoleenzuurgehalte bij gras en klavers blijkt mogelijk. De ontwikkelde screeningsmethoden zijn betrouwbaar, er is variatie en de kenmerken zijn goed overerfbaar. Een korte veldperiode en een beperkte fermentatie kunnen de vetafbraak in het ruwvoeder reduceren. Er zijn aanwijzingen dat in klaverkuilen deze afbraak meestal beperkter is dan in raaigraskuilen. Het is duidelijk dat gebonden fenolen enzymen kunnen inactiveren en dat de beschadiging van rode klaver dit proces kan versterken. Het effect van PPO op de bescherming van vetten in de pens is echter vooralsnog niet duidelijk.

Contactpersoon: Muriel Vandewalle
Financiering: IWT
Samenwerking: UGent-Lanupro, ILVO



evaluatie van individuele gras- en klaverplanten voor divergente selectie voor eiwitbestendigheid en C18:3 vetzuur

Van akker tot vork

Eenheid Technologie & Voeding

Spitstechnologie en veilig voedsel

De Eenheid Technologie & Voeding groepeert de onderzoeksdomeinen 'Agrotechniek', 'Voedselveiligheid' en 'Productkwaliteit en -innovatie'. De dienstverlening is in handen van een aparte Business Unit en Dienstencentrum.

De groep 'Agrotechniek' combineert traditionele technische competenties met moderne mathematische en IT-gebaseerde methodes. Men richt zich op innovatieve dier-, plant- en milieuvriendelijke landbouwproductiesystemen met een hogere toegevoegde waarde voor de sector en de maatschappij. Wetenschappers ontwikkelen er bijvoorbeeld meetmethodes voor stof- en gasemissies uit land- en tuinbouw en technologie voor de automatische analyse van dierlijke parameters zoals kreupelheid of speendimensies. Er is eveneens aandacht voor mechanisatie en technologie voor oogst- en naoogstmachines, en voor gespecialiseerde toepassingen inzake spuitstechnologie.

Het onderzoeksdomein 'Voedselveiligheid' bestudeert de microbiologische en chemische veiligheid en kwaliteit van voedingsmiddelen van dierlijke en plantaardige oorsprong. In het takenpakket zitten hier o.a. volgende belangrijke aandachtspunten: pathogenen, bederforganismen, moleculaire technieken, risicoanalyse, besmettingsbronnen, detectiemethodes voor contaminanten en voor residuen van diergeneesmiddelen, nieuwe screeningsmethoden, ontwikkeling van chromatografische bevestigingsmethoden en van procedures om mycotoxines op te sporen.

Bij 'Productkwaliteit en -innovatie' is het onderzoek gefocust op de authenticiteit van dierlijke en plantaardige producten, inclusief GGO's en allergenen en op de verbetering van de functionele kwaliteit en valorisatie van voedingsmiddelen. Dit onderzoeksdomein werkt ook op een productieplatform voor recombinante eiwitten. Verder is er een stevige expertise in het onderzoek naar de kwaliteit van melk- en zuivelproducten, en voor kwaliteitsbepaling in functie van oorsprong,

variëteit en processing bij plantaardige producten. Momenteel wordt ook expertise voor vleesproducten en samengestelde levensmiddelen opgebouwd.

Op het vlak van dienstverlening worden geaccrediteerde laboratoriumanalyses omtrent voedingsauthenticiteit en voedselveiligheid (inclusief GGO-analyses) uitgevoerd. Er zijn ook activiteiten in het kader van de functie van nationaal referentielaboratorium voor melk en melkproducten, voor allergenen en voor GGO's, referentietaken voor het Melkcontrolecentrum-Vlaanderen (MCC), en voor de bepaling van het watergehalte in vlees van gevogelte. Er is een geaccrediteerd laboratorium voor spuitstechniek, een keuringsdienst voor spuittoestellen en een dienst voor de opvolging van erkende melk- en koeltanktechnici.

Klanten uit de industrie en onderzoeksinstellingen kunnen nieuwe voedsel- en voederprocessingstechnieken testen in de vernieuwde Food Pilot pilootfabriek. Ze kunnen toestellen op maat gebruiken en materialen laten testen op hun functionaliteit. Ook emissiemetingen van stallen worden uitgevoerd. Er is advies voorhanden inzake nieuwe praktijken en technologieën bij melkveebedrijven, (hoeve)zuivelproducenten (TAD Zuivel) en KMO's. De Eenheid Technologie & Voeding verstrekt ook advies aan de overheid in verband met authenticiteit (inclusief GGO's), voedselveiligheid, voedselkwaliteit en de Vlaamse erkenning van voedselkwaliteitsregelingen.

Vers geld en co-existentieregels

In 2010 heeft de eenheid nieuwe financieringsbronnen aangeboord. Technologie & Voeding schreef in op een gerichte oproep van de EFSA (European Food Safety Authority) en kon zo onderzoek aanvatten rond de opname van coccidiostatica in groenten. Dat gebeurt samen met de Universiteit Gent en diverse eenheden van ILVO. Verder slaagde Technologie & Voeding erin diverse projecten te laten ondersteunen via de IWT KMO-portefeuille. Voorbeelden hiervan zijn de ontwikkeling van een nieuwe bereidingswijze voor een stabiele emulsie

voor toepassingen in voeding, de ontwikkeling van prototypes voor nieuwe oogsttechnieken en voor mechanische onkruidbestrijding in klein fruit.

In het voorjaar van 2010 zaaide ILVO de eerste Europees commercieel beschikbare GG-maïs (MON810) op haar terreinen in Wetteren. Doel is om de voorgestelde co-existentieregels in de Vlaamse wetgeving te toetsen aan de concrete praktijkomstandigheden. De ingezaaide GG-maïs stond omringd door conventionele maïs met een sterk gelijkende genetische achtergrond en synchrone bloei. Aan de hand van uitgebreide bemonstering in beide maïsrassen kon Technologie & Voeding nagaan of de GG-maïs zich had verspreid. Hierbij was er ook aandacht voor de impact van de handelingen van de loonwerker (zaaien, oogsten, transport, ...) op mogelijke verspreidingen. De resultaten (beschikbaar in maart 2011) zullen inzicht geven in de toepasbaarheid van de co-existentieregels en toelaten om praktische en economisch haalbare scenario's op te stellen voor bemonstering en analyses in het kader van monitoring en eventuele klachten i.v.m. mogelijke contaminaties.

Voeding en voeder: conventioneel, moleculair, chemisch ontleden?

De bepaling van kwaliteit, pathogenen en residu's in voeding en voeder veronderstelt kennis - en vaak ook ontwikkeling en zelfs evaluatie (validatie) - van de meest geschikte methodes. Vervolgens worden welgekozen voedingsproducten aan de tests onderworpen. In 2010 presenteert het onderzoeksdomein 'Voedselveiligheid' bijzonder relevante resultaten in een breed voedingsveld.

ILVO bewees dat een externe ESBL-producerende *E. coli* (dus met antibioticaresistentie) afkomstig van pluimveevlees wel degelijk koloniseert in een nagebootste menselijke darm en daar het ESBL-resistentiegen overdraagt naar de aanwezige darmmicrobiota. Verder bleek de sporenvormende bacterie *Bacillus cereus* in ruim de helft van 575 onderzochte voedingsproducten aanwezig te zijn. De link met de zwakke koeling van de voeding werd aangetoond. Tijdens het validatieproces van testen om antibioticaresisten in rauwe melk vast

te stellen ontdekten onderzoekers een onbekende koudminnende bacterie die valspositiefresultaten voor antibiotica oplevert zonder dat de melk antibiotica bevatte.

De evaluatie van 2 tests voor de detectie van de allergeencomponenten hazelnoot en soja leidde tot bedenkingen: de robuustheid van de commerciële methodes voor zowel onverwerkte grondstoffen als in verwerkte eindproducten (koekjes) bleef niet helemaal overeen.

Computerschijven en rotoreggen

De groep 'Agrotechniek' begaf zich in 2010 op Europees terrein. ICT-AGRI (Information and Technology in Agriculture) ERA-net (European Research Area) wil het bestaande Europese onderzoek beter organiseren en het toekomstige onderzoek beter afstemmen op de steeds veranderende noden van de landbouwer. Voor België kreeg ILVO-Technologie & Voeding de opdracht om het bestaande onderzoek omtrent ICT en robotics in het landbouwonderzoek in kaart te brengen. Een eerste inventaris wordt gepubliceerd in het boek *ICT-AGRI country report: report of organisation of research programmes and research institutes in 15 European countries*. Het boek zal gratis downloadbaar zijn via www.ict-agri.eu. Met dit instrument mikt Europa op de vlottere vorming van Europese onderzoeksconsortia, die hun onderzoek beter op elkaar afstemmen. Partners vinden met gelijkaardige en/of complementaire competenties zal makkelijker worden.

ILVO bleef ook meewerken aan demonstratiedagen: zo was er op 9 september 2010 de demodag 'Zaai- en ploegbereiding na ploegen'. 18 praktijkmachines van 11 firma's uit heel Europa, gaande van een eenvoudige triltandcultivator, rotoreg of schijveneg tot echte zaai- en ploegcombinaties met verschillende tanden en rollen, stonden in Merelbeke opgesteld, terwijl het pijpenstelen regende. De demodag werd georganiseerd in samenwerking met ADLO, Fedagrif, het KBVB en IWD.

Waakzaam met voeding

Onderzoek Voedselveiligheid

Bederf meten bij vis en visserijproducten

Wanneer men bederf micro-organismen op vis en in visproducten wil analyseren, dan zijn er betere dan de huidige standaardmethodes voorhanden. ILVO-Technologie & Voeding kwam tot de conclusie dat op Plate Count Agar, momenteel gebruikt als referentiemedium voor de totale kiemgetal-bepaling van vis en visserijproducten diverse bederforganismen niet groeien. Dit medium wordt bijgevolg best gecombineerd met een algemeen medium met extra zouten of met selectieve bodems voor de bederforganismen indien gekend.

De identificatie en typering van de specifieke bederforganismen van vis en visserijproducten is nodig om de resterende bewaartijd te bepalen. Eenmaal de bederfkenmerken van deze micro-organismen gekend zijn, kunnen mogelijks aanbevelingen gedaan worden naar de sector om de insleep van deze bederfers te elimineren en zo de houdbaarheid van het product eventueel te verlengen.

Het bederf van vis is voornamelijk te wijten aan bacteriële groei en vorming van metaboliëten. Het is belangrijk om de (microbiële) oorzaak van het snelle visbederf te achterhalen. Doorgaans wordt de microbiologische kwaliteit van vis en visserijproducten via totaal kiemgetal-bepalingen bepaald, maar niet alle micro-organismen aanwezig op vis zijn belangrijk in het bederfproces. Verschillende vis- en visserijproducten hebben hun eigen specifieke bederforganismen (SBO's). Deze micro-organismen kunnen doorgroeien tijdens de gekoelde bewaring en zorgen voor smaak- en geurafwijkingen. Wanneer de aard van de aanwezige SBO's gekend is, kan de resterende houdbaarheid beter bepaald worden en kunnen eventueel ook aanbevelingen gedaan worden naar de visserijsector om de insleep en ontwikkeling van SBO's tot een minimum te beperken. Momenteel zijn de SBO's gekend voor slechts enkele commerciële vissoorten zoals zalm, heilbot en kabeljauw. Voor vissen en schaaldieren uit de Noordzee loopt er op ILVO-Technologie & Voeding een project ter identificatie van SBO's van o.a. rog en grijze garnaal, en dit ter verbetering van de houdbaarheid, kwaliteit en veiligheid.

Het doel van dit project is enerzijds het optimaliseren van zowel verschillende conventionele (totaal kiemgetal-bepalingen, biochemische testen) als moleculaire (PCR, sequentie-analyse, DGGE, GC/MS en SIFT/MS) technieken nodig voor

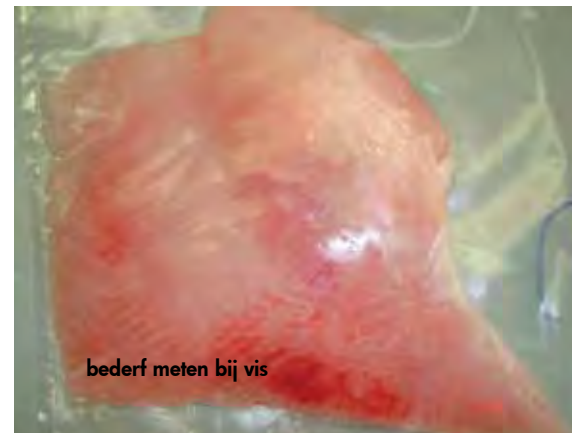
de isolatie, identificatie en typering van de microbiota op vis en schaaldieren, zowel vers gevangen, in de productieketen als tijdens verdere bewaring. Anderzijds worden deze technieken vervolgens geïmplementeerd om de SBO's van onder andere rog en garnalen te identificeren en te karakteriseren. Aan de hand van deze kennis kunnen dan mogelijks maatregelen genomen worden om bederf te reduceren en de houdbaarheid, kwaliteit en veiligheid van vis en visserijproducten te verbeteren.

Plate Count Agar, het referentiemedium voorgeschreven door de ISO (International Organization for Standardization), heeft beperkingen voor de analyse van de microbiologische viskwaliteit. Verschillende dominante bederf micro-organismen van een aantal commercieel belangrijke vissoorten konden via dit groeimedium niet worden gedetecteerd. Algemene groeimedia met extra zouten en mineralen zoals Mariene Agar en Long en Hammer medium maakten de isolatie van de SBO's wel mogelijk. Hoewel deze media een beter beeld geven van de totale microbiota van zowel verse vis als op einde kwaliteit, bleek uit de DGGE (Denaturerende Gradiënt Gel Electroforese)-analyses dat er toch nog een groot deel van de dominante micro-organismen via plaattechnieken niet gedetecteerd kan worden.

Zowel voor rog als garnaal, vers en in een vergevorderd stadium van bederf, werden de dominante micro-organismen geïdentificeerd. Hierbij bleek de dominante microbiota van deze vissoorten op einde kwaliteit te bestaan uit slechts enkele genera zoals bv. *Pseudoalteromonas*, *Pseudomonas* en *Psychrobacter*. Uit GC/MS en SIFT/MS-analyses, uitgevoerd samen met het Labo levensmiddelenmicrobiologie en -conservering van de UGent, bleek dat slechts enkele van de geïsoleerde

stammen in staat waren om geur en smaakafwijkingen teweeg te brengen en dus een specifiek bederf-organisme zijn.

Contactpersonen: Katrien Broekaert en Geertrui Vlaemynck
Samenwerking: Vakgroep Voedselveiligheid en Voedselkwaliteit (UGent, prof. F. Devlieghere), ILVO



***Bacillus cereus* stammen (te) vaak aanwezig in voedingsproducten?**

Bacillus cereus is een sporenvormende bacterie die courant voorkomt in onze omgeving en in onze voeding. Bij te hoge aantallen in voeding kan deze bacterie een lichte voedselvergiftiging (diarree, braken) veroorzaken. In zeldzame gevallen is echter ook een ernstige afloop (leverschade, dood) vastgesteld. Sommige stammen van deze bacterie zijn psychrotolerant: ze kunnen groeien bij de lage temperaturen waarin wij bv. zuivel en kant-en-klare voedingsproducten bewaren. In 2010 onderzocht ILVO-Technologie & Voeding, samen met de Vakgroep Voedselveiligheid en Voedselkwaliteit (UGent) in welke mate deze *Bacillus*-soort voorkomt in voedingsproducten, en welke eigenschappen *B. cereus* dan bezit. De eerste resultaten tonen dat er mogelijk voor sommige producten moet nagedacht worden over meer geschikte (strengere) minimale processingcondities die de productie van veilige voedingsproducten met een lange bewaartermijn moeten garanderen. Verder detailonderzoek is aangewezen.

Men spreekt vaak over *B. cereus* in de context van ingrediënten of voedingsproducten die tijdens het productieproces verhit worden. De sporen van deze bacterie kunnen namelijk pasteurisatie overleven en zelfs terug worden aangezet tot ontkieming tot vegetatieve cellen. In tegenstelling tot de niet-sporenvormende hittegevoelige microbiota ondervinden zij aldus een selectief voordeel. Bij hoge kiemaantallen van *B. cereus* bestaat het risico van bederf in het voedingsproduct en zelfs van voedselvergiftiging bij consumptie.

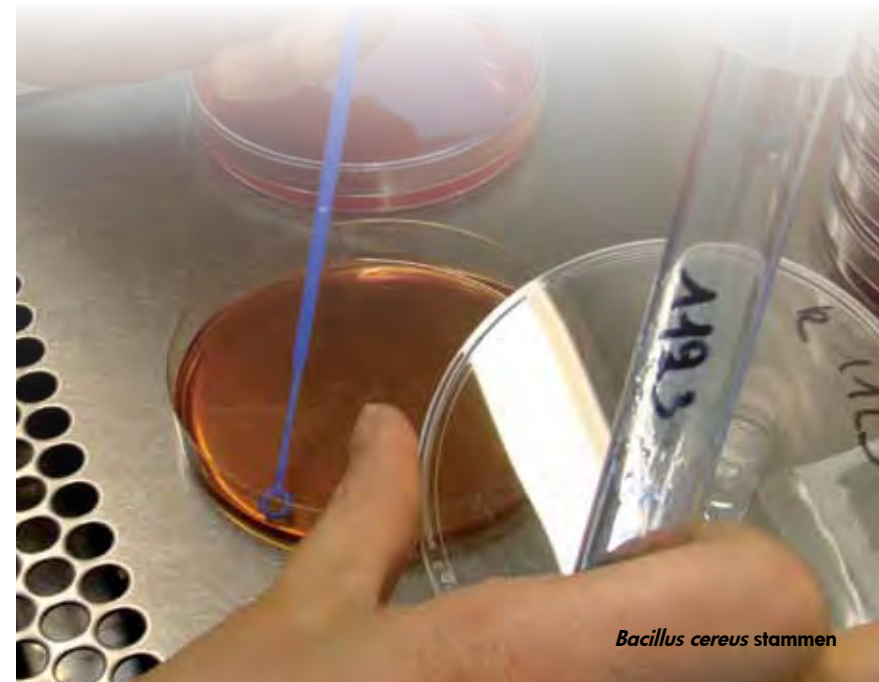
In een Flanders' Food project uitgevoerd op ILVO werd de aanwezigheid van *B. cereus* nagegaan in kant-en-klare levensmiddelen of ingrediënten daarvan na semi-selectieve aanrijking en uitplating op een selectieve plaat om ook lage besmettingsniveaus te detecteren direct na *processing*. Door de gekoelde bewaring van deze voedingsproducten zouden lage aantallen van psychrotolerante *B. cereus* immers ook kunnen uitgroeien tot meer risicovolle aantallen. In iets meer dan de helft van de 575 onderzochte stalen werd *B. cereus* effectief gevonden. De bacterie dook het meest op in stalen van rauwe basmatirijst en sommige kant-en-klare voedingsproducten (bechamel- en bolognaisesauzen, lasagne) en minder in stalen van gekookte pasta, vers rundergehakt en groenten (wortelen, selder, paprika, Chinese kool). Slechts een kleine fractie (2,6%) van de isolaten was psychrotolerant (groeit bij $< 7^{\circ}\text{C}$), maar een groot deel van de isolaten was wel in staat te groeien bij temperaturen die overeenkomen met een licht temperatuursmisbruik bij gekoelde bewaring (bv. 88% van de isolaten groeide

bij 10°C). Bij ongeveer de helft van de onderzochte isolaten waren alle genen aanwezig voor productie van diarreetoxines. Dit is echter nog geen garantie dat deze toxines ook daadwerkelijk worden geproduceerd. Het gen geassocieerd met het braaktoxine werd in geen enkel onderzocht isolaat teruggevonden.

Deze studie toonde aan dat *B. cereus* vaak voorkomt in verschillende types voedingsproducten. Verdere gegevens over kiemaantallen in de positief bevonden voedingsproducten zijn absoluut noodzakelijk om een geschikte risico-evaluatie voor producent en consument te kunnen opstellen. Voor de producent is het verder belangrijk om rekening te houden met de vastgestelde hoge ecologische diversiteit van *B. cereus* in de onderzochte voedingsproducten. In het project werd immers ook een groot verschil in hiteresistentie bij de sporen van enkele geselecteerde isolaten waargenomen.

Contactpersoon: Marc Heyndrickx

Samenwerking: Vakgroep Voedselveiligheid en Voedselkwaliteit (UGent, prof. F. Devlieghere), ILVO



Bacillus cereus stammen

Waakzaam met voeding

Onderzoek Voedselveiligheid

Overdracht van ESBL-resistentie bij *Escherichia coli* van pluimvee naar de mens?

Mensen die in hun darmflora de antibiotica-resistentie ESBL krijgen na het eten van besmette kip? Ja, dat is in theorie mogelijk, en het verdient zeker verder onderzoek. Dat is de voorlopige conclusie uit een wetenschappelijk experiment met een simulatie van een deel van de humane darm. Om het reële risico voor de consument te kennen zal in een volgende onderzoeksfase berekend worden hoeveel ESBL-producerende *E. coli*'s er in de menselijke darm terechtkomen na consumptie van kippenvlees.

Dit onderzoek kadert in één van de belangrijke focussen van ILVO-Technologie & Voeding: zicht krijgen op de gevolgen van het (te) frequent gebruik van antibiotica in de dierlijke productie en vooral op de mechanismen van resistentie, en wat die kunnen betekenen voor dier, bedrijf en mens.

ESBL's (*extended spectrum β -lactamases*) zijn bacteriële enzymen die door het klieven van de β -lactamring resistentie verlenen aan bacteriën tegen de meeste β -lactamantibiotica zoals de penicillines (bv. ampicilline, (benzyl)penicilline), cefalosporines (bv. ceftiofur, cefotaxime) en monobactams (bv. aztreonam). De β -lactamantibiotica zijn de belangrijkste groep van antibiotica in zowel de veterinaire als de humane geneeskunde. Resistentieontwikkeling tegen deze β -lactams wordt in toenemende mate vastgesteld bij bacteriën van zowel dierlijke als humane oorsprong. Er bestaat grote bezorgdheid dat het wijdverspreid gebruik van antibiotica, zoals de 1^{ste} tot 4^{de} generatie cefalosporines, in de dierlijke productie een reservoir creëert van resistente bacteriën en van resistentiegenen.

Er zijn 2 theoretische scenario's van overdracht van dier naar mens: enerzijds kunnen darmbacteriën zoals *E. coli* en *Salmonella*, die resistent zijn omdat ze ESBL produceren, rechtstreeks via voedsel of dierlijk contact overgebracht worden naar de mens. Anderzijds kan het resistentiegen indirect overgaan naar de mens: het gen dat codeert voor een bepaald type ESBL-resistentie gaat dan over van de ene naar de andere bacterie via verschillende genetische mechanismen, waaronder de overdracht via plasmiden die een ESBL-gen dragen.

Specifiek in dit onderzoek werd de tweede vorm van overdracht gesimuleerd en bestudeerd: ILVO bouwde een *in vitro* model van de menselijke darm na, door middel van een continue anaërobe fermentor. Aan dit simulatiesysteem

werd op bepaalde tijdstippen een ESBL-producerende *E. coli* (meer bepaald een *E. coli* met een blaTEM-52 dragend plasmide) afkomstig van braadkippen toegevoegd. Van deze donorstam werd een lactosenegatieve mutant gemaakt om een bacteriologisch onderscheid te kunnen maken, zowel met de normale humane fecale *E. coli*'s van de vrijwilliger als met de transconjugante *E. coli*'s. Die laatste zijn de humane fecale *E. coli*'s die een ESBL-resistentie hebben verworven door overdracht (via conjugatie) van het plasmide afkomstig van de donorstam uit kippen.

Twee belangrijke zaken werden vastgesteld: de donorstam afkomstig van kippen kon zich goed handhaven in de simulatie, zelfs zonder een selectieve antibioticumdruk. En, al 24 uur na toedienen van de donor, werden humane transconjuganten vastgesteld. Afhankelijk van het experiment werd er een humane transconjugant gevormd per 1.000 tot 100.000 humane *E. coli*'s. Wanneer het antibioticum cefotaxime werd toegediend aan de simulatie gedurende enkele dagen, werd een aanzienlijke stijging in kiemaantallen van zowel de donorstam als van de transconjuganten vastgesteld.

De simulatie toont dus dat het mogelijk is dat een externe ESBL-producerende *E. coli*-stam afkomstig van pluimveevlees koloniseert in de humane darm. Het ESBL-resistentiegen wordt daarbij met een bepaalde frequentie overgedragen op de menselijke darmmicrobiota. Uit eerder onderzoek weten we dat het risico voor de mens om in aanraking te komen met ESBL-producerende *E. coli* niet onaanzienlijk is, want bv. ceftiofurresistentie bij *E. coli*'s uit pluimvee komt zeer vaak voor.

Contactpersoon: Marc Heyndrickx

Samenwerking: Faculteit Diergeneeskunde (UGent), CODA (Centrum voor Onderzoek in de Diergeneeskunde en de Agrochemie), ILVO



Innovatieve voederadditieven beperken *Salmonella* bij varkens

In 2010 voerde ILVO een eerste deel uit van een Flanders' Food project rond de reductie van *Salmonella* bij varkens. Drie van de zes geteste experimentele voederadditieven lijken op het eerste zicht veelbelovend. Het komende jaar zullen deze stoffen verder in praktijkomstandigheden getest worden. Men wil zo de aanwezigheid van *Salmonella* in de hele productieketen van varkensvlees verminderen.

België scoort slecht qua *Salmonella* typhimurium: volgens een EU-baseline studie komt het serotype voor bij 7,8% van de levende Belgische varkens, en op 10,9% van de Belgische varkenskarkassen. Wij bingelen daarmee aan de staart van de EU-ranglijst. Dat kan ernstige gevolgen hebben voor zowel de volksgezondheid als voor de export.

Dit onderzoeksproject focust op mogelijke maatregelen in de primaire productie: hoe kan *Salmonella* op de varkensbedrijven, bij de levende varkens, gereduceerd worden? Misschien kan dat door voederadditieven die ervoor zorgen dat de uitwerpselen minder *Salmonella* bevatten, want daar komen ook andere niet-besmette varkens mee in contact. Dat zou voor een reductie in de aanvoer van met *Salmonella* gecontamineerde varkens naar het slachthuis zorgen en het risico op karkascontaminatie kleiner maken.

Voederadditieven, aangeleverd door industriële partners, op basis van

organische zuren en essentiële oliën werden opgenomen in een zogenaamde 'challenge' test. Zes additieven, toegevoegd aan basisvoeder, werden uitgetest op jonge gespeende biggen die experimenteel geïnfecteerd werden met een goed gekarakteriseerde *Salmonella* typhimurium-stam. Hierbij werd gedurende vier weken het effect van de additieven gemeten via bacteriologische, serologische en zoötechnische parameters, en vergeleken met positieve controledieren (geïnfecteerde biggen die enkel het basisvoeder kregen) en negatieve controledieren (niet-geïnfecteerde biggen die enkel het basisvoeder kregen).

Er zijn tussen de uitgeteste additieven niet echt uitschieters die consistent op zowel *Salmonella* uitscheiding, serologische als zoötechnische parameters optimaal scoren. Wanneer gekeken wordt naar de *Salmonella* uitscheiding in de mest gedurende de proef en de *Salmonella* aantallen in de distaal dunne darm, de blindedarm, de tonsillen en de ileo-cecale lymfeknopen na het euthanaseren van de dieren, kunnen toch een drietal betere voederadditieven geselecteerd worden. In een volgende stap zal - via valideringen onder praktijkomstandigheden - bepaald worden welk effect er is op de reductie van *Salmonella* uitscheiding door de varkens en de contaminatie van varkenskarkassen in het slachthuis.

Contactpersonen: Geertrui Rasschaert en Marc Heyndrickx

Samenwerking: Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen, Laboratorium voor Diervoeding en Kwaliteit van Dierlijke Producten - Vakgroep Dierlijke Productie (UGent), ILVO



reductie van *Salmonella* bij varkens

Waakzaam met voeding

Onderzoek Voedselveiligheid

Waarom antibiotica-vrije melk toch vals kan interfereren met microbiologische antibioticatesten: *Pseudomonas* spp.

In een doctoraat van ILVO werd in 2010 een opmerkelijke ontdekking toegelicht rond bacteriegroeiremmende stoffen in antibioticavrije rauwe melk gevormd door koudminnende bacteriën. ILVO-Technologie & Voeding werd betrokken bij de aanvankelijk onverklaarbaar licht positief-testende melk op twee hoeves in het kader van de uitbetaling van de melk. De melk werd bemonsterd voor onderzoek op antibioticaresiduen. Twee *Pseudomonas*-stammen, geïdentificeerd als sterk verwant met *Pseudomonas tolaasii*, werden geïsoleerd uit de melk van een zogenaamde probleemhoeve. De melk testte daar frequent vals positief met de Delvotest, terwijl verder onderzoek telkens uitwees dat er toch geen antibiotica of chemotherapeutica te vinden waren. De ontdekte isolaten in de rauwe melk bleken te groeien bij 5 tot 7°C. Het resultaat was een hoge lipolyse en de productie van bacteriegroeiremmende stoffen. Deze stoffen met een moleculair gewicht <1 kDa waren hittestolerant en remden *Geobacillus stearothermophilus* var. *calidolactis*, het testorganisme van de meeste commercieel beschikbare microbiologische inhibitietesten voor melk. De bacteriegroeiremmende stoffen vertoonden eveneens een antimicrobiële activiteit tegen andere Gram-positieven en verstoorden de yoghurtproductie.

De bacteriegroeiremmende stoffen zijn nog niet geïdentificeerd. Karakterisatietesten sluiten wel uit dat de groeiremming veroorzaakt wordt door een verhoogd

gehalte aan vrije vetzuren. Zij wijzen eerder in de richting van cyclische lipopeptiden (toxines met antimicrobiële eigenschappen).

Het is de eerste keer dat er interferentie wordt vastgesteld van microbiologische inhibitietesten voor antibiotica screening door bacteriële groei remmende stoffen geproduceerd in melk door *Pseudomonas*-bacteriën.

De conclusie was dus dat de duur van de gekoelde bewaring van rauwe melk – die tot 3 dagen op het melkveebedrijf blijft – niet alleen later bederf van de consumptiemelk kan uitlokken, maar ook valspositieve resultaten van remstofftesten in de rauwe tankmelk kan opleveren.

Contactpersoon: Wim Reybroeck
Referenties: Reybroeck W. (2010) Screening for residues of antibiotics and chemotherapeutics in milk and honey. Ph. D. Thesis, UGent, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, 295 p



Maïskuilvoeder, en hoe de schimmels daarin en hun mycotoxines te identificeren

Van begin 2007 tot eind 2010 ontwikkelde ILVO in een multidisciplinaire studie betrouwbare snelle methodes om schimmels en mycotoxines in maïskuilvoeder te detecteren en te identificeren. Deze methodes staan nu op punt. Maïskuilvoeder kan voortaan op meer dan 20 verschillende mycotoxines tegelijkertijd gescreend worden.

Schimmels in maïskuilvoeder kunnen heel wat risico's met zich meebrengen. De kwaliteit (smaak/kleur/geur) van het voeder vermindert. De schimmels kunnen bovendien meerdere secundaire metabolieten of mycotoxines produceren die de diergezondheid, het dierenwelzijn en de dierlijke productie negatief beïnvloeden. Sommige toxines kunnen eventueel tot bij de consument geraken via besmette melk, eieren of vlees van dieren die beschimmeld maïskuilvoeder aten, aangezien sommige mycotoxines kunnen overgedragen worden naar derafgeleide producten. Schimmelgroei kan optreden op het gewas zelf (preharvest) of na de oogst (postharvest), bijvoorbeeld na blootstelling van de maïskuil aan de lucht.

Om detectie- en identificatiemethodes te ontwikkelen voor schimmels in maïskuilvoeder, werd gestart met het zoeken naar een geschikt groeimedium voor het isoleren, detecteren en tellen van schimmels in kuilvoeder. Hierbij bleek dichloran rose-bengal chloramphenicol (DRBC) agar het meest geschikt. Deze isolatietechniek werd gecombineerd met microscopische en moleculaire identificatie van de geïsoleerde schimmels. *Penicillium paneum*, *Penicillium roqueforti* en *Aspergillus fumigatus* bleken de meest voorkomende schimmels te zijn in kuilvoeder. Voor het eerst werd ook *Penicillium carneum* geïsoleerd. Gezien zowel *Aspergillus fumigatus* als zijn variant *ellipticus* kunnen voorkomen in maïskuilvoeder, werd een snelle techniek ontwikkeld om deze van elkaar te onderscheiden. Tevens werd een chemische multimycotoxine *Ultra High Performance Liquid Chromatography – tandem mass spectrometry* (UHPLC-MS/MS) analyse ontwikkeld en geoptimaliseerd om meer dan 20 verschillende mycotoxines tegelijkertijd te detecteren. Dit werd gerealiseerd voor mycotoxines geproduceerd door schimmels die in het laboratorium opgekweekt werden en mycotoxines aanwezig in maïskuilvoeder.

De ontwikkeling van detectie- en identificatiemethodes voor schimmels en hun mycotoxines in maïskuilvoeder is dus geslaagd. Het blijkt dat een betrouwbare en optimale detectie en identificatie enkel mogelijk is door combinatie van verschillende technieken (conventioneel, moleculair en chemisch).

Contactpersonen: Els Van Pamel, Els Daeseleire en Geertrui Vlaemynck

Financiering: IWT

Samenwerking: Faculteit Wetenschappen, Vakgroep Biologie, Afdeling Mycologie: (UGent, prof. A. Verbeken), ILVO



Opsporen, verbeteren en vernieuwen

Onderzoek Productkwaliteit en –innovatie

Pasteurisatie van paardenmelk: alkalische fosfatasebepaling verworpen als controletest

Paardenmelk wordt populairder. Vaak wordt ze rauw geconsumeerd. Bij ILVO wilde men daarom een methode testen om te controleren of deze melk op correcte wijze is gepasteuriseerd. Alkalische fosfatase is de meest betrouwbare en gangbare methode voor andere melksoorten. Maar deze blijkt niet geschikt als indicator voor de pasteurisatie-efficiëntie van paardenmelk, wanneer toegepast onder de voorwaarden in de referentiemethode voor de alkalische fosfatasebepaling in melkproducten. Een alternatief endogeen merkerenzym voor veilige pasteurisatie is vooralsnog niet geïdentificeerd. De bepaling van de denaturatiegraad van bepaalde thermolabele wei-eiwitten zou echter ook een interessante onderzoekspiste kunnen zijn.

Rauwe melk kan ziekteverwekkende kiemen bevatten. Een goede pasteurisatie waarbij deze kiemen worden afgedood is dus noodzakelijk. Vervolgens moeten de diensten volksgezondheid ook kunnen controleren hoe efficiënt de pasteurisatie werd uitgevoerd. Voor runder- en geitenmelk wordt de alkalische fosfatasetest hiervoor algemeen gebruikt. Als de toegepaste verhitting van de melk onvoldoende was of als de melk na pasteurisatie werd vermengd met rauwe melk, knippert de alkalische fosfatasetest positief. De test werkt namelijk als volgt: alkalische fosfatase is een algemeen in melk aanwezig enzym. Het enzym laat zich in koeien- en geitenmelk net iets minder snel inactiveren dan nagenoeg alle ziekteverwekkende kiemen tijdens de pasteurisatie. Tegelijk blijft de concentratie van het enzym voldoende hoog, en dat is noodzakelijk voor een gevoelige test. Algemeen wordt aangenomen dat een zes-decimale reductie van het aantal ziekteverwekkende kiemen een veilige melk oplevert.

Maar de concentratie van alkalische fosfatase vertoont grote verschillen naar gelang de verschillende species. Onderzoek waarbij de paardenmelk



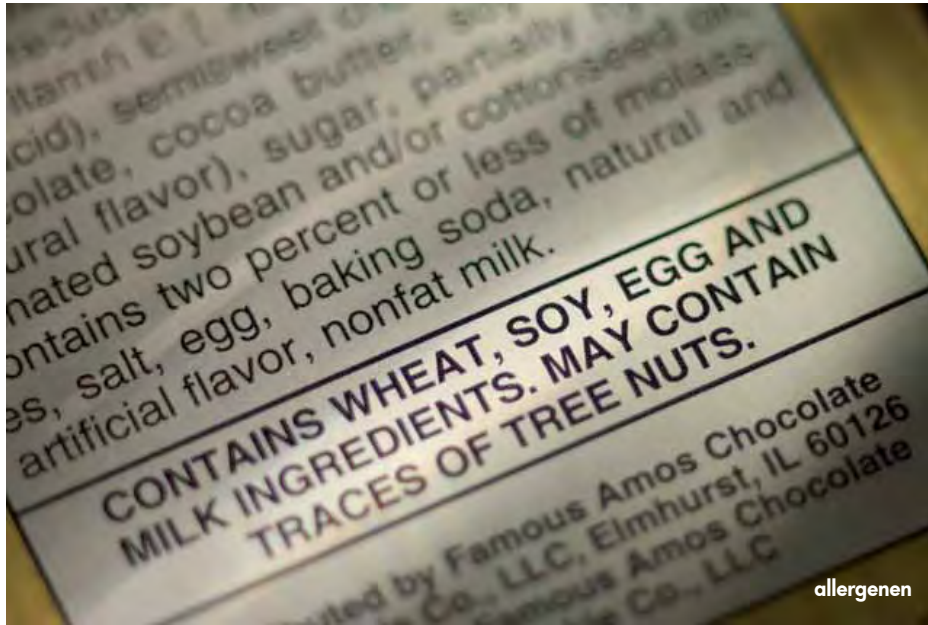
onder verschillende voorwaarden werd verhit (met name verschillende condities van temperatuur en verhittingstijd) toonden aan dat de aanwezige alkalische fosfataseactiviteit te laag was om representatief te zijn voor een zes-decimale reductie van het aantal ziekteverwekkende kiemen. De methode wordt daarom verworpen als betrouwbare controletest voor het al dan niet efficiënt zijn van pasteurisatie van paardenmelk.

Contactpersonen: Jan De Block en Sophie Marchand

Samenwerking: Het onderzoek werd uitgevoerd in het kader van de 11th Workshop of the EU CRL for Milk and Milk Products dedicated to Alkaline Phosphatase (workshop voor nationale referentielaboratoria)

Opsporen, verbeteren en vernieuwen

Onderzoek Productkwaliteit en -innovatie



Op zoek naar allergenen in hazelnoot en soja

De verhoogde aandacht voor voedselallergenen is ontstaan door het toenemend aantal diagnoses en de alomtegenwoordigheid van allergenen in de voedselketen. Deze beïnvloeden elkaar wederzijds. Sinds Richtlijn 2003/68/EG van kracht is, zijn voedselproducenten verplicht om aanwezige allergenen te vermelden op het etiket in de ingrediëntenlijst, ongeacht hun concentratie. Bijgevolg zijn betrouwbare analytische methoden vereist, enerzijds voor de voedselproducenten om hun productieproces te verzekeren, anderzijds voor de officiële controle instanties om controles op niet-conforme etikettering uit te voeren. Maar op het ogenblik dat de Europese wetgeving in voege trad, was geen enkel van de beschikbare analytische methoden officieel gevalideerd. Op dit moment is dit slechts voor een aantal testen het geval.

Bij ILVO liep een studie met als doel voor 2 geselecteerde allergene componenten, nl. hazelnoot en soja, een evaluatie uit te voeren van de huidig commercieel beschikbare methoden. Zowel ELISA als *real-time* PCR-testen maakten deel uit van de studie.

In een eerste luik werd een evaluatie uitgevoerd van verschillende isolatiemethoden voor beide bio-analyten, nl. eiwitten en DNA. Hierbij werd het belang van de selectie van een geschikt protocol duidelijk. De vergelijking van de verschillende tests toonde aan dat het verkregen resultaat sterk afhankelijk was van de test, wat zowel voor ELISA als *real-time* PCR-methoden geldig was.

Belangrijke parameters waaraan een detectiemethode moet voldoen zijn gevoeligheid en specificiteit om respectievelijk vals-negatieve en -positieve resultaten uit te sluiten. Hoewel ELISA gevoeliger bleek dan PCR voor de detectie van hazelnoot in koekjes, scoorde PCR beter op vlak van specificiteit. Daarnaast is het ook van groot belang dat de test robuust genoeg is om allergenen te kunnen detecteren in zowel onverwerkte grondstoffen als in verwerkte eindproducten. Het onderzoek toonde aan dat beide detectie-platformen beïnvloed werden door voedselverwerking, maar dat ook de voedselmatrix een effect had op een correcte kwantificatie.

Uit deze studie kunnen we besluiten dat een grondige evaluatie van de beschikbare methoden vereist is om na te gaan voor welke toepassing ze geschikt zijn en dat de nodige aandacht vereist is voor een correcte interpretatie van de resultaten.

Contactpersoon: Isabel Taverniers
Samenwerking: UGent (prof. Bruno De Meulenaer), Universiteit Antwerpen (Dr. Didier Ebo), Université de Liège (Dr. Marie-Louise Scippo), ILVO

Opsporen, verbeteren en vernieuwen

Onderzoek Productkwaliteit en –innovatie

De meerwaarde van planten bij de productie van waardevolle recombinante eiwitten

Planten zijn zowel een bron van voeding als van allerlei andere waardevolle stoffen. Denk bijvoorbeeld aan aspirine uit wilgenbast of rubber uit rubberbomen, stoffen die de plant van nature aanmaakt. Dankzij ontwikkelingen in de biotechnologie is het ook mogelijk om planten allerlei andere waardevolle producten te laten aanmaken. Vandaag worden vele producten voor dagelijks gebruik, zoals bepaalde medicijnen of enzymen voor waspoeders, reeds aangemaakt in genetisch gemodificeerde cellen. Wanneer dit in planten gebeurt, spreekt men van 'Molecular Farming'. In eigen land gebeurt het fundamenteel onderzoek naar moleculaire verbeteringen van de technologie in het Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB) in Zwijnaarde. De evaluatie van de implementatie van deze toepassing in de praktijk wordt daarbij bekeken in samenwerking met ILVO.

Ten eerste wordt er gewerkt aan de verbetering van de opbrengsten op plantniveau. Zo gebeurt er voor het klassieke onderzoeksmodelplantje, zandraket (*A. thaliana*, familie van koolzaad), onderzoek naar 'cultivars' of ecotypes met de hoogste zaad- en eiwitopbrengst. Recent werden er 96 ecotypes bekeken en uit deze set bleken er 51 een hogere opbrengst te hebben dan het ecotype dat in het laboratoriumonderzoek als referentie wordt gebruikt.

Verder wordt er ook gezocht naar verwante soorten van zandraket voor verdere productieverhoging. In dat kader werd *Arabidopsis kamchatica* geïdentificeerd als een plant die meer en grotere zaden produceert en die - in tegenstelling tot zandraket - doorlevend is. Recent is men er op ILVO in geslaagd deze plant voor het eerst op een efficiënte manier genetisch te modificeren.

Naast de technologische ontwikkeling zelf is het minstens even belangrijk om een draagvlak voor deze technologie te vinden. Daarom stelden onderzoekers van ILVO zes discussiegroepen samen, waarbij Molecular Farming aan glastuinbouwers werd voorgesteld. Hieruit bleek dat er

vanuit de sector zelf zeker interesse is voor deze innovatieve toepassing, al roept het nieuwe karakter van de technologie nog heel wat vragen op.

In de toekomst zal er gericht worden gezocht naar andere interessante planten, zowel voor de glastuinbouw als voor veldtoepassingen. Bovendien is het de bedoeling om op korte termijn een eerste product op industriële schaal te gaan produceren. Op die manier kan men mogelijke knelpunten voor teelt en commercialisering in Vlaanderen identificeren.

Contactpersonen: Rolinde Demeyer en Bart Van Droogenbroeck
Samenwerking: VIB, UGent, ILVO



teelt van *Arabidopsis thaliana*
op grote schaal is mogelijk in serres

Een heelhuidse aardappel: ILVO versus stootblauw

Kwaliteitsvolle aardappelen telen is geen eenvoudige zaak. Het vergt ervaring en kost vaak handenvol geld. Denk maar aan pacht, pootgoed, meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen en loonwerk. Kortom: om een zo hoog mogelijk rendement te bekomen, is het van belang om dit kwalitatief hoogstaand product zo goed mogelijk van het veld tot bij de consument en/of verwerker te brengen. Hierin speelt de mechanisatie uiteraard een belangrijke rol. Het is net deze schakel in het teeltproces die vaak voor problemen zorgt. Stootblauw of mechanische schade bij aardappelen kan leiden tot aanzienlijke kwaliteitsverliezen, en in het slechtste geval zelfs tot afkeuring van een partij aardappelen. De preventie en reductie van mechanische schade is dus zeker geen overbodige luxe.

In tegenstelling tot de knolgebonden eigenschappen en de omgevingsfactoren is de intensiteit waarmee de aardappelen worden behandeld een factor die de teler relatief eenvoudig kan bijsturen. Om de mechanische schade sterk te reduceren biedt ILVO zowel aan de landbouwers en loonwerkers als aan de verwerkende industrie de mogelijkheid om rooimachines, inschuurlijnen en wasinstallaties te laten afstellen. Daartoe voert ILVO al sinds 2000 regelmatig metingen uit met een elektronische aardappel 'PTR 200'. Op zijn weg in de

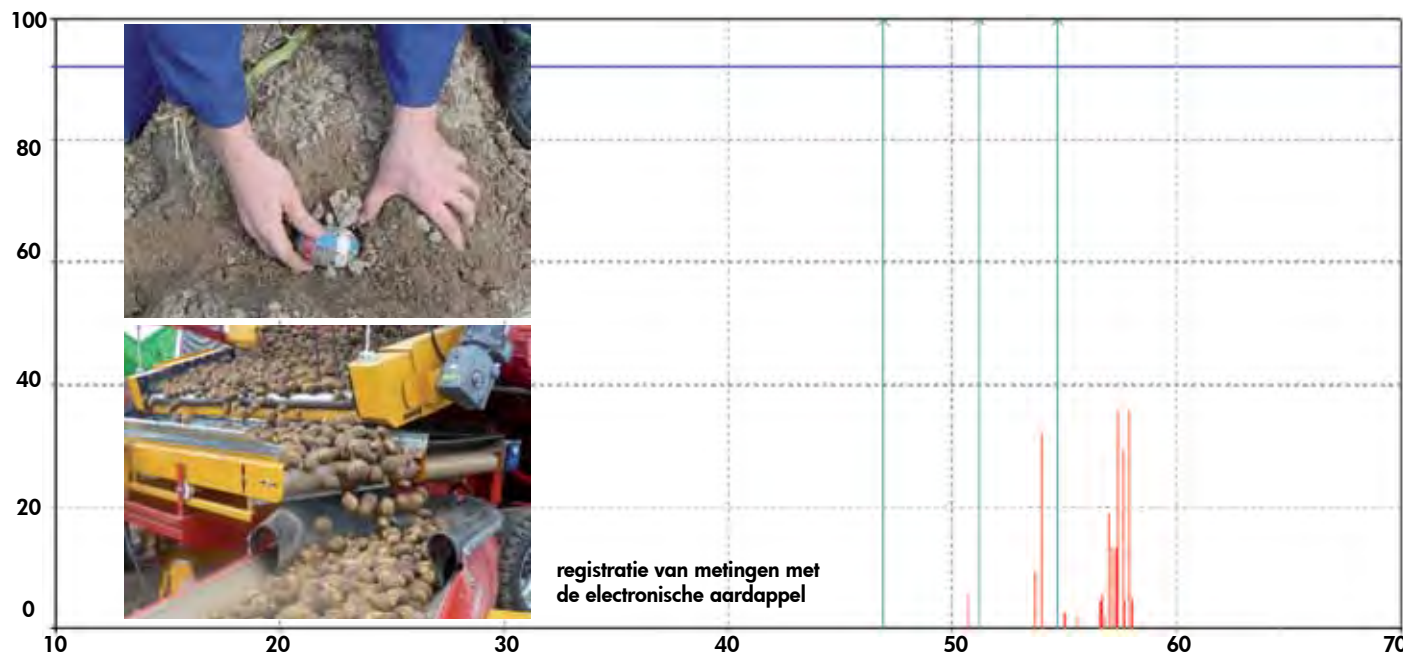
aardappelstroom doorheen de installatie registreert deze sensor elke vorm van impact. De combinatie van een doormeting met de elektronische aardappel en de opgebouwde expertise maakt het mogelijk om vrijwel onmiddellijk de plaats met de grootste kans op beschadiging te detecteren.

De uitgevoerde metingen resulteerden in een aantal belangrijke aandachtspunten. Hoogstaand rooiwerk komt enkel tot stand door de combinatie van (1) een chauffeur die zijn vak kent, (2) een goede communicatie tussen landbouwer en chauffeur voor wat de perceeieigenschappen en de (blauw)gevoeligheid van de aardappelen betreft en (3) een machine die kwaliteit toelaat, technisch in orde is en goed werd afgesteld.

Eén van de belangrijkste afstellingscriteria van een rooier is de verhouding tussen de rijsnelheid en de snelheid van de eerste ketting of graafmat. Bij normale omstandigheden wordt een 1:1 verhouding vooropgesteld. Bij droge omstandigheden draaien de kettingen best trager dan de rijsnelheid, terwijl bij natte omstandigheden sneller draaiende kettingen de voorkeur krijgen. Bovendien is het aangewezen om de opeenvolgende onderdelen stelselmatig iets trager te laten draaien. Op die manier houdt men de volledige machine goed gevuld en beperkt men beschadigingen. Daarnaast zijn de afstelling van loofrollen, de schudintensiteit en de agressiviteit van de reinigungsorganen belangrijke afstellingscriteria.

Bij het transport is een valbreeksysteem (een valmat, valbreker of beide) absoluut noodzakelijk. Het inschuren blijkt op veel bedrijven aan de basis te liggen van problemen met stootblauw. Nochtans zijn de criteria voor een optimale afstelling zeer gelijklopend met deze van de rooier. Extra aandacht voor de snelheid van de reinigungsrollen is hier de boodschap. Een doordachte opstelling van de inschuurlijn kan eveneens veel problemen voorkomen: zo kort mogelijk en zonder haakse overgangen.

Contactpersonen: Jürgen Vangeyte en Bart Eloot
Samenwerking: Interprovinciaal Proefcentrum voor de Aardappelteelt vzw, Filière wallonne de la Pomme de Terre, ILVO



Technologie voor een betere landbouw

Onderzoek Agrotechniek

ICT-Agri: technologie als antwoord op veranderende noden

De behoefte aan automatisering en standaardisering in de landbouw en visserijsector blijft sterk groeien: men moet voldoen aan strengere regels omtrent voedselveiligheid en dierenwelzijn, de productiviteit dient gemaximaliseerd en de impact op milieu en omgeving moet omlaag.

Europa is de wereldleider op diverse vlakken van ICT-ontwikkeling en innovatie. Verschillende onderzoeksgroepen trachten automatiseringstechnieken toe te passen en te modificeren voor de specifieke noden en condities in de landbouw en de typische eigenschappen van biologische producten.

De samenwerking over de grenzen van landen en sectoren heen kan nog beduidend worden verbeterd. Zo is er een overlapping tussen onderzoek voor bepaalde toepassingsgebieden en technologieën. Of er zijn problemen in de landbouw die niet of onvoldoende aangepakt worden, maar waarvoor er misschien wel oplossingen voorhanden zijn in andere sectoren.

Op 1 mei 2009 ging een ICT-AGRI (Information and Technology in Agriculture) ERA-net (European Research Area) van start, met als doel een sterke(re) coördinatie van het onderzoek op Europees niveau. Voor België kreeg ILVO de opdracht om het bestaande onderzoek in kaart te brengen. Een eerste compilatie werd gepubliceerd in het boek *ICT-AGRI Country Report*. Tegelijk wordt via een nieuwe website de achterliggende database 'Meta Knowledge Base' beschikbaar op www.ict-agri.eu. Informatie over de onderzoeksgroepen wordt in deze database aangevuld met meer specifieke informatie rond lopend onderzoek, expertises en nieuwe ontwikkelingen, producten, software en standaarden.

Door zich te registreren via db-ictagri.eu/usr/Registration_edit.php gaan onderzoekers, ontwikkelaars, bedrijven en beleidsmakers deel uitmaken van een netwerk van personen en organisaties die werken rond het gebruik van ICT en robotica in de landbouw. Voor onderzoeksgroepen is de website een interessant instrument om partners te zoeken met gelijkaardige en/of complementaire competenties. Zo kunnen nieuwe Europese onderzoeksconsortia ontstaan.

Tegelijkertijd kunnen de onderzoeksprogramma's op elkaar worden afgestemd. Geregistreerde stakeholders zullen ook kunnen meewerken aan een Europese strategische onderzoeksagenda (SRA of *Strategic Research Agenda*), waaruit uiteindelijk een tweetal Europese CALLS (oproepen voor toekomstig onderzoek) zullen ontstaan.

Een industriële partner (bv. een softwareontwikkelaar) kan via de database op zoek gaan naar specifieke toepassingen voor zijn product/techniek binnen de landbouw. Omgekeerd komt nieuwe industriële expertise ook op de radar van wetenschappelijke partners en kan ze zo een toepassing vinden bij de ondersteuning van hun projecten. Ook voor de landbouw- en visserijsector werkt het in twee richtingen: landbouworganisaties komen bv. snel te weten in welke ontwikkelingsfase een innovatieve sensor zit. Omgekeerd kunnen actuele praktische behoeften en vragen sneller hun weg vinden naar een netwerk waar de knowhow aanwezig is. Beleidsmakers tenslotte kunnen de database gebruiken om leemten in onderzoekstopics te vinden en zo hun programma's beter te sturen.

Contactpersonen: Stephanie Van Weyenberghe en Jürgen Vangeyte
Financiering: EU





Technologie voor een betere landbouw

Onderzoek Agrotechniek

Een betere rooikwaliteit voor cichorei

Meer dan 7000 ha van het cichorei-areal in België wordt gebruikt voor de extractie van inuline in de fabrieken van Orafti en de Warcoing groep. Inuline is een lange keten suiker, traag opneembaar en zonder zoete smaak. De laag-calorische inuline is erg geschikt voor diabetici. Het bevordert ook de groei van bifidusbacteriën in de menselijke darmflora. Omdat inuline een witte romige stof is zonder zoete smaak is het een ideale vetvervanger en bulkstof. Het is als technisch bindmiddel ook gegeerd in de cosmetica-industrie.

De plant zelf heeft een lange en kwetsbare wortel. Bij de oogst wordt het blad als groenbemester op het veld achtergelaten. Meestal worden aangepaste bietenrooiers gebruikt om de wortels uit de bodem te liften en de overtollige aarde te verwijderen. Bij het rooien en transporteren moet beschadiging van de wortels maximaal worden vermeden.

In opdracht van het Koninklijk Belgisch Instituut ter Verbetering van de Biet (KBIVB) werken ILVO-Technologie & Voeding, het Centre Wallon de Recherches Agronomiques (CRA-W), Orafti en Cosucra Group Warcoing nauw samen om de rooikwaliteit te verbeteren. De oogstverliezen bedragen momenteel 5 tot 15%. Dat wordt grotendeels veroorzaakt door het afbreken van de worteltip die in de bodem achterblijft. Van 2003 tot 2005 verzorgde ILVO vooral de afstelling van de rooimachines. Sinds 2007 vergelijken de onderzoekers ook verschillende types van diepwoelers om na te gaan of zij, door het openbreken van de bodem net voor de wortels worden gelift, een effect hebben op de rooikwaliteit. In eerste instantie werd dit onderzocht bij een tweefasig rooisysteem. Dat gebeurde via een evaluatie van het effect van elk type diepwoeler op de rooikwaliteit onder verschillende rooiomstandigheden. Daarvoor werd eerst een duidelijk meetprotocol vastgelegd. Op advies van de firma Orafti werd door ILVO een specifieke beitelvorm ontworpen die werd opgenomen in de verschillende te vergelijken technieken.

Uit de resultaten van deze eerste testen bleek dat door de slechte weersomstandigheden de metingen slechts beperkt konden worden gebruikt om de beiteltypes te vergelijken. De methode om een specifiek design te evalueren moest dus verder worden onderzocht.

In deze specifieke natte bodemomstandigheden leverde de rooi-instelling zonder rooi-beitel de beste resultaten. Afhankelijk van de condities, presteerde de nieuw ontworpen beitel beter dan de bestaande beitels. Een tweede analyse met een krachtigere statistische methode toonde aan dat er geen beduidende verschillen tussen de technieken konden worden vastgesteld.

Vervolgens werd het onderzoek ook uitgebreid naar integrale rooisystemen en tegelijkertijd werd een beperkte financiële analyse toegevoegd. Hier kon worden aangetoond dat het gebruik van de diepwoelertand in de uitgevoerde proeven gunstig kon zijn.

In het laatste oogstseizoen werd de Holmer Terra Dos met rooivorken opgenomen in de testen. De cichorei-industrie verwacht dat deze machine de rooikwaliteit sterk kan verbeteren. Zonder over de volledige resultaten te beschikken is het duidelijk dat de opbrengsten verschillen. Materiaal dat volledig is aangepast aan het rooien van cichorei haalt de beste resultaten. Het is echter zo dat de verliezen zich niet enkel situeren bij het lichten van de wortel. De verliezen in het reinigingscircuit van de wortels kunnen minstens even belangrijk zijn.

Contactpersonen: Jürgen Vangeyte en Donald Dekeyser

Samenwerking: Koninklijk Belgisch Instituut ter verbetering van de Biet, Administratie duurzame land- en tuinbouw (ADLO), Centre Wallon de Recherches Agronomiques, ILVO

oogst cichorei



Code van goede praktijk voor emissiearme stalsystemen in de varkenshouderij

In opdracht van de Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling (ADLO) werd er een code van goede praktijk opgesteld voor emissiearme stalsystemen in de varkenshouderij. Onder impuls van de Europese regelgeving werden diverse technologieën en stalsystemen ontwikkeld die de ammoniakemissie sterk kunnen reduceren. Om te kunnen voldoen aan de Europese afspraken inzake ammoniakemissie besliste de Vlaamse Regering (bij besluit van 19 september 2003) dat elke nieuwe varkens- en pluimveestal emissiearm gebouwd moet worden. Enkel kleine verbouwingswerken zijn hiervan vrijgesteld. De systemen die als emissiearm erkend zijn in Vlaanderen worden beschreven in de 'Lijst van stalsystemen voor ammoniakreductie' (MB 19 maart 2004).

Tot op heden werd de goede werking van de verschillende stalsystemen in de praktijk nog niet onderzocht. Nochtans betekende de omschakeling naar een emissiearm stalstelsel ongetwijfeld een grote aanpassing voor de veehouder en kampt vrijwel ieder innovatief systeem met groeipijnen.

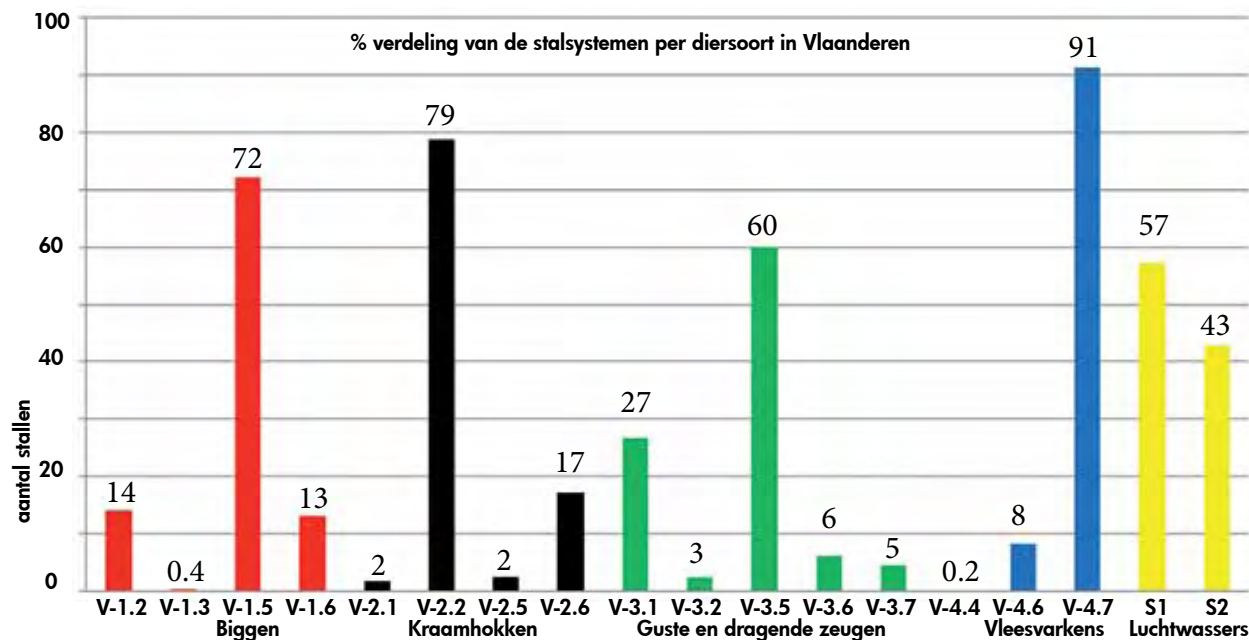
Deze code van goede praktijk beperkt zich tot de varkenshouderij en staat

ten dienste van iedere varkenshouder. De basis van deze code van goede praktijk wordt gevormd door een reeks uitgebreide bedrijfsbezoeken waarbij werd gepeild naar de bevindingen van de bedrijfsleiders met deze technieken.

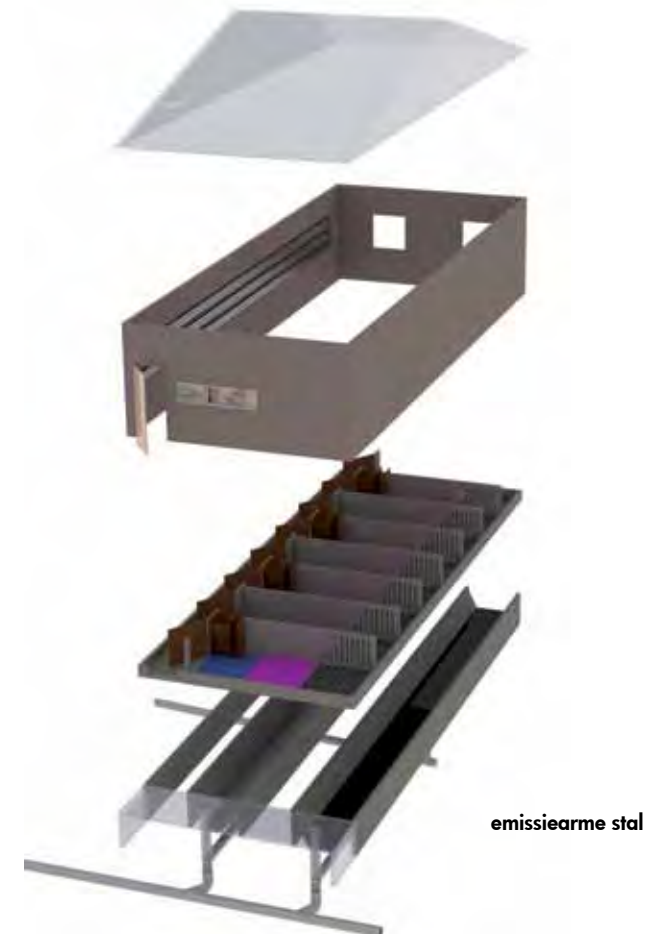
In de code zelf worden de meest voorkomende stalsystemen (1.5, 1.6, 2.2, 2.6, 3.1, 3.5, 3.6, 4.7, S1, S2 en S3) en de ermee gerelateerde emissiereducerende technieken besproken. De tabel geeft een overzicht van de aandelen voor ieder erkend stalstelsel in Vlaanderen.

Contactpersoon: Peter Demeyer

Samenwerkingsverbanden: Proefcentrum voor Innovatie, Verbreding en Advies voor Landbouw en Veehouderij (PIVAL), ILVO



cijfers geldig op 28/03/2008 (bron VLM)



Allemaal beestjes

Eenheid Dier

Van koe tot oester

De Eenheid Dier richt zijn wetenschappelijk onderzoek op een duurzam(er)e veehouderij (rundvee, varkens en kleinvee) en de exploitatie van de mariene rijkdommen, de bescherming van het continentale en mariene milieu, de bevordering van het dierenwelzijn en het leveren van kwaliteitsvolle en veilige dierlijke eindproducten. De eenheid verleent ook specifieke diensten voor de overheid en de sector.

Binnen het domein 'Functionele Dierenvoeding' stemt het onderzoek de nutriëntenvoorziening af op de behoeften van rundvee, varkens en pluimvee. Het voedingsfysiologisch onderzoek gebeurt via verterings- en balansproeven. De veehouderijsector kan met deze resultaten aan de slag: een correctere voederwaardering, een betere benutting van de nutriënten, een optimale productie van melk, vlees en eieren met een hoge voedings- en gezondheidswaarde, en een lagere milieubelasting (minder uitstoot) komen binnen handbereik.

Bij het onderzoeksdomein 'Veehouderij en Dierenwelzijn' kijkt men in een breder perspectief naar veehouderijssystemen. Om de dierlijke productie sociaal aanvaardbaar te laten verlopen, worden methoden en strategieën ontwikkeld om het dierenwelzijn te evalueren en te verbeteren. Een belangrijk aandachtspunt is dat de evaluatie gebeurt op basis van objectieve, geldige en innoverende indicatoren, die specifiek ontwikkeld worden voor de meting van het dierenwelzijn.

Een van de uitgangspunten van het werk van het onderzoeksdomein 'Visserij' is de nauwe relatie tussen de exploitatie en de kwaliteit van het aquatische milieu. Daarnaast is er nog een tweede insteek, met name de vraag naar een globaal managementplan voor overheden, het bedrijfsleven en de maatschappij. De kerntaken van ILVO-Visserij situeren zich op het vlak van ecologie en kwaliteit van het aquatische milieu en de voedselketen, visserijbiologie, aquacultuur aan land

en in zee, visserijtechniek, productkwaliteit en producttechnologie. Dit onderzoek is gestuurd vanuit een bezorgdheid voor het ecosysteem en focust op meerdere delen van de voedselketen.

De dienst- en adviesverlening van de Eenheid Dier gebeurt ondermeer in ANIMALAB. In dit referentielabo wordt veevoedingsonderzoek verricht en de nutritionele waarde van dierlijke eindproducten nagegaan. Daarnaast meet men hier ook de kwaliteit van vis, schaal- en weekdieren, bepaalt men contaminanten in milieustalen en het vet van visserijproducten, en voert men biologisch milieuonderzoek uit. Via Preventagri, ADVIS en CIVIS, enz. en via contractonderzoek voor de agro-industrie kunnen de sectoren gespecialiseerde technologische adviezen en diensten bestellen. In 2010 is een overzichtelijke brochure 'Dienstverlening ILVO-Dier' gemaakt die gratis op papier of via de ILVO-website ter beschikking is.

Voor dier en milieu

ILVO-Dier ontwerpt en bouwt methaankooien om de methaanemissie van individuele koeien op te meten. Deze unieke installatie wordt verder afgewerkt in 2011 en ingezet in een doctoraatsonderzoek en een Europees project. De problematiek van de klimaatverandering is duidelijk: meting en reductie van methaanemissie op dierlijk niveau wordt een uitdaging voor het onderzoek. Op vlak van dierenwelzijn meldt ILVO een afgewerkt protocol voor de evaluatie van het welzijn van vleeskippen. Tegelijk zijn de eerste resultaten bekend i.v.m. alternatieve varkenscastratie: in samenwerking met de Vlaamse overheid en de sector evalueert ILVO de implementatie van verschillende alternatieven voor onverdoofde chirurgische castratie op praktijkbedrijven. Aansluitend is de betrouwbaarheid bestudeerd van verschillende detectiemethoden van vlees met berengneur. In hetzelfde doctoraat zocht men ook naar valorisatie van dit vlees. Voorts zijn ook stappen gezet in de optimalisatie van het spenen van biggen: er vonden testen plaats met ingrediënten, voederadditieven en voederstrategieën die speenproblemen kunnen verminderen en de groeieresultaten verbeteren.

Voederen is een stiel

Het onderzoek naar de stikstof- en fosforuitscheidingsnormen voor de biologische melkveehouderij is afgerond. In het varkensonderzoek was er de studie over de invloed van voederstructuur en vezelgehalte op de gezondheid en groeiprestaties van varkens. In het kader van een doctoraat wordt onderzocht in welke mate het methylatiepotentieel in de zeug varieert tijdens de verschillende productiestadia. De volgende stap is een poging om dit potentieel te wijzigen door methyl donors toe te dienen via het voeder, zodat het aantal vitale biggen per worp uiteindelijk stijgt.

Er is nog steeds veel vraag naar een objectieve evaluatie van diverse alternatieven voor voederantibiotica. ILVO onderzocht de waarde van diverse probiotica, prebiotica, enzymen, zuren, gisten, etherische oliën en coccidiostatica. Daarbij zijn zowel de darmgezondheid als nutriëntenbenutting belangrijk, wegens hun impact op de zoötechnische prestaties en de nutriëntenemissie. Bij pluimvee bleef ILVO investeren in de zoektocht naar voederstrategieën ter verbetering van de N- en P-benutting en vermindering van de N- en P-excretie. Naar aanleiding van het pensioen van dr. ir. Gerard Huyghebaert vond een academische zitting over de pluimveehouderij met ruim 100 stakeholders plaats.

Visserij en de druk op de ketel

Het Europees Gemeenschappelijk Visserijbeleid werd en wordt hervormd. De visbestanden blijken nog onvoldoende beschermd. De adviesvragende overheden dringen aan op een herziening van de meetmethodiek vanuit een ecosysteemperspectief. Voor ILVO-Visserij betekent dit een aanpassing van de bestaande meetfactoren zoals populatiedynamiek, stockomvang, teruggooi en exploitatie van commerciële vissen (o.a. tong, schol, kabeljauw en wijting) en schaaldieren (vnl. langoustine en grijze garnaal).

In het technisch visserijonderzoek blijft ILVO werken op alternatieve visserijtechnieken die gunstig zijn voor het ecosysteem en de vissers. In 2010 zijn er in samenwerking met de sector verschillende aanpassingen aan de boomkor uitgetest. Ook qua selectieve elektrische garnaalvisserij en passieve visserijmethodes werd wetenschappelijke vooruitgang geboekt die uitzicht biedt op implementatie in een commerciële setting. Het contact met de sector en de advies- en dienstverlening werd in 2010 nog geïntensifieerd.

Het aquacultuuronderzoek van ILVO richt zich op duurzame schelpdierkweek in open zee, met aandacht voor mosselteelt (hangculturen) en een duurzame en kostenefficiënte productie van mariene microalgen voor de aquacultuur. ILVO verwerft stapsgewijs een stevige expertise inzake toxisch fytoplankton.

ILVO-Visserij blijft trouw aan de lange-termijn-datacollectie om de kwaliteit/kwantiteit van diverse faunagroepen in en op de zeebodem en in de waterkolom te monitoren. Elk verlies aan geschikte habitat kan immers, via veranderingen in het benthos en de voedselketen, leiden tot kleinere exploitatieerbare visbestanden. ILVO intensifieert het onderzoek naar chemische contaminanten in biota en de omgeving, en de biologische en biochemische effecten van vervuiling, baggerlossingen, zand- en grindexploitatie, windmolens en visserij, voornamelijk in het Belgisch deel van de Noordzee. Er vonden analyses plaats van de viskwaliteit (KIM-score) en voedselveiligheid van visserijproducten (visziektes en chemische contaminanten) op vraag van diverse opdrachtgevers.

In het kader van het Belgisch EU-voorzitterschap werd een tweedaags symposium georganiseerd op 9 en 10 november 2010 te Oostende, met 150 deelnemers. ILVO-Visserij was mede-organisator. Het symposium toonde diverse samenwerkingsmogelijkheden in de driehoek wetenschap, visserij en politiek.

Tot op de bodem

Onderzoek Visserij



Benthische indicatoren: wegwijzers voor een gezond marien ecosysteem

Een aantal Europese richtlijnen (e.g. Kaderrichtlijn Water, Marine Strategie, Habitat, Natura2000) moet de kwaliteit van het mariene ecosysteem garanderen. Een belangrijk aspect hierbij is het gebruik van indicatoren om een goede toestand van het milieu te bepalen. In 2010 heeft de groep Biologisch Milieuonderzoek via verschillende projecten bijgedragen tot de invulling daarvan.

Binnen het Europese 7^{de} kader project MESMA (Monitoring and Evaluation of Spatially Managed Areas; www.mesma.org) werd een overzicht gemaakt van alle bestaande indicatoren en hun bruikbaarheid voor de bepaling van de toestand van het milieu (Pecceu *et al.*, 2010). In een opiniestuk in *Marine Pollution Bulletin* beschreven 12 internationale wetenschappers de uitdagingen om de principes van bovengenoemde Europese richtlijnen te vertalen in realistische en accurate methodes (Van Hoey *et al.*, 2010a). Dit werk werd grotendeels gestuurd door de Benthic Ecology Working Group binnen ICES (International Cooperation for the Exploration of the Sea). Er werden verschillende methodes bekeken, waaronder de ecosysteembenadering, het gebruik van benthische indicatoren, de definitie van 'duurzame' referentiecondities, impactmetingen en de ontwikkeling van monitoringsprogramma's. Een belangrijke conclusie was dat er geen ideale methode is en dat het voor de overheid dus essentieel is om wetenschappelijke experts te betrekken bij de implementatie van de richtlijnen.

In een project gefinancierd door de FOD-Leefmilieu werden instandhoudingsdoelstellingen en indicatoren bepaald voor de beschermde soorten en habitats in het Belgische deel van de Noordzee in functie van de Habitat- en Vogelrichtlijn (Degraer *et al.*, 2010). Tenslotte werd één van de indicatoren, met name de Benthic ecosystem quality index (BEQI) gebruikt om de ecologische toestand van het bodemleven in de Belgische kustzone over een periode van 3 jaar (2007-09) te evalueren (Van Hoey *et al.*, 2010b). Deze lijkt (niet totaal onverwacht) slechts matig te zijn, wat meer dan waarschijnlijk het resultaat is van een gecombineerd effect van de aanwezige vormen van druk (havenconstructies, eutrofiëring, vreemde soorten, garnalenvisserij). Het werk rond benthische indicatoren is zeker nog niet af. Niet alleen vragen de Europese richtlijnen een regelmatige evaluatie van de toestand van het milieu (met als eerstvolgende deadline 2012), er zijn ook nog tal van onzekerheden rond het gebruik van indicatoren die getest moeten worden.

Contactpersoon: Kris Hostens, Gert Van Hoey en Ellen Pecceu

Samenwerking en financiering:

MESMA: 21 internationale partners uit 13 landen, Financiering EU-7de kaderprogramma en Vlaamse overheid

ICES-BEWG: zie www.ices.dk/workinggroups/ViewWorkingGroup.aspx?ID=53

Habitat en IHD: FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, DG Leefmilieu; KBIN, Beheerseenheid Mathematisch Model van de Noordzee (BMM); UGent, Vakgroep Biologie, Sectie Mariene Biologie (SMB). Financiering FOD-Leefmilieu

KRW: FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, DG Leefmilieu; ILVO-Visserij, Groep Biologisch milieuonderzoek (ILVO-Biolmon); KBIN, Beheerseenheid Mathematisch Model van de Noordzee (BMM); UGent, Vakgroep Biologie, Labo voor Protistologie en Aquatische Ecologie. Financiering FOD-Leefmilieu

Pecceu E., Borja A., Buhl-Mortensen L., Hostens K., Kroncke I., Mirto S., Panayotidis P., Reiss H., Skjoldal H.R., Vega T., Voge S., Zenetos A. (2010) Indicators measuring trends in ecological quality status of benthic habitats. In: MESMA (2010) Deliverable 1.1. Review Document on the Management of Marine Areas with particular regard on Concepts, Objectives, Frameworks and Tools to Implement, Monitor, and Evaluate Spatially Managed Areas, EU 7th framework report, 191-262

Van Hoey G., Borja A., Birchenough S., Degraer S., Fleischer D., Kerckhof F., Magni P., Buhl-Mortensen L., Muxika I., Reiss H., Schröder A., Zettler M. (2010a) The use of benthic indicators in Europe: from the Water Framework Directive to the Marine Strategy Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin* 60: 2187-2196

Van Hoey G., Derweduwen J., Hillewaert H., Hostens K., Pecceu E., Wittoeck J. (2010b) Ecological status evaluation of the quality element macro-invertebrates for the Belgian Coast (2007-2009). Report ILVO-Animal Sciences-Fisheries N°9. 16 p

Degraer S., Courtens W., Haelters J., Hostens K., Jacques T., Kerckhof F., Stienen E., Van Hoey G. (2010) Bepalen van instandhoudingsdoelstellingen voor de beschermde soorten en habitats in het Belgische deel van de Noordzee, in het bijzonder in beschermde mariene gebieden. Eindrapport in opdracht van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-generaal Leefmilieu. Brussel, België. 132 p

Mosselen en schuimalg

Sinds een tiental jaar worden mosselen (*Mytilus* sp.) gekweekt in verschillende gebieden in het Belgisch deel van de Noordzee. Mosselen zijn filtervoeders die met hun kieuwen ééncelligen en andere partikels uit het water filteren. Partikels die te groot of ongeschikt zijn worden door de kieuwen afgevoerd als pseudofaeces.

Net als voor diverse andere ééncellige phytoplanktonsoorten worden in het voorjaar hoge aantallen van de schuimalg *Phaeocystis globosa* aangetroffen in de Noordzee, de zogenaamde *Phaeocystis*-bloei. Tijdens zo'n bloei zitten de individuen verpakt in een gelatineuze polysacharidematrix. Deze grote kolonies (met een diameter van 1 cm) worden door de mosselen wel uit het water gefilterd, maar terug afgevoerd als pseudofaeces. Door de gelatineuze aard van de kolonies bestaat echter de kans dat de kieuwen van de mosselen dichtslibben, waarbij de filtratiecapaciteit vermindert. De voedselopname zou wel gewaarborgd blijven doordat de alg massaal aanwezig is.

Binnen het project AMORE III werd bovenstaande hypothese meer in detail

onderzocht. Daarbij werd nagegaan of *Phaeocystis* de fysiologische status van de mosselen, uitgedrukt in de hoeveelheid lipiden, proteïnen en glycogeen, beïnvloed. Voor het onderzoek werden water- en mosselstalen uit het mosselgebied D1 onderzocht en werden er laboratoriumproeven uitgevoerd. Uit de veldstalen bleek dat de fysiologische status van mosselen sterk wijzigt doorheen het jaar, maar dat de eventuele invloed van *Phaeocystis* gemaskeerd wordt door de voortplanting en de massale hoeveelheid aanwezig voedsel in het voorjaar. Tijdens de *Phaeocystis*-bloei werd in ieder geval geen daling van de energiereserves vastgesteld. De experimenten tonen aan dat mosselen in staat zijn om *Phaeocystis* uit het water te filteren, maar dat ze weinig of geen kolonies opnemen. De meeste kolonies worden met andere woorden afgevoerd als pseudofaeces. En dat kost energie. De kolonies die de mosselen wel opnemen, compenseren echter dat energieverlies. Daarom wordt de fysiologische status weinig of niet beïnvloed door de aanwezigheid van *Phaeocystis*.

Contactpersoon: Kris Van Nieuwenhove

Samenwerking en financiering: Het project AMORE III werd gefinancierd door het Federaal Wetenschapsbeleid en werd uitgevoerd door de Université Libre de Bruxelles (ULB), de Beheerseheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (BMM), de Université de Mons (UMons) en ILVO. De stalen op zee werden genomen door de Stichting voor Duurzame Visserijontwikkeling vzw en Reynaert-Versluys BVBA.



onderzoek met mosselen

Tot op de bodem

Onderzoek Visserij

Speuren met biomerkers: de impact van persistente pollutanten op Noordzeegarnaal

De kwaliteit van het mariene milieu wordt klassiek via twee strategieën opgevolgd: biologische en chemische monitoring. In het eerste geval wordt de biodiversiteit nagegaan, in het tweede meet men de vervuilingconcentraties. Voor een duurzaam beleid is de uitbouw van een derde strategie cruciaal: de monitoring van de biologische effecten van vervuiling. Hierbij moeten voor enkele representatieve soorten uit het ecosysteem van de Noordzee (zoals grijze garnaal) moleculaire, biochemische en/of histopathologische biomerkers ontwikkeld worden, resp. met betrekking tot genexpressie, enzymactiviteit en weefselschade. Eén van de belangrijke vervuilers in de Noordzee is tributyltin (TBT). Dit werd op scheepsrompen aangebracht om de biologische aangroei te verhinderen. In schelpdieren wordt 'imposex', waarbij vrouwelijke individuen onvruchtbaar worden, reeds succesvol als biomarker voor TBT toegepast. Maar in schaaldieren zijn de effecten minder duidelijk. Gedurende de jaren zestig tot halverwege de jaren negentig, toen TBT nog op grote schaal werd gebruikt, was nochtans een sterke terugval in de garnaalpopulatie waarneembaar.

In dit onderzoek gaan we na of TBT via hormonale verstoring, meer bepaald via de receptor van het vervellingshormoon, een nadelig effect kan uitoefenen op de ontwikkeling en voortplanting van de garnaal. Hiervoor werd de gensequentie van de receptor bepaald en ingebracht in een celcultuur: de cellen lichten op na toediening van het vervellingshormoon, doordat via de receptor de aanmaak van luciferase gestimuleerd wordt. Een lage dosis TBT verminderde sterk deze activiteit. Na korte blootstelling van garnalen aan een acute TBT concentratie, daalde bovendien de genexpressie van de receptor sterk in de vrouwelijke geslachtsorganen. TBT zou dus de ontwikkeling en voortplanting van garnaal op deze wijze kunnen beïnvloeden. Dat hopen we te bewijzen via chronische blootstelling. Daarnaast kunnen we de effecten op een brede waaier van genen onderzoeken via een zelfgemaakte garnaal 'microarray' (dat momenteel een 700-tal genfragmenten bevat). Genen die sterk beïnvloed worden, kunnen in de toekomst gebruikt worden als moleculaire biomarker voor TBT in garnaal.

Contactpersoon: Johan Robbens

Samenwerking: Dit onderzoek gebeurt in de sectie Chemische Monitoring en Product technologie (ILVO-Visserij) in het kader van de doctoraatsonderzoek van Yves Verhaegen, gemeenschappelijke doctoraatsstudent van ILVO en UGent (prof. Guy Smagghe)



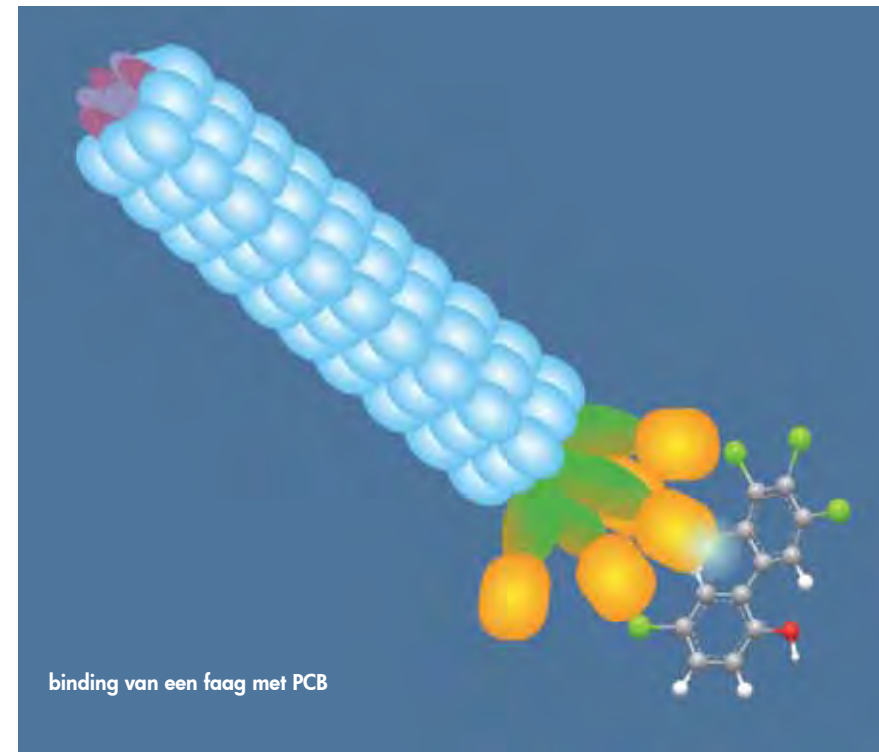
op zoek naar pollutanten op Noordzeegarnaal

Biosensoren: waardevolle bondgenoten voor de screening van persistente stoffen

De detectie en monitoring van persistente stoffen in voeding en milieu is essentieel voor de inschatting en preventie van het risico voor de gezondheid van de mens en zijn omgeving. Het persistente karakter van deze stoffen maakt dat deze niet (of zeer traag) afgebroken worden. Ze bio-accumuleren derhalve in het ecosysteem en komen op die manier ook in de voeding terecht. De huidige chemisch-analytische methodologie (LC-MS, GC-MS) is zeer gevoelig, maar ook duur, traag en arbeidsintensief. Dat maakt dat een frequente monitoring niet mogelijk is, wat dan weer een correcte evaluatie van het risico bemoeilijkt. Daarom is er nood aan alternatieven die een routinematige en snelle screening toelaten.

Biosensoren kunnen hierbij helpen. Ze bestaan uit een biologische herkenningsmolecule die de (persistente) stof herkent en een transductiesysteem dat de binding van de (persistente) stof aan de biologische herkenningsmolecule omzet in een meetbaar elektronisch signaal. Antilichamen zijn lang de meest populaire biologische herkenningsmoleculen in biosensoren geweest. Door recente evoluties in biotechnologie, nanotechnologie en oppervlakte-chemie worden recent innovatieve biologische herkenningsmoleculen ontwikkeld, zoals fagen, aptameren en *molecular imprinted polymers* (MIPs). Door hun excellente eigenschappen, zoals de hoge affiniteit en specificiteit, het snelle, goedkope en diervriendelijke productieproces, een lage variatie tussen verschillende batches en een hoge stabiliteit, zijn deze moleculen zeer interessante alternatieven voor antilichamen.

Binnen dit onderzoek worden fagen, aptameren en MIPs geëvalueerd op hun potentieel om specifiek persistente verbindingen (PCB, dioxine, antibiotica, mycotoxines) te herkennen, gecombineerd met hun bruikbaarheid in een biosensor-setup. De specificiteit en affiniteit van deze moleculen worden gekarakteriseerd via SPR (*Surface Plasma Resonance*). De moleculen worden gekoppeld met verschillende sensoroppervlakken, gaande van eenvoudige op goud-nanopartikel gebaseerde dipsticks tot complexe elektronische meetplatforms. Dergelijke biosensoren kunnen een belangrijke doorbraak betekenen omdat ze een frequentere monitoring in zowel milieu als voeding toelaten, wat een completere risico-evaluatie toelaat.



Contactpersoon: Johan Robbens

Samenwerking: Dit onderzoek gebeurt in de sectie Chemische Monitoring en Product technologie (ILVO-Visserij) in het kader van het doctoraatsonderzoek van Bieke Van Dorst, Jaytry Mehta en Elsa Rouah-Martin, gemeenschappelijke doctoraatsstudenten van ILVO en de Universiteit Antwerpen (prof. Ronny Blust)

Input en output

Onderzoek Functionele Dierenvoeding

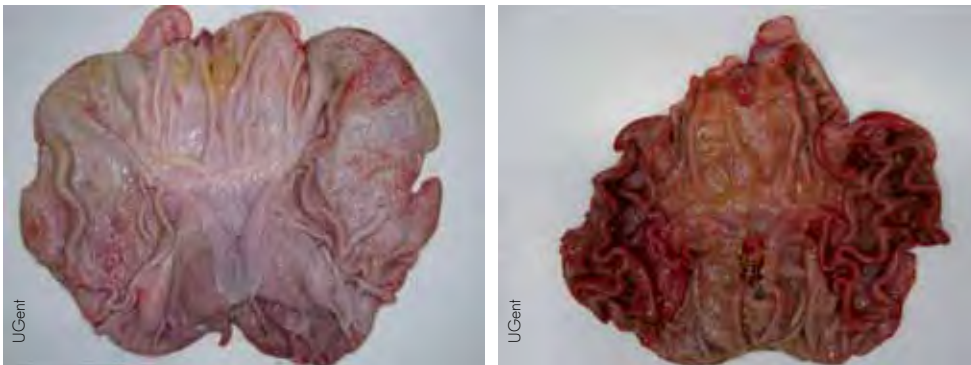
Maaggezondheid en groeiprestaties: de samenstelling van varkensvoerders

Heel wat varkens hebben maagzweren. *Helicobacter Suis* is een bacterie die hiermee in verband staat. Zowel voederstructuur als voedersamenstelling kunnen een invloed hebben op de preventie van deze aandoening bij varkens. Daarom werd een proef opgezet die het effect van vezelgehalte en maalgrootte op groeiprestaties en de gezondheid van de maagwand onderzocht.

In deze proef werden 4 voeders vergeleken: een grof gemalen voeder met een hoog vezelgehalte, een grof gemalen voeder met een laag vezelgehalte, een fijn gemalen voeder met een hoog vezelgehalte en een fijn gemalen voeder met een laag vezelgehalte.

Alle dieren haalden vergelijkbare (goede) groeicijfers, behalve de dieren die het grof gemalen voeder met een hoog vezelgehalte aten. Er kunnen dus vergelijkbare resultaten geboekt worden met een laag of een hoog vezelgehalte in het voeder, als dit laatste maar fijn genoeg wordt gemalen.

In het slachthuis werden alle magen verzameld en vervolgens werd op de faculteit diergeneeskunde een score gegeven aan de maagwand van 0 (gezond) tot 5 (maagzweer). Er bleken veel minder maagletsels voor te komen bij dieren die het grof gemalen voeder met een hoog vezelgehalte kregen.



varkensmaag score 0 (links) en score 5 (rechts)

In de huidige proef konden we geen voeder vinden dat maaglesies vermindert en tegelijk goede productieresultaten geeft. Mogelijk kan het gebruik van andere vezelbronnen succesvol zijn of kan een voeder, dat tussen het fijn en grof gemalen voeder ligt, een oplossing bieden. Ook is er verder onderzoek nodig naar de rol van *Helicobacter suis* bij het voorkomen van deze letsels. Deze proef werd uitgevoerd met dieren die besmet waren met deze bacterie. Het valt dus niet uit te sluiten dat de resultaten zouden verschillen in dieren die vrij zijn van *Helicobacter suis*.

Contactpersoon: Sam Millet

Samenwerking: Onderzoeksgroep veterinaire volksgezondheid en zoönoses van de Faculteit Diergeneeskunde (UGent), ILVO

Rasgebonden voedersamenstelling voor vleeskippen

Verschilt de optimale voedersamenstelling tussen vleeskippenrassen? Om dit te onderzoeken werd bij ILVO een proef opgezet om na te gaan wat de effecten zijn van een gevarieerde voedersamenstelling op de prestaties en het slachttrendement bij 2 commerciële rassen (Cobb-500 vs. Ross-308) van vleeskuikens.

De proefopzet bestond uit 6 behandelingen (2 vleeskippenrassen x 3 voederbehandelingen) en elke behandeling werd 5 keer herhaald. Gedurende de ganse proef kreeg elk hok één van de respectievelijke voederbehandelingen die verschillend waren qua energie-inhoud en gehalte aan ruw eiwit. De eerste voederbehandeling was een standaardvoeder waarbij voldaan was aan alle nutritionele eisen (controle behandeling), de tweede voederbehandeling was identiek aan behandeling 1 met uitzondering van het energieniveau en het ruw eiwit niveau dat verlaagd werd met 10%. De derde en laatste behandeling was in vergelijking met de controle behandeling enkel gereduceerd voor het ruw eiwit niveau. Gedurende het experiment werden de zoötechnische prestaties van de vleeskuikens bepaald. Op het einde van het experiment werd het slachttrendement bepaald van 3 vleeskuikens per pen.

Input en output

Onderzoek Functionele Dierenvoeding



voedersamenstelling bij vleeskippen

Bij vleeskuikens die behandeling 2 kregen lagen het lichaamsgewicht en de voederopname beduidend lager dan bij de andere twee voederbehandelingen. Het laagste slachtrendement werd bekomen voor dieren van behandeling 2. Cobb vleeskuikens waren zwaarder en hadden de beste voederconversie en dit bij elke voederbehandeling. De grotere tolerantie van deze vleeskuikens voor deficiënte voeders kan een gevolg zijn van hun grotere voederopname. Maar Cobb vleeskuikens waren efficiënter in het omzetten van energie in lichaamsgewicht, wat een lagere nood aan energie kan impliceren.

Deze studie toonde duidelijk aan dat vleeskuikens van verschillende genetische lijnen verschillend reageren op veranderingen in de voedersamenstelling. Er kan besloten worden dat elk vleeskippenras specifieke nutritionele eisen heeft. Daarom is het belangrijk dat de pluimveehouder hiermee rekening houdt voor een maximale winst.

Contactpersoon: Evelyne Delezie
Samenwerking: KULeuven-afdeling Dier-Voeding-Kwaliteit, ILVO



excretienormen worden berekend op
melkveebedrijven

Excreties van biokoeien nader bekeken

Aangezien de productiewijze op de biologische melkveebedrijven sterk afwijkend is van de gangbare landbouw rees de vraag of er in het Mestdecreet specifieke N- en P-uitscheidingsnormen nodig zijn voor de biologische melkveehouders. Mogelijke argumenten hiervoor zijn: het extensievere karakter van de biologische melkveehouderij, het trager verteerbaar voer, de lagere eiwitgehalten in het gras, het kleinere aandeel krachtvoeder, enzovoort.

Om de specifieke kenmerken van deze sector in te schatten startte het project met een enquête/inventarisatie op de biologische melkveebedrijven. Met de resultaten hiervan werd dan rekening gehouden bij het opzetten van de proeven en bij de verdere berekeningen. In de loop van 2 jaar werden zowel tijdens de stalperiode als tijdens de weideperiode op ILVO meerdere melkveeproeven uitgevoerd met 100% biologisch voeder. Daarbij werden, overeenkomstig met de biologische praktijk type-rantsoenen gevoederd. Daarnaast werden er op 3 biologische praktijkbedrijven validatieproeven uitgevoerd met als doel een N- en P-balans op te maken en deze te vergelijken met de waarden bekomen uit de andere proeven.

Op basis van alle verzamelde gegevens werden N- en P-excretienormen op jaarbasis berekend op dezelfde wijze als destijds is gebeurd voor de gangbare melkveehouderij. Daaruit bleek dat voor de bedrijven met melkproducties rond de 6500 l/jaar de N-excreties van biologische bedrijven overeenkomen met de waarden die het mestdecreet inschat (rekening houdende met de melkproductie en de oppervlakte mais en granen ten opzichte van totale oppervlakte). Naarmate de melkproductie meer afwijkt van deze gemiddelde waarde wordt de fout van de schatting iets groter. Daarbij wordt de N-excretie van bedrijven met een productie groter dan 6500 l eerder overschat en die van bedrijven met een lagere productie eerder onderschat door het mestdecreet. Voor de P-excreties is het beeld minder eenduidig, maar zijn er indicaties dat de P-excretie eerder iets hoger is bij de biologische bedrijven dan bij de gangbare melkveehouderij, zeker bij de laagproductieve biologische bedrijven. Uitgemiddeld over alle biologische melkveebedrijven zijn er echter weinig redenen om te pleiten voor specifieke excretienormen voor de biologische melkveebedrijven.

Contactpersonen: Sam De Campeneere, Alex De Vliegheer en Nico Peiren
Samenwerking: Louis Bolk Instituut (Driebergen, NL), ILVO

De relativiteit van smakelijkheid: spelt voor kalveren

Het rantsoen van kalveren bestaat tijdens de eerste levensweken overwegend uit (kunst)melk. Dit is een vrij dure en tijdrovende aangelegenheid. Daarom wil men deze periode verkorten, zonder de ontwikkeling en de gezondheid van het dier te schaden. Het spenen kan immers gepaard gaan met stress. Die zou kunnen ingeperkt worden door een aangepast voedersysteem of een smakelijker krachtvoeder. In beide gevallen is het de bedoeling om de overgang van een melkrantsoen naar vast voer (krachtvoer en ruwvoer) te vergemakkelijken en zo het dierenwelzijn te verbeteren. Spelt heeft de naam een smakelijke grondstof te zijn en zou dus de krachtvoeropname kunnen stimuleren. Aangezien het kalf minstens 5,25 kg per week zou moeten eten voor het gespeend wordt, zou spelt de opname kunnen verhogen, zodat er vroeger kan gestopt worden met de melkverstrekking.

In een opfokproef met dikbilvaarskalfjes werd de 15% gerst en 15% tarwe uit het gangbare krachtvoer van de getuigegroep vervangen door 30% spelt. Naast een vaste hoeveelheid kunstmelk (10% van het geboortegewicht met een concentratie van 125 g poeder per liter) werd de krachtvoerhoeveelheid geleidelijk verhoogd tot maximaal 3 kg per dag. Grashooi en drinkwater waren steeds vrij beschikbaar. Kalveren met spelt werden ongeveer een week eerder gespeend. De groei van start tot spenen én van spenen tot het einde van de proef was vergelijkbaar met de getuigegroep.

Dat de kalveren die spelt kregen vroeger de drempel van 5,25 kg krachtvoeropname per week bereikten, zou kunnen wijzen op een smakelijker voer. Een eerste manier om de smakelijkheid te testen, bestond er in om bij het spenen na te gaan hoeveel krachtvoer er 's morgens opgenomen werd gedurende een half uur, nadat aan de kalveren tijdens de vorige nacht geen voer ter beschikking gesteld werd. Uit de opnamesnelheid bleek niet dat er meer krachtvoer met spelt opgenomen werd per tijdseenheid. Het kon zijn dat spelt sneller werd afgebroken dan gerst en tarwe, zodat de kalveren sneller meer krachtvoer met spelt gingen eten. De afbraaksnelheid van de organische stof in de pens was echter lager bij spelt dan bij gerst en tarwe, en hetzelfde bleek het geval te zijn voor krachtvoer met spelt in vergelijking met het krachtvoer dat de getuigegroep kreeg. De verschillende kinetiek wijst er op dat spelt langer in de pens blijft. Dat zou eerder een remmend dan een stimulerend effect op de opname kunnen hebben.

Tenslotte werd de mogelijkheid geboden om kalveren te laten kiezen tussen het gangbare krachtvoer en het krachtvoer met spelt. Hiervoor werden vijf dikbilvaarskalfjes en vijf Holsteinvaarsjes met een leeftijd van 5-6 maanden ingezet. Zo kon ook een eventuele rasinvloed worden nagegaan. Beide krachtvoerders werden vrij verstrekt in aparte voederbakken (cafeteria voeding) naast grashooi. In de loop van de dag werd de opname op regelmatige tijdstippen gecontroleerd. Deze procedure werd herhaald gedurende vier opeenvolgende dagen. Er was een significant verschil tussen beide rassen. Holsteinkalfjes gaven duidelijk de voorkeur aan krachtvoer met spelt. Op ieder tijdstip van de dag was de opname van krachtvoer met spelt groter dan van het gangbare krachtvoer. Per etmaal werd er ongeveer tweemaal zoveel krachtvoer met spelt opgenomen. De opname van de dikbilvaarskalfjes was aanzienlijk lager dan van de Holsteinkalfjes: 6,25 vs. 6,86 kg/d. Bij de dikbilvaarskalfjes werd er iets meer opgenomen van het getuige krachtvoer: 54% van de totale krachtvoeropname. De energiewaarde van het krachtvoer met spelt was echter zo'n 5% lager dan van het gangbare krachtvoer. Omdat de dikbilvaarskalfjes een beperkte opnamecapaciteit hebben, proberen ze wellicht meer te eten van het krachtvoer met de hoogste energiewaarde. De vraag kan dan ook gesteld worden of deze resultaten zouden bevestigd worden indien beide krachtvoerders eenzelfde energiegehalte zouden bezitten. Deze resultaten tonen in elk geval aan dat smakelijkheid niet zo een eenduidig begrip is.

Contactpersoon: Leo Fiems
Financiering: Vlaamse overheid



kalf in voederbak

De afmetingen van geluk

Onderzoek Veehouderij en Dierenwelzijn

Het meetbare welzijn van vleeskippen: testen en verfijnen van het Welfare Quality® protocol

Binnen het EU Welfare Quality® project (2004-2009) werden er standaard protocollen ontwikkeld om het welzijn van landbouwdiersoorten te evalueren op praktijkbedrijven. In tegenstelling tot andere methodes, die gebaseerd zijn op een beschrijving van de huisvesting en het management, worden in deze protocollen bij voorkeur indicatoren van dierenwelzijn gebruikt die op het dier zelf worden gescoord. Deze dier-gebonden indicatoren zijn immers veel nauwer gerelateerd aan het welzijn van het dier en bovendien worden ze geïntegreerd in een algemene welzijnsindex. Voor vleeskippen bestaat het protocol uit een deel dat uitgevoerd wordt op het bedrijf zelf en een deel in het slachthuis.

In dit onderzoek werd het Welfare Quality® protocol toegepast en uitgetest onder semi-praktijk omstandigheden om zo het effect van verschillende lichtintensiteiten, bezettingsdichtheden en genotypes op het welzijn van vleeskippen te kwantificeren. Veel van de diergebonden welzijnsindicatoren bleken gevoelig te zijn voor de geïnduceerde verschillen in huisvesting en management, en met name voor een verschil in bezettingsdichtheid.

Het protocol bleek goed onderbouwd te zijn. Daarnaast houdt het rekening met de vele dimensies van dierenwelzijn. Toch werden ook een aantal mogelijke verbeteringen gesignaleerd. Eerst en vooral bleek de methode om de gegevens van de afzonderlijke indicatoren te integreren in een algemene welzijnsindex weinig flexibel of robuust te zijn. Zodra er kleine hiaten zijn in de dataset is integratie niet mogelijk. Bovendien zijn er geen diergebonden of zelfs helemaal geen indicatoren voor bepaalde aspecten van dierenwelzijn. In dit project werd een aantal van deze hiaten opgevuld. Zo werden er diergebonden indicatoren ontwikkeld en gevalideerd voor de evaluatie van langdurige dorst, die zowel op het praktijkbedrijf (gebaseerd op vrijwillige waterconsumptie) als aan de slachtlijn (gebaseerd op bloedvolume tijdens het uitbloeden) toegepast kunnen worden. Er werd ook een 'heropvullingstest' ontwikkeld om te evalueren in welke mate kippen behoefte hebben aan meer ruimte.

Een schaduwzijde is wel dat de Welfare Quality® methode vrij tijdrovend is (195 minuten in de stal en 125 minuten in het slachthuis per bedrijf). Dat belemmert een grootschalige toepassing. Een reductie van de duur van de evaluaties zou mogelijk zijn indien bepaalde metingen zouden kunnen geautomatiseerd worden. Zo werd door de firma MEYN een beeldverwerkingsmethode ontwikkeld om voetzooldermatitis automatisch te scoren aan de slachtlijn. Dat staat echter nog niet op punt. Uit vergelijkingen met manuele scores door een getrainde persoon stipten we een aantal tekortkomingen van het eerste prototype aan. Deze bevindingen worden nu meegenomen voor de ontwikkeling van een verbeterde versie.

Contactpersonen: Roselien Vanderhasselt en Frank Tuytens
Samenwerking: KULeuven, Proefbedrijf voor de Veehouderij (Geel), ILVO



welzijn scoren bij kippen

Springen voor ruimte: de behoefte aan een lagere bezettingsdichtheid bij vleeskippen

Hoeveel belang hechten vleeskippen aan een bezettingsdichtheid beneden de huidige norm? In dit onderzoek werd een methode ontwikkeld en toegepast om dat te bepalen. De norm is 42 kg/m², ofwel zo'n 15 tot 20 kippen per vierkante meter, afhankelijk van het verwachte eindgewicht. Omdat dieren uiteraard niet rechtstreeks kunnen communiceren hoe belangrijk zij een lagere bezettingsgraad vinden, werd het belang afgeleid uit de hoeveelheid inspanning waartoe de kippen bereid waren. Dus moesten de vleeskippen over een barrière springen of klauteren, om zo van een hoge bezettingsdichtheid (15 kippen/m²) naar een lagere bezetting (12 of 9 kippen/m²) te komen.

Om de inspanning die de vleeskippen deden voor een lagere bezetting in het correcte perspectief te plaatsen, werd deze vergeleken met de moeite die de vleeskippen zich getroostten om bij voeder te komen. Voeder is uiteraard van levensbelang, dus kan er verwacht worden dat de geleverde inspanning hoog zal zijn, vooral als de kippen enige tijd niet gegeten hebben. Toch hoeft Tia Hellebaut niet direct te vrezen voor concurrentie: voor de meeste kippen lag de maximaal overbrugde hoogte om bij het voeder te geraken - nadat zij 6 uur niet hadden kunnen eten - op 14 centimeter. Wanneer de vleeskippen dezelfde barrière van 14 cm over moesten om meer ruimte te krijgen, was er een duidelijke verplaatsing van kippen van de hoge naar de lage bezetting. Dit betekent dat de dieren een voorkeur hadden voor meer ruimte, en dat zij bereid waren om daartoe een aanzienlijke inspanning te leveren.

Contactpersoon: Stephanie Buijs
Samenwerking: Zweedse landbouwuniversiteit (SLU), ILVO
Gepubliceerd als: Buijs S., Keeling L.J. & Tuytens F.A.M. (2011) Using motivation to feed as a way to assess the importance of space for broiler chickens. *Animal Behaviour*, 81, 145-151



vleeskip springt over de barrière

Ruimte voor verandering

Eenheid Landbouw & Maatschappij

Kruisbestuivend onderzoek

De eenheid Landbouw & Maatschappij is de sociaal-economische pijler van ILVO. In 2006 werd de volgende missie ontwikkeld voor deze eenheid: 'het op een wetenschappelijke basis aanbieden en verhelderen van maatschappelijke keuzen rond een duurzame en competitieve Vlaamse landbouw en visserij'.

Deze missie en het verwachtingspatroon van de klanten (overheid, sector en collega onderzoekers) zijn de motivatie om het onderzoek rond drie aandachtspunten uit te bouwen:

- ✓ *De integrale benadering van duurzaamheid, volgens diverse niveaus van landbouwsystemen en besluitvorming*
- ✓ *De dynamische dimensie van ontwikkelingsprocessen binnen de landbouw- en visserijsector en op het platteland*
- ✓ *De ruimtelijke eigenschappen en de ontwikkeling van het verstedelijkende platteland*

Deze punten vormen de basis voor de drie onderzoeksdomeinen van de eenheid: INTEGRATIE, TRANSITIE en RUIMTE. Deze onderzoeksdomeinen zijn niet zozeer een veilig nest voor geïsoleerde projecten, maar vertonen een sterke verwevenheid.

Een handvol onderzoeksclusters

Acht clusters (inhoudelijke thema's) vormen voor Landbouw & Maatschappij de speerpunten van het lopend en toekomstig onderzoek. Zij doorweven de drie genoemde onderzoeksdomeinen.

Een eerste groep van vier clusters stelt de ontwikkeling van het landbouwbedrijf, -systeem of -sector centraal. *Resilience of agriculture* test de veerkracht van de landbouw. In hoeverre kan die landbouw als systeem omgaan met veranderingen, risico's en onzekerheden? *Optimizing farm management* bouwt representatieve en communicatieve beslissingsondersteunende modellen en wil deze toepasbaar maken voor zowel het bedrijf, de sector, als het beleid. *Analyzing agricultural systems* analyseert het agro-ecologisch systeem en bekijkt welke trade-offs (vervuiling) bestaan tussen de verschillende milieuaspecten of tussen economische en ecologische kenmerken. De cluster *Networking* plaatst het landbouwbedrijf in het ruimere keten- en netwerkkader en kijkt hoe landbouwbedrijven hierbinnen functioneren.

Een tweede groep van vier clusters focust op plattelandontwikkeling. *Conceptualizing rurality* onderzoekt actuele ontwikkelingen op het platteland en hun impact op de ruimtelijke kwaliteit. *Integrated regional development* brengt geïntegreerde ontwikkelingsprocessen van regio's in kaart, waarbij het gebiedsspecifieke karakter van dergelijke processen centraal staat. In de cluster *Governance* wordt

Ruimte voor verandering

Eenheid Landbouw & Maatschappij

gekeken hoe de betrokken actoren dergelijke processen optimaal kunnen sturen. Er wordt nagegaan in welke mate innovatieve relaties tussen landbouwers en een brede set aan rurale/maatschappelijke actoren kunnen leiden naar een duurzame, maatschappelijk verantwoorde sector. *Understanding and designing multi-stakeholder processes* tenslotte, analyseert, ontwerpt en optimaliseert beleidsgerelateerde multi-stakeholder processen in plattelandontwikkeling. Mechanismen van een participatorische aanpak in het sociale leerproces naar duurzame landbouw maken hier deel van uit.

Een jaar vol duurzaamheid en plattelandontwikkeling

De meest opvallende verwezenlijkingen in 2010 voor de eenheid Landbouw & Maatschappij waren de organisatie van de Phd-Winterschool, de afronding van de projecten Pigs2win en SVAPPAS, de centrale rol van Landbouw & Maatschappij in de beleidswerkgroep Agrarische Architectuur, en de medewerking aan de studie over biodiversiteit over diverse instituten en eenheden heen.

Duurzaamheid van de productiesystemen in de land- en tuinbouw is cruciaal in de missie van de eenheid. In 2010 zijn twee projecten afgerond die oplossingen aanreiken rond de vraag hoe economie en ecologie moeten worden afgewogen. In het project in Pigs2win werd de verruiling gemodelleerd tussen inkomen en

milieudruk op varkensbedrijven, waardoor er nu een beslissingsondersteunend instrument bestaat voor de sector. In het SVAPPAS-project is de Duurzame Waarde Analyse uitgewerkt voor duurzaamheidsbeoordeling in de landbouwsector.

In de diverse beoordelingssystemen, zoals ook de duurzaamheidsster MOTIFS, is uiteraard nood aan indicatoren (operationele meting) voor de verschillende aspecten van duurzaamheid. In dat kader, en met het oog op de 3^e generatie milieumaatregelen, werd een studie gewijd aan de agrobiodiversiteit.

Aansluitend bij de voorgaande onderwerpen rijst de vraag hoe de beoordelingsinstrumenten overgebracht kunnen worden naar de praktijk. Onderzoekers richten hun observatie daarom ook op diegenen die de instrumenten toepassen in de praktijk. Dit wederzijds leerproces ('sociaal leren') werd in 2010 in het onderzoek van Landbouw & Maatschappij geïntegreerd.

Het kwalitatief gebruik van het Vlaamse platteland, en de plaats van de landbouw daarin, werden eveneens bestudeerd in 2010. Dit soort onderzoek loopt vaak in nauwe samenwerking met het beleid, zoals in de Beleidswerkgroep 'Agrarische architectuur'. Ook het onderzoek naar de rol van de landbouw in de streekidentiteit in de Westhoek kwam er op vraag van de beleidsmakers.

Goed boeren

Onderzoek Landbouw & Maatschappij

Agrobiodiversiteit: een steunpilaar voor de 3de generatie agromilieumaatregelen

Er is een meer omvattend beleid voor het hele landelijk gebied nodig als we de agrobiodiversiteit in Vlaanderen willen vooruithelpen. En het huidige pakket agromilieumaatregelen valt effectief te optimaliseren en uit te breiden. Met andere woorden, met afzonderlijke versnipperde maatregelen bereik je enkel marginale resultaten. Dat is de conclusie van een rapport dat Landbouw & Maatschappij in 2010 opmaakte in samenwerking met ILVO-Plant en met INBO.

Agrobiodiversiteit is een omvattende term voor alle levende wezens en ecologische processen in het landbouwsysteem. De relaties tussen landbouw en agrobiodiversiteit zijn complex. Enerzijds kan de landbouw een positieve bijdrage leveren aan de instandhouding van fauna en flora. Zo zijn vele akker- en weidevogels voor hun nestplaatsen en voedsel afhankelijk van landbouwactiviteiten. Maar de intensivering van de landbouw heeft ook geleid tot een verschriving van de agrobiodiversiteit.

Anderzijds heeft agrobiodiversiteit ook een weerslag op de landbouwproductie. 'Functionele agrobiodiversiteit' heeft een ondersteunende functie (zoals het effect

van regenwormen op bodemkwaliteit), 'competitieve agrobiodiversiteit' heeft een negatief effect (bv. plagen) en 'neutrale agrobiodiversiteit' heeft geen significante impact op de landbouwproductie (bv. de aanwezigheid van veldleeuweriken).

Behalve de vermarktbare producten leveren agro-ecosystemen nog meer op aan de maatschappij. Het gaat hier om ecosystemendiensten (ESD). Deze omvatten regulerende ESD (bv. waterfiltratie) en culturele ESD (bv. recreatie). Om in deze diensten te kunnen voorzien, is de landbouw sterk afhankelijk van de aanwezige agrobiodiversiteit. Als men rekening houdt met deze relaties en inzichten in de ecologie van agrobiodiversiteit, kunnen er stimulerende maatregelen voorgesteld worden voor agrobiodiversiteit en de daarbij aansluitende ESD.

In totaal werden 20 bestaande pakketten van agromilieumaatregelen geanalyseerd en 17 nieuwe maatregelenpakketten voorgesteld. Voor alle maatregelen werd nagegaan welke effecten ze hebben op agrobiodiversiteit, op de ecosystemendiensten en op de landbouwproductie. Tenslotte werd ook bekeken voor welk bedrijfstype en voor welke ruimtelijke schaal (nl. perceel-, bedrijf- of landschapniveau) de maatregelen het best in aanmerking komen. Veel van de bestaande en voorgestelde maatregelenpakketten zijn van toepassing in de rundveehouderij en de bedrijven met een natuurlijke handicap door de waterhuishouding. Daarna volgen akkerbouw en groenteteelt. Voor fruitteelt en sierteelt zijn minder maatregelen beschikbaar, maar deze zijn daarom niet minder effectief.

Het eindrapport 'Agrobiodiversiteit, steunpilaar voor de 3de generatie agromilieumaatregelen' is overgemaakt aan de bevoegde administraties en ministers. De conclusies kunnen richting geven aan wetenschappelijk onderbouwd biodiversiteitsbeleid in Vlaanderen.

Contactpersonen: Karoline D'Haene en Bert Van Gils

Financiering: Departement Landbouw en Visserij - Afdeling Monitoring en Studie (AMS)

Samenwerking: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) (projectcoördinator), ILVO

D'Haene K., Laurijsens G., Van Gils B., De Blust G., Turkelboom F. (2010) Agrobiodiversiteit. Een steunpilaar voor de 3de generatie agromilieumaatregelen. Studie in opdracht van Afdeling Monitoring en Studie (AMS), Brussel, 216 p



Pigs2win: bedrijfsspecifieke beslissingsondersteuning voor een hoger inkomen en een lagere milieudruk

In 2010 legde ILVO-Landbouw & Maatschappij de laatste hand aan een wiskundig model dat met name aan varkensboeren waardevolle beslissingsondersteuning kan leveren. De naam Pigs2win doet wat het belooft: voorspellen hoe een bepaalde inspanning of maatregel op bedrijfsniveau zich financieel en qua milieuprestaties vertaalt.

Door de intensivering van de landbouw dienen bedrijven niet enkel te streven naar het behoud van competitiviteit, maar ook naar een gunstige milieu-impact van hun productieactiviteiten. Beslissingen nemen voor betere economische prestaties en minder milieudruk is echter niet eenvoudig, ondermeer omdat geschikte verbetermaatregelen bedrijfsspecifiek zijn. Bovendien is het niet duidelijk welke de mechanismen zijn die het verband of de verruiling tussen economische en milieukundige bedrijfsprestaties bepalen. Beslissingsondersteunende systemen kunnen hulp bieden, maar om effectief geïmplementeerd te geraken, moet de gebruiker ze als nuttig ervaren en moeten ze ook gemakkelijk toegankelijk zijn.

De wetenschapper moet bijgevolg twee grote stappen zetten: enerzijds moet hij de mechanismen ontrafelen die de verruiling tussen economische en milieukundige bedrijfsprestaties bepalen. Anderzijds moet hij die mechanismen in een wiskundig systeem steken dat helder en gebruiksvriendelijk is.

Om stap 1 te bereiken (mechanismen ontrafelen) werd binnen dit onderzoek een beroep gedaan op productietheorie. Productietheorie beschouwt de relatie tussen input(s) en output(s) van een productieproces, ook wel productiefunctie genoemd. Bij het afmesten van varkens bijvoorbeeld, kunnen voeder en biggen als inputs beschouwd worden, terwijl de hoeveelheid slachtvarkens de output vormt. Door prijsinformatie te koppelen aan input(s) en output(s) kunnen economische bedrijfsprestaties bepaald worden. Op een gelijkaardige manier kunnen milieukundige bedrijfsprestaties bepaald worden door milieucoëfficiënten te linken aan input(s) en output(s). Bij het afmesten van varkens bijvoorbeeld, kunnen nutriënteninhouden gekoppeld worden aan het voeder, de biggen en de slachtvarkens, waardoor de nutriëntenemissie als milieukundige bedrijfsprestatie kan worden afgeleid. Op die manier wordt een raamwerk opgesteld waarbij

een relatie gelegd wordt tussen productie, economische en milieukundige bedrijfsprestaties.

Het resultaat is een frame dat de verruiling tussen economische en milieukundige bedrijfsprestaties analyseert. Zo toont het onderzoek aan hoe verschillende managementinterventies kunnen resulteren in een verschillende verruiling, hoe deze verruiling bedrijfsspecifiek is en afhangt van de marktomstandigheden en het gevoerde milieubeleid.

Stap 2 is de bouw van een feitelijk beslissingsondersteunende systeem, vanuit de productietheoretische kennis. ILVO onderkende hier de noodzaak om potentiële eindgebruikers en landbouwers van bij de start van de opbouw van het systeem te betrekken. Zo ontstond Pigs2win, een ondersteuningssysteem voor varkensbedrijven. Het komt erop aan om de gebruiker te laten genieten van de voordelen van productietheorie, zonder dat hij/zij geconfronteerd wordt met de complexiteit en specifieke terminologie. Zo wordt bij Pigs2win productietheorie gebruikt om bedrijfsspecifieke verbeterpaden voor economische en milieukundige bedrijfsprestaties te identificeren, terwijl alle communicatie tussen gebruiker en beslissingsondersteunend systeem gebeurt aan de hand van kengetallen die binnen de varkenshouderij gangbaar zijn (voederconversie, dagelijkse groei etc.). De betrokkenheid van potentiële eindgebruikers bij de opbouw heeft ervoor gezorgd dat Pigs2win voldoet aan meerdere voorwaarden om een succesvolle implementatie in de praktijk toe te laten. Het systeem is niet enkel nuttig voor landbouwers en landbouwadviseurs, maar ook voor beleidsmakers die het effect van verschillende beleidsopties op verbeterpaden voor economische en milieukundige bedrijfsprestaties kunnen simuleren.

Contactpersoon: Jef Van Meensel
Van Meensel J. (2011) Farm-specific decision support for economic-environmental trade-off analysis using production-theory-based methods. PhD-thesis, Ghent University, Ghent, Belgium, 185 p



Goed boeren

Onderzoek Landbouw & Maatschappij

Duurzame Waarde Analyse: duurzaamheid in een nieuw licht

In 2010 finaliseerde 'Landbouw en Maatschappij' in samenwerking met UGent een Europese studie die landbouw als toepassingsveld toetst voor een vernieuwende analyse van duurzaamheid. Het SVAPPAS-project reikte een aantal specifieke verfijningen en aanpassingen aan voor landbouwanalyses. De conclusie is dat landbouw inderdaad de juiste kenmerken bezit om de bewuste methode te implementeren. De methode laat toe om de Europese beleidskeuzes meer te sturen in de richting van duurzame ontwikkeling.

Landbouw zoekt, zoals veel andere sectoren, naar productiemethoden die tegelijk voor waardecreatie en voor duurzaamheid zorgen. Een hele reeks methoden zijn in ontwikkeling. Deze trachten te beoordelen of een sector of bedrijf evolueert in de richting van meer duurzame productie. De meeste methoden berekenen de negatieve impact op de omgeving en focussen op de reductie daarvan. Ze beantwoorden de vraag of een hulpbron mag gebruikt worden en, zo ja, hoeveel ervan gebruikt mag worden.

De Duurzame Waarde methode vertrekt van twee alternatieve perspectieven. Ten eerste is er het gebruik van een waarde-georiënteerd perspectief voor de impactbeoordeling. Voor het gebruik van hulpbronnen wordt dus de impact op

de waardecreatie bepaald, in plaats van de omgevingsdruk. Ten tweede bekijkt de methode het gebruik van hulpbronnen vanuit het standpunt van de aanbieder ervan (de investeerder), in plaats van uit het standpunt van de gebruiker (de landbouwer) of het slachtoffer (de natuurlijke omgeving). De Duurzame Waarde methode bekijkt dus in welke bedrijven of sectoren de beschikbare hulpbronnen best ingezet worden om zo veel mogelijk waarde te creëren voor de investeerder. Daarvoor wordt het concept 'opportuiniteitskosten' gebruikt. Deze geven de waarde aan die zou kunnen gerealiseerd worden als de hulpbronnen in een alternatief bedrijf of sector zouden worden geïnvesteerd. De methode kan beslissingsnemers, zoals de overheid, adviseren in hun zoektocht naar meer waardecreatie op een duurzame manier.

Het doel van het project 'Sustainable Value Analysis of Policy and Performance in the Agricultural Sector' (SVAPPAS of Duurzame Waarde Analyse van Beleid en Performantie in de landbouwsector) was om de Duurzame Waarde methode te testen, verder uit te werken en toe te passen in de landbouwsector. Verder werd in het project onderzocht of het Europese boekhoudnet kan gebruikt worden voor de analyses. Dit project bracht de originele ontwikkelaars van de Duurzame Waarde methode (Figge en Hahn) samen met een multidisciplinair team van landbouw- en milieueconomisten, waaronder ILVO-Landbouw & Maatschappij.



In het project werden de volgende methodologische optimalisaties uitgewerkt:

1. Ontwerp en test van alternatieve *benchmarks* (vergelijkspunten voor bedrijven of sectoren), zoals *best practice benchmarks* of beleidsgedreven *benchmarks*, en nieuwe berekeningswijzen voor de bijhorende opportuniteitskosten
2. In rekening brengen van de negatieve impact van hulpbronnengebruik en bepaling van het optimale bedrijfsspad om de noodzakelijke reductie in impact te bekomen in combinatie met zo veel mogelijk waardecreatie. Op deze manier wordt de waarde-oriëntatie van de methode uitgebreid met een impact-oriëntatie.
3. In rekening brengen van de verschillende risico-rendementsprofielen van bedrijven. Sommige bedrijven halen een hogere duurzame waarde door meer risico te nemen. Door het risico van de benchmark aan te passen kan nagegaan worden of de duurzame waardescore van een bedrijf te wijten is aan het nemen van extra risico's of een betere inzet van hulpbronnen.
4. Mogelijkheden om de methode te gebruiken voor analyse van beleidscenari'o's (zoals de impact van nitraatreductiedoelstellingen) en voor beleidsontwerp. Een mogelijk voorbeeld van dit laatste is de bepaling van bedrijfstoelagen in functie van de duurzame waardescore van bedrijven.
5. Daarnaast werden in het project empirische toepassingen uitgewerkt, zoals analyse van de duurzame waarde van de Duitse, Zwitserse en Belgische melkveesector en van de Europese varkenssector. Het project toonde aan dat de landbouw een interessante sector is om deze methode te testen en verder te ontwikkelen, door de veelheid aan interessante duurzaamheidsvraagstukken en de beschikbaarheid van grote datasets.

Contactpersonen: Koen Mondelaers, Bert Vander Vennet en Ludwig Lauwers
Financiering: Europese Commissie, 6^{de} kaderprogramma
www.svapapas.UGent.be

'Sociaal leren': een participatief proces naar meer duurzaamheid

De eenheid Landbouw & Maatschappij heeft in 2010 haar expertise inzake effectiviteit van participatieve leerprocessen versterkt. Dat gebeurde 'in het veld' tijdens 2 duurzaamheidsprojecten:

1. *(zelf)screening van duurzaamheid van melkveebedrijven via discussiegroepen aan de hand van de duurzaamheidsster, tijdens zogenaamde Melkveecafés.*
2. *optimaliseren van bedrijfsduurzaamheid op basis van discussiegroepen met de duurzaamheidsster en met concrete actieplannen opgesteld door experts samen met melkveehouders.*

Door participatorische observatie en interviews hebben de onderzoekers elementen en randvoorwaarden achterhaald die het leerproces en de attitudeverandering van landbouwers kunnen bevorderen. De combinatie van groepsdiscussies en individuele resultaten, de sterkte en helderheid van het aangereikte instrument (de ster) en de diversiteit van de thema's bleken troeven om de boodschap te laten doordringen.

Maatschappelijk verantwoord ondernemen is een actueel kernbegrip. Om de duurzaamheid en competitiviteit van hun bedrijven te verhogen, moeten landbouwers continu hun kennis bijspijkeren en nieuwe vaardigheden verwerven. Duurzaamheid is echter een complexe materie, en vaak niet gemakkelijk beschikbaar. Door verschillende leerprocessen, gaande van enerzijds 'individueel leren' tot anderzijds 'sociaal leren', dringt het gedachtegoed door in het denken en doen van landbouwers. Een sociaal leerproces blijkt zeer geschikt om de complexe kennis rond duurzaamheid te communiceren. Landbouwers worden samengebracht in discussiegroepen: ze nemen kennis van het thema (1^e orde leren), maar ook hun attitudes, normen, percepties en gedrag blijken te veranderen (2^e orde leren).

De 'Melkveecafés', die in samenwerking met de Afdeling Monitoring en Studie (AMS) van het Departement Landbouw en Visserij georganiseerd werden, waren de eerste case om te onderzoeken in welke mate de duurzaamheidsster, gebruikt in discussiegroepen, sociale leerprocessen rond duurzaamheid kan stimuleren. Om het sociale leerproces te kunnen evalueren werden semi-gestructureerde interviews afgenomen bij de deelnemende landbouwers. Dit gebeurde zowel

Goed boeren

Onderzoek Landbouw & Maatschappij

vóór als na het gebruik van de duurzaamheidsster. Uit de interviews bleek dat het contact met de collega's en de experts als zeer positief werd ervaren. De landbouwers vonden het ook een pluspunt dat zowel economische, ecologische als sociale thema's aan bod kwamen, en dat deze concreet aan de eigen bedrijfsvoering gelinkt werden. De duurzaamheidsster zien ze als een hulpmiddel om snel een overzicht te krijgen van hun bedrijf en zich bewust te worden van hun sterke en zwakke punten. Het instrument zet ook aan om de resultaten snel te vergelijken met de collega's. Er werd echter ervaren dat het tijd vergt om het concept ten volle te begrijpen.

Om een discussiesessie te laten slagen, moet voldaan zijn aan een aantal randvoorwaarden. Zo moet aandacht besteed worden aan de groepssamenstelling, de gebruikte basisgegevens en de organisatie en aanpak van de discussiegroepen. De landbouwers dienen actief deel te nemen. Ook moeten ze hun boekhouding goed bijhouden, zodat er indicatoren berekend worden die nuttig zijn voor de discussie en zodat ze op hun eigen bedrijf een evolutie kunnen waarnemen die strookt met de werkelijkheid. Hiernaast zullen de landbouwers zich ook wat bloot moeten geven. Indicatoren zijn belangrijk als inleiding van de discussie. De indicatorwaarden leiden tot reflectie en aanzet tot verbetering, maar moeten steeds geïnterpreteerd worden naargelang de bedrijfssituatie.

Het Interreg IVB-project DAIRYMAN zal in 2011 voortbouwen op de bovenstaande expertise. Er wordt nagegaan of de groepsdiscussies potentieel geschikte duurzaamheidsmaatregelen opleveren. Daarnaast werken experts samen met de landbouwers een individueel actieplan uit. De methodologie wordt met andere woorden nog verrijkt met het oog op een groter effect van de duurzaamheidsster in de dagelijkse praktijk: sociaal leren en specifiek individueel advies zullen in de toekomst nog meer kennis genereren over hoe een landbouwer precies leert en verandert.

Melkveecafé:

Contactpersonen: Fleur Marchand en Karoline D'Haene

Samenwerking: Departement Landbouw en Visserij - Afdeling Monitoring en Studie (AMS), ILVO

Campens V., De Mey K., D'hooghe J. & Marchand F. (2010) Melkveecafé: Samen grenzen verleggen. Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel en Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, Eenheid Landbouw & Maatschappij, Merelbeke.

De Mey K., D'Haene K., Marchand F., Meul M., Lauwers L. Learning through stakeholder involvement in the implementation of MOTIFS, an integrated assessment model for sustainable farming in Flanders. International Journal of Agricultural Sustainability.

DAIRYMAN:

Contactpersonen: Lies Debruyne en Fleur Marchand

Financiering: Interreg IVB

Samenwerking: Onderzoeksinstituten, adviesbureaus, Kennis Transfer Centra en commerciële voorloperbedrijven uit Vlaanderen, Wallonië, Nederland, Frankrijk, Luxemburg, Duitsland, Ierland en Noord-Ierland. In Vlaanderen: Boerenbond, BAM (Bedrijfsadvisering Melkveehouderij), Hooibeeckhoeve (KTC) en 12 commerciële voorloperbedrijven, ILVO. Algemene projectcoördinator: Plant Research International - Wageningen



Agrarische architectuur in Vlaanderen

Op vraag van het kabinet Landbouw bestudeerde ILVO-Landbouw & Maatschappij in 2010 de architecturale praktijk van landbouwers in Vlaanderen. De onderzoekers constateerden een zekere mate van bedrijfsblindheid.

De Vlaamse bouwmeester richtte in 2008 een 6-tal aanbevelingen rond agrarische architectuur, aan het beleid en de sector. In opdracht van het Interbestuurlijk Plattelandsoverleg (IPO) had hij een studie uitgevoerd naar de schaalvergroting en industrialisatie van agrarische stallen en loodsen. Zijn rapport 'Agrarische architectuur in Vlaanderen' met cases en aanbevelingen was voor het kabinet Landbouw de aanleiding om ILVO te vragen de aanbevelingen om te zetten in toepasbare beleidsmaatregelen.

De ad hoc opgerichte tijdelijke beleidswerkgroep wenste vooraf duidelijkheid op volgende vragen:

- *Hoe verloopt het volledige bouwproces van idee tot resultaat?*
- *Hoe gaat de overheid om met bouwvoorvragen voor agrarische constructies?*
- *Bestaan er initiatieven en subsidies waar architecturale maatregelen in passen?*
- *Wat zijn de mogelijkheden om agrarische architectuur in de eindtermen van relevante opleidingen te implementeren.*

Via literatuurstudie en gesprekken met de betrokken instanties en experts maakte 'Landbouw en Maatschappij' een synthese. Een landbouwer investeert in nieuwe infrastructuur om zijn inkomen te verzekeren en eventueel om uit te breiden. In eerste instantie bepaalt hij het concept van de nieuwe constructie. Oudere landbouwers vertrouwen hiervoor vooral op een constructeur, veevoederfabrikant, architect of adviesbureau. De jongere generatie heeft meer kennis en mogelijkheden om zich te informeren en bepaalt zelf voor een groot stuk het concept. Bij het uittekenen komt vooral het functioneel-technische en het economische aspect aan bod, terwijl het esthetische meestal bijzaak is. Opmerkelijk is dat de rol van de architect zich vaak beperkt tot het aanvragen van de bouwvergunning. Een vaak terugkerend probleem dat werd gesignaleerd is 'bedrijfsblindheid'. Landbouwers zijn sterk gefixeerd op de bestaande toestand. Ze hebben te weinig oog voor een langetermijnvisie of voor de plaats van de nieuwe investering in het geheel van het bedrijf.



Overheidsdiensten rapporteren dat er bij de beoordeling van de bouw- en milieuvergunning over het algemeen weinig aandacht besteed wordt aan de architecturale en landschappelijke aspecten. Er bestaan ook nog geen structurele subsidies voor agrarische architectuur. Er werden wel al een aantal pilootprojecten rond subsidiëring en advisering gerealiseerd. In het opleidingsaanbod zitten hiaten als het gaat over agrarische constructies, vooral in de ingenieurs- en architectenopleidingen.

Deze inzichten zullen de beleidswerkgroep in 2011 brengen tot een actieplan. De focus ligt op haalbare acties, die binnen het bestaande wettelijk kader op korte termijn kunnen gerealiseerd worden. In een eerste fase zal L&M een leidraad opstellen, waarin 'goede architectuur' wordt gedefinieerd, rekening houdend met de functionele, economische en esthetische aspecten. In een tweede fase zullen pistes worden uitgestippeld om de mentaliteit van de sector en de overheden te wijzigen.

Contactpersonen: Bert Pecceu en Elke Rogge
Financiering: Vlaamse overheid - Beleidsdomein Landbouw & Visserij

Pecceu B., Rogge E. & Dessein J. (2010) Beleidswerkgroep 'Agrarische architectuur'. Mededeling ILVO n°82, Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, Merelbeke, 38 p

Goed boeren

Onderzoek Landbouw & Maatschappij

Westhoek Inspireert: streekontwikkeling op basis van regionale identiteit

In opdracht van de provincie West-Vlaanderen ging ILVO in 2010 op zoek naar de streekidentiteit in de Westhoek, een uitgesproken rurale regio van Vlaanderen. Op basis van een twintigtal semi-gestructureerde interviews, 400 ingevulde online enquêtes en vijf focusgroepen konden de onderzoekers een duidelijk beeld uittrekken van hoe inwoners, ondernemers, verenigingen en organisaties de streek ervaren en beleven. Ook de tweede stap werd door de ILVO-onderzoekers gezet: nl. aanbevelingen inzake strategische en communicatieve ontwikkelingen van de Westhoek.

Eind 2009 startte de gebiedsgerichte werking van de Westhoek met het regional branding project 'Westhoek Inspireert', gefinancierd door het Europese Fonds voor Streekontwikkeling. De regio wilde met het project op zoek naar de eigenheid van de streek, met aandacht voor zowel verleden, heden als toekomst, en een debat op gang brengen rond de toekomstige streekontwikkeling. Daarnaast wilde men streekbetrokkenheid creëren bij inwoner, bezoeker en ondernemer van de Westhoek en komen tot afstemming binnen de streekcommunicatie, die op verscheidene fronten wordt gevoerd en gericht is op verschillende doelgroepen. Partners in dit project zijn de Provincie West-Vlaanderen, RESOC Westhoek en Westtoer.

In het onderzoek stelde ILVO vast dat er zeker een sterk streekgevoel bestaat in de Westhoek. Heel wat mensen voelen zich sterk verbonden met hun streek, om verschillende redenen. Belangrijke dragers van die streekidentiteit zijn de open ruimte, het landschap, de rust, het dialect en de sociale dynamiek van de streek. De meest dominante streekidentiteit is die van de Westhoek als een open streek waar men tot rust kan komen. De dominante streekontwikkelingsprocessen zijn gericht op de open ruimte, het landschap en de rust. Hierbij zijn er vaak spanningen tussen behoud en innovatie.

Het ILVO-onderzoek kon besluiten dat er in de Westhoek zeker een draagvlak is voor verdere profilering, zowel op toeristisch, sociaal, cultureel als economisch vlak. Deze is nodig om de streek op een eigentijdse manier naar buiten te brengen. De streekidentiteit kan meer ingezet worden om de Westhoekers te mobiliseren tot samenwerking aan de toekomst. Het reeds bestaande Westhoekgevoel kan verder versterkt worden. Profilering van de Westhoek kan een manier worden om meer mensen bij de streek te betrekken, zowel inwoners, toeristen, ondernemers

als jongeren. Op een dynamische manier werken rond streekidentiteit, waarbij het juiste evenwicht wordt gevonden tussen evolutie en traditie, zorgt ervoor dat de Westhoek een streek met visie en toekomst is.

Communicatie is cruciaal in streekontwikkelingsprocessen. Het onderzoek adviseert daarbij alle sociale, economische, toeristische en culturele actoren om eenzelfde boodschap uit te brengen. Dit sluit niet uit dat elke partner zijn speerpunten benadrukt, maar er hoort een gemeenschappelijk verhaal te zijn dat deze zaken verbindt. Regionale identiteit is een dynamisch gegeven, dat nieuwe invulling kan krijgen wanneer nieuwe perspectieven zich aandienen. Een laatste conclusie uit de ILVO-studie is dat het streekniveau door vele stakeholders beschouwd wordt als het ideale niveau om over regionale ontwikkelingsstrategieën te denken. Vele respondenten zien het streekhuis als de ideale, neutrale en gemotiveerde partner bij de opzet en implementatie daarvan.

Contactpersoon: Lies Messely
Financiering: Provincie West-Vlaanderen

Messely M., Dessein J. (2010) Betekenis en mogelijkheden van streekidentiteit als mobiliserende factor in de Westhoek. Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, Eenheid Landbouw & Maatschappij, Merelbeke, 49 p., www.west-vlaanderen.be/provincie/beleid_bestuur/gebiedsgerichte_werking/streekhuizen/streekhuis_esenkasteel/Documents/Eindrapport_Streekidentiteit%20Westhoek.pdf





Goed boeren Onderzoek Landbouw & Maatschappij

Met twintig in een klooster: PhD Winter School

ILVO-Landbouw & Maatschappij organiseerde begin 2010 een internationaal wetenschappelijk treffen in het afgelegen Minderbroederklooster van Vaalbeek: de PhD Winterschool. De formule was bijzonder en vruchtbaar. 20 jonge doctoraatstudenten uit diverse disciplines, verbonden aan onderzoeksinstituten uit heel Europa, en afkomstig uit vier continenten, wisselden 4 dagen lang hun enthousiasme, diversiteit, leergierigheid en gemeenschappelijke passie voor duurzaamheidsonderzoek uit. Voor ILVO werd het een symbool van interne interdisciplinariteit – ook vertegenwoordigers van de eenheden Dier en Technologie & Voeding waren present.

Het thema van deze PhD Winter School was breed: 'an institutional approach to the analysis of systems, systems change and transition in natural resources'. Dat bleek ook uit de voorgestelde onderzoeken. Van *governance* van nationale parken in Finland, over optimalisatie van veeteelt in Zuid-Afrika tot pesticidengebruik bij appelteelt in Zwitserland. En daar tussenin de Vlaamse glastuinbouw en visserij, GGO's en intensieve varkenshouderij, molecular farming en landbouwimpactstudies. Alle onderzoeken behandelden echter het thema van veranderingen in het beheer van natuurlijke hulpbronnen.

Naast de uitwisseling tussen *peers* - een erg belangrijk aspect van deze PhD School - gaven drie gerenommeerde sprekers er ook thematische insteken, die het huidige duurzaamheidscredo aanvullen of uitdagen. Thomas Hahn van het Stockholm Resilience Centre gaf een inleiding op het thema 'Resilience'. Krijn Poppe van het Nederlandse LEI lichtte de transitiekunde toe en Jim Woodhill van Wageningen University and Research Centre belichtte het concept complexiteit en de relatie met ontwikkeling.

Er is veel energie gestopt in de uitwerking van het concept van dit evenement. Geen snel snel afhaspelen van papers in een overvol programma: *slow conference* was een sleutelwoord dat leidde tot veel uitwisseling en debat, en kritische maar constructieve discussies.

Als ILVO als onderzoeksinstituten op academisch niveau wil kunnen meespelen, dan lijkt het zinvol om dit soort bijeenkomsten ook in de toekomst mogelijk te maken. Niet alleen omdat de eigen onderzoekers er kunnen proeven van en mee bouwen aan een internationaal netwerk dat hun eigen onderzoek ten goede komt. Maar vooral omdat elke onderzoeker naar zijn eigen land en onderzoeksinstituut terugkeert met een goede herinnering aan ILVO in zijn koffer.

In vogelvlucht

De werking van ILVO

Personeelsdienst

Het was voor de medewerkers van de personeelsdienst een heel plezierig bericht dat uit de resultaten van de personeelspeiling waaraan ILVO in maart 2010 deelnam, bleek dat een ILVO-werknemer een tevreden werknemer is. ILVO tot een aangename werkplek maken voor alle betrokkenen blijft immers een belangrijke strategische doelstelling voor de personeelsleden in het algemeen en voor de personeelsdienst in het bijzonder.

Met het oog op een gestructureerd competentie management werden in de loop van 2010 enkele onderdelen verder op punt gesteld. In het voorjaar van 2010 werd het project Fufa@ILVO – fase 1 afgerond. Hierdoor kregen de onderzoeksfuncties via het systeem van functiefamilies kwaliteitsvolle en uniforme beschrijvingen. In een tweede fase, die begin 2011 afloopt, volgen de overige functies.

Begin 2010 werd aan de personeelsleden een individuele VTO-fiche (Vorming, Training, Opleiding) ter beschikking gesteld. Dit geautomatiseerd en papierloos systeem laat toe om opleidingen aan te vragen en te registreren. Door deze fiche een verplicht onderdeel te maken van het PLOEG-dossier werd een link gelegd met competenties. Daarnaast ging de nodige aandacht uit naar de voorbereiding op de generieke proeven.

In het kader van E&E (Efficiëntie en effectiviteit) werd bekeken welke HRM-processen in nauwe samenwerking met de verschillende eenheden nog beter kunnen verlopen.

De nood om onze basisvoorzieningen (personeelsadministratie, loonadministratie Eigen Vermogen, tijdsregistratie, ...) te optimaliseren, zet ons ertoe aan om voortdurend de bestaande systemen in vraag te stellen en op zoek te gaan naar nieuwe. Zo werd in 2010 in samenwerking met de cel IT een nieuwe versie van het bestaande personeelsbestand uitgewerkt en in gebruik genomen.

Een interne coach zorgt sinds 2010 voor de individuele begeleiding naar aanleiding van de BUE (Bottom Up Evaluatie) van de leidinggevenden, de bemiddeling bij functioneringsproblemen en coaching.

Positionering, efficiëntie, valorisatie, multidisciplinariteit: interne ILVO-werkgroepen trekken de kar.

Een 10-tal eenheidsoverschrijdende interne ILVO-werkgroepen hebben in 2010 verbeteringen gegenereerd op vlak van positionering, duurzaamheid, proces- en areaalgebonden efficiëntie en interdisciplinaire samenwerking. Een paar treffende voorbeelden:

De werkgroep **accreditatie** stroomlijnde opleidingen, keuring – en calibratieopdrachten en algemeen kwaliteitsmanagement voor alle betrokken ILVO-labs.

De werkgroep **valorisatie** formuleerde voorstellen voor een beleid rond disseminatie van kennis en innovatieve producten, processen en technologieën.

De werkgroep **GGO** liet de ILVO genetica-experten debatteren met onderzoekers uit andere disciplines om de bredere context van het GGO-onderzoek te definiëren. ILVO distantieert zich van deelname aan de huidige polariserende maatschappelijke debatten en de strijd om de consument, en focust op de objectieve evaluatie van mogelijkheden van GGO's in functie van een duurzamere, innovatieve en meer rendabele land- en tuinbouw.

De werkgroep **biologische landbouw** organiseerde voor het eerst een structureel overleg annex studiedag rond onderzoek van, in en voor de biologische landbouwsector.

De werkgroep **Ontwikkelingssamenwerking** besprak de taak van ILVO in dat domein en formuleerde daaruit een visietekst.

totale personeelsbezetting ILVO 31/12/10, aantal koppen en voltijdse equivalenten (VTE's)

	man/VTE	vrouw/VTE	totaal/VTE	aandeel EV (%)
Niv. A	120/116	125/114,3	245/230,3	59,2/60,7
Niv. B	47/45	59/48,6	106/93,6	47,2/46,9
Niv. C/D	120/113	88/65	208/198	38,5/40,1
Totaal	287/274	272/227,9	559/501,9	49,2/50,8

Milieu en welzijn

ILVO investeert systematisch in milieu- en welzijnsgeoriënteerde projecten. Prioritair hierbij is de sanering van de afvalwaterlozing op de campus Melle-Merelbeke. Een nieuwe afvalwaterriool werd aangelegd. Die riool zal uitmonden in een nog door Aquafin te plaatsen en aan te sluiten collector. In een volgende stap gaan we de verschillende sites op deze riool aansluiten.

Verder was er ook ruime belangstelling voor de initiatieven die collega's thuis en op het werk ontplooiën op het vlak van duurzaamheid. Dat resulteerde in een poster met een aantal nuttige tips van ILVO-werknemers tijdens de Week van de Duurzaamheid in oktober 2010.

De medewerkers werden in de loop van 2010 op de hoogte gehouden over welzijn op het werk via de gebruikelijke kanalen van Waakvlam-nieuwsbrieven en -posters.



ICT

De ICT-dienst is verantwoordelijk voor de ondersteuning van alle ILVO-medewerkers. De dienst telt zes personeelsleden en beheert de computerinfrastructuur en netwerken die verspreid zijn over de zeven locaties van ILVO. Daarnaast worden ook op maat gemaakte toepassingen ontwikkeld voor de ondersteuning van de diverse onderzoeks- en beheersactiviteiten van ILVO. De ICT-dienst verzorgt ook de technische uitbouw van de ILVO-website en het intranet, in samenwerking met de communicatiedienst.

De belangrijkste projecten zijn:

- Een doorgedreven uniformisatie van de (Windows-) ILVO netwerkgeving
- De implementatie van een centraal beheerd LIMS (Laboratory Information Management System)
- De ontwikkeling van een databasetoepassing voor opleidingsbeheer

In vogelvlucht

De werking van ILVO

Communicatie, vulgarisatie en disseminatie

Twee voormalige redacteurs/journalisten versterken vanaf 2010 de communicatiedienst van ILVO. Zij zullen ervoor zorgen dat belangwekkende onderzoeksresultaten intensiever ge vulgariseerd en verspreid raken bij de stakeholders (overheid, landbouw-, tuinbouw- en visserijsector, voedingsindustrie, belangenorganisaties en partners) en bij het algemeen publiek. ILVO beschouwt vulgariserende communicatie als een belangrijke (niet-wetenschappelijke) valorisatie van de gegenereerde wetenschappelijke kennis en een evidente dienstverlening.

Het extern communicatiebeleid mikt op meer artikels in de vak- en algemene pers, op meer zichtbaarheid en deelnames aan relevante beurzen, op helderheid en publieksmaximalisatie tijdens congressen, seminaries, symposia, studiedagen, demo's, infoavonden, spreekbeurten en rondleidingen die ILVO organiseert of waaraan ILVO participeert. De eigen e-kanalen (www.ilvo.vlaanderen.be en de trimesteriele nieuwsbrief) en de informatiebrochures worden in het komende jaar inhoudelijk en vormelijk vernieuwd.

In de tweede helft van 2010 heeft het nieuwe communicatieteam een 20-tal persberichten verspreid. Ondermeer de mededelingen inzake nematoden in de aardappelteelt, de veldproef met GGO-mais die co-existentie evalueert, het doctoraat over antibiotica(resistentie) bij kip, en het waardevolle preipoeder zoals gedemonstreerd op Agriflanders vonden heel wat weerklank in de media. Volgende TV-kanalen draaiden bv. in de loop van 2010 minstens één ILVO-gerelateerde reportage: VRT-journaal, VTM-nieuws, NTV, Kanaal Z, Focus, WTV, AVS, Ketnet... Een selectie van artikels over ILVO uit de vakbladen en algemene pers vindt u in de illustraties elders in dit jaarverslag.

Vanaf 2010 werd een samenwerking opgezet met VILT (Vlaams Infocentrum voor land- en tuinbouw). Via de e-nieuwsbrief 'Gevilt' krijgen ongeveer 10.000 geïnteresseerden elk maand een relevant pakket ILVO-bevindingen.

Tenslotte zijn in 2010 ook inspanningen geleverd betreffende het interne communicatiebeleid. Zakelijke mededelingen gebeurden via een up to date intranet en via een maandelijks 'nieuwsflash'. Het verbindend trimesteriel blad 'OVLI' (ILVO op zijn kop en met licht ironische ondertoon) wordt door

een gemotiveerd team personeelsleden volgeschreven. Twee traditionele collectieve personeelsevenementen, het zomerpersoneelsfeest in Merelbeke en het winterevenement ILVO-bezoekt-ILVO in Oostende, werkten de eenheid en het enthousiasme van heel het ILVO-team in de hand. Het winterevenement werd overigens gecombineerd met een DIVE FOR LIFE in de Noordzee, waarbij 54 ILVO-personeelsleden zich lieten sponsoren voor de goede doelactie Music for Life, in ruil voor een bibberduik in de Noordzee bij 2° C en 7 beaufort. De opbrengst bedroeg 12.277€, een verdubbeling t.o.v. de actie van 2009.



Beheerscontrole en financiën

Goede huisvader

In het voorjaar 2010 kreeg ILVO de IAVA-aanbevelingen (Interne Audit Vlaamse Administratie) op de voortgangscritische audit 2009. Drie eenheidsoverkoepelende werkgroepen werkten daarop verbeteracties uit. Zo ontstond het ILVO-kwaliteitshandboek, dat in detail de werking van de entiteit beschrijft, evenals de werkprocessen met hun risico-analyse. Het uitgangspunt blijft de optimalisatie van de organisatiebeheersing van ILVO.

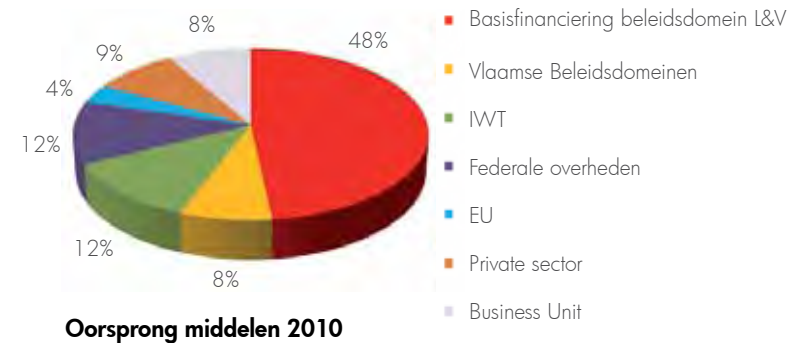
In het najaar bepaalde het college van wetenschappelijke directeurs (COWEDI) tijdens het strategisch seminarie de toekomstige operationele doelstellingen voor ILVO. Dit moet garanderen dat de genoemde verbeteracties en de daarrond geformuleerde adviezen van de drie werkgroepen worden geïmplementeerd in 2011.

Om de realisatie van de operationele doelstellingen 2010 op te volgen werden eind 2009 en begin 2010 tenslotte enkele nieuwe KSF's (kritische succes factoren) en bijhorende KPI's (kritische performantie indicatoren) uitgewerkt. Zowel de onderzoekseenheden als de centrale directie horen deze op te volgen. De geconsolideerde BSC (balanced score card) werd geïmplementeerd. Het COWEDI evalueerde ook de KPI's.

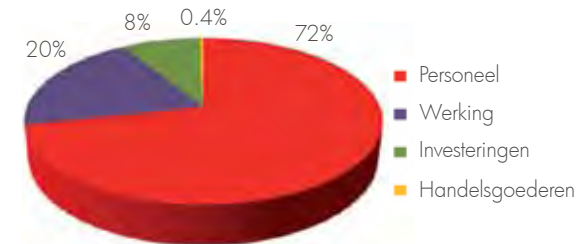
Financiën

ILVO steunt financieel op twee benen: het IVA (Intern Verzelfstandigd Agentschap van de Vlaamse overheid) ontvangt een basisfinanciering voor de werking, investeringen en het personeel van de Vlaamse overheid. Naast de basistoelage haalt ILVO traditioneel ongeveer 50% van zijn financiële middelen uit de aparte rechtspersoon 'Eigen Vermogen' (EV). EV-ILVO kan, naast de middelen bekomen via de Business Unit, verschillende onderzoeksfondsen aanboren voor projectonderzoek.

Jaarlijks voegt de ILVO-directie de uitgaven en de ontvangsten van de beide boekhoudingen samen om zicht te krijgen op de totale werkingskost van het instituut.



Oorsprong middelen 2010



Uitgaven 2010

Publicaties



Eenheid Plant

Wetenschappelijke publicaties (A1)

Achten W. M. J., Maes W. H., Reubens B., Mathijs E., Singh V. P. & Verchot L. (2010) Biomass production and allocation in *Jatropha curcas* L. seedlings under different levels of drought stress. *Biomass & Bioenergy*, 34: 667-676

Aper J., De Riek J., Mechant E., De Cauwer B., Bulcke R. & Reheul D. (2010) The origin of herbicide-resistant *Chenopodium album*: analysis of genetic variation and population structure. *Weed Research*, 50 (3): 235-244

Boutet X., Vercauteren A., Heungens K., Laurent F. & Chandelier A. (2010) Oospores progenies from *Phytophthora ramorum*. *Fungal Biology*, 114 (4): 369-378

Brusselman E., Nuytens D., Steurbaut W., Messens W., De Sutter N. & Viaene N. (2010) An image processing technique for the observation of the viability of *Steinernema carpocapsae* in spray application research. *Nematology*, 12 (1): 105-113

Cech T., Dminic D. & Heungens K. (2010) *Cylindrocladium buxicola* causes common box blight in Croatia. *Plant Pathology*, 59 (6): 1169

Cottyn B., Baeyen S., Pauwelyn E., Verbaendert I., De Vos P., Bleyaert P., Höfte M. & Maes M. (2010) Development of a real-time PCR assay for *Pseudomonas cichorii*, causal agent of midrib rot in greenhouse-grown lettuce, and its detection in irrigating water. *Plant Pathology*, Doi:10.1111/j.1365-3059.2010.02388.x.

De Dobbelaere I., Vercauteren A., Speybroeck N., Berkvens D., Van Bockstaele E., Maes M. & Heungens K. (2010) Effect of host factors on the susceptibility of *Rhododendron* to *Phytophthora ramorum*. *Plant Pathology*, 59 (2): 301-312

De Keyser E., Shu Q., Van Bockstaele E. & De Riek J. (2010) Multipoint-likelihood maximization mapping on 4 segregating populations to achieve an integrated framework map for QTL analysis in pot azalea (*Rhododendron simsii* hybrids). *BMC Molecular Biology*, 11:1

De Luca F., Troccoli A., Duncan L. W., Subbotin S. A., Waeyenberge L., Moens M. & Inerra R. N. (2010) Characterisation of a population of *Pratylenchus hippocampi* from bromeliads and description of two related new species, *P. floridensis* n. sp. and *P. paraflorensensis* n. sp., from grasses in Florida. *Nematology*, 12 (6): 847-868

Dewitte A., Eeckhaut T., Van Huylenbroeck J. & Van Bockstaele E. (2010) Induction of unreduced pollen by trifluralin and N₂O treatments. *Euphytica*, 171 (283): 293

Dewitte A., Eeckhaut T., Van Huylenbroeck J. & Van Bockstaele E. (2010) Meiotic aberrations during 2n pollen formation in *Begonia*. *Heredity*, 104 (215): 223

Dhooghe E., Van laere K., Eeckhaut T., Leus I. & Van Huylenbroeck J. (2010) Mitotic chromosome doubling of plants tissues in vitro. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, DOI 10.1007/s11240-010-9786-5

Dressen R. S. G., Vanholme B. T. M., Luyten K., Van Wynsberghe L., Fazio G. & Roldán-Ruiz I. (2010) Analysis of *Malus* S-RNase gene diversity based on a comparative study of old and modern apple cultivars and European wild apple. *Molecular Breeding*, 26 (693): 709

Eeckhaut T. & Van Huylenbroeck J. (2010) Development of an optimal culture system for callogenesis of *Chrysanthemum indicum* protoplasts. *Acta Physiologiae Plantarum*, DOI:10.1007/s11738-010-0660-1

Gladieux P., Zhang X., Roldán-Ruiz I., Caffier V., Leroy T., Devaux M., Van Glabeke S., Coart E. & Le Cam B. (2010) Evolution of the population structure of *Venturia inaequalis*, the apple scab fungus, associated with the domestication of its host. *Molecular Ecology*, 19(4): 658-674

Ibáñez C., Kozarewa I., Johansson M., Ögren E., Rohde A. & Eriksson M. E. (2010) Circadian clock components regulate entry 1 and affect exit of seasonal dormancy as well as winter hardiness in *Populus* trees. *Plant Physiology*, 153: 1823-1833

Jacquemyn H., Roldán-Ruiz I. & Honnay O. (2010) Evidence for demographic bottlenecks and limited gene flow leading to low genetic diversity in a rare thistle. *Conservation Genetics*, 11: 1979-1987

Matousek J., Kocábek T., Patzak J., Stehlik J., Füssy Z., Krofta K., Heyerick A., Roldán-Ruiz I., Malouk L. & De Keukeleire D. (2010) Cloning and molecular analysis of HlbZip1 and HlbZip2 transcription factors putatively involved in the regulation of the lupulin metabolome in hop (*Humulus lupulus* L.). *J Agric Food Chem.*, 58 (2): 12-902

Monbalieu S., Van Poucke K., Heungens K., Van Peteghem C. & De Saeger S. (2010) Production and migration of mycotoxins in sweet pepper analyzed by multimycotoxin LC-MS/MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58 (19): 10475-10479

Mukuka J., Strauch O., Waeyenberge L., Viaene N., Moens M. & Ehlers R.-U. (2010) Heat tolerance among different strains of the entomopathogenic nematode *Heterorhabditis bacteriophora*. *BioControl*, 55: 423-434

Pauwelyn E., Vanhouteghem K., Cottyn B., De Vos P., Maes M., Bleyaert P. & Höfte M. (2010). Epidemiology of *Pseudomonas cichorii*, the cause of lettuce midrib rot. *Journal of Phytopathology*, Doi:10.1111/j.1439-0434.2010.01764.x

Plue J., Van Gils B., Peppeler-Lisbach C., De Schrijver A., Verheyen K. & Hermy M. (2010) Seed-bank convergence under different tree species during forest development. *Plant Ecology*, 12: 211-218

Smulders J. M., Esselink D. G., Everaert I., De Riek J. & Vos M. (2010) Characterisation of sugar beet (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris*) varieties using microsatellite markers. *BMC Genetics*, 11:41

Studer B., Kölliker R., Muylle H., Asp T., Frei U., Roldán-Ruiz I., Barre P., Tomaszewski C., Meally H., Barth S., Skot L., Armstead I. P. & Lübberstedt T. (2010) EST-derived SSR markers used as anchor loci for the construction of a consensus linkage map in reynoldsgrass (*Lolium* spp.). *BMC Plant Biology*, <http://www.biomedcentral.com/1471-2229/10/177>

Trinh P. Q., Waeyenberge L., Nguyen C. N., Baldwin J. G., Karssen G. & Moens M. (2010) *Apratylenchus vietnamensis* gen. n., sp. n. and *A. binhi* gen. n., sp. n., sedentary Pratylenchidae (Nematoda: Tylenchida) from coffee in Vietnam, with proposal of *Apratylenchinae* subfam. n. *Nematology*, 11 (4): 565-581

Van Hemelrijck W., Debode J., Heungens K., Maes M. & Creemers P. (2010) Phenotypic and genetic characterization of *Colletotrichum* isolates from Belgian strawberry fields. *Plant Pathology*, 59 (5): 853-861

Van Laere K., Khrustaleva L., Van Huylenbroeck J. & Van Bockstaele E. (2010) GISH as a tool to characterise hybrids with small genomes and chromosomes. *Plant Breeding*, 129 (4): 442-447

Van Leeuwen T., Witters J., Nauen R., Duso C. & Tirry L. (2010) The control of eriophyoid mites: state of the art and future challenges. *Experimental and Applied Acarology*, 51 (1-3): 205-224

Van Ranst G., Fievez V., Vandewalle M., Van Waes C., De Riek J. & Van Bockstaele E. (2010) Influence of damaging and wilting red clover on lipid metabolism during ensiling and in vitro rumen incubation. *Animal*, 4 (9): 1528-1540

Van Waes J. (2010) Maize variety testing for registration on a national catalogue and the impact of new technologies. *Maydica*, 54 (2009): 139-153

Vandecasteele B., Du Laing G., Lettens S., Jordaens K. & Tack F. M. G. (2010) Influence of flooding and metal immobilising soil amendments on availability of metals for willows and earthworms in calcareous dredged sediment-derived soils. *Environmental Pollution*, 158: 2181-2188

Vandepitte K., Roldán-Ruiz I., Jacquemyn H. & Honnay O. (2010) Extremely low genotypic diversity and sexual reproduction in isolated populations of the self-incompatible lily-of-the-valley (*Convallaria majalis*) and the role of the local forest environment. *Annals of Botany*, 105 (5): 769-776

Vandepitte K., Honnay O., De Meyer T., Jacquemyn H. & Roldán-Ruiz I. (2010) Patterns of sex ratio variation and genetic diversity in the dioecious forest perennial *Mercurialis perennis*. *Plant Ecology*, 206 (1): 105-114

Vercauteren A., De Dobbelaere I., Grünwald N. J., Bonants P. J. M., Van Bockstaele E., Maes M. & Heungens K. (2010) Clonal expansion of the Belgian *Phytophthora ramorum* populations based on new microsatellite markers. *Molecular Ecology*, 19 (1): 92-107

Verlinden G., Coussens T., De Vlieghe A., Baert G. & Haesaert G. (2010) Effect of humic substances on nutrient uptake by herbage and on production and nutritive value of herbage from sown grass pastures. *Grass and Forage Science*, 65: 133-144

Vanstechelma I., Eeckhout T., Van Huylenbroeck J. & Van Labeke M. C. (2010) Histogenetic analysis of chemically induced mixoploids in *Spathiphyllum wallisii*. *Euphytica*, 174: 61-72

Doctoraten

De Keyser E. (2010) Integration of phenotype, genotype and gene expression to unravel flower colour biosynthesis and complex plant quality traits in azalea (*Rhododendron simsii* hybrids). UGent, 209p. Promotoren: prof. dr. ir. Van Bockstaele E.

Devacht S. (2010) Development of a physiological screening procedure to evaluate the cold sensitivity of industrial chicory. UGent, 140p. Promotoren: prof. dr. ir. Van Bockstaele E. & dr. ir. Lootens P.

Dewitte A. (2010) Exploitation of 2n pollen to create genetic variation in the genus *Begonia*. UGent, 183p. Promotoren prof. dr. ir. Van Bockstaele E. & dr. ir. Van Huylenbroeck J.

Maenhout S. (2010) Marker-based prediction of hybrid maize performance using genetic evaluation data. UGent, 162 p. Promotoren: prof. dr. De Baets B., prof. dr. ir. Hasaert G. & prof. dr. ir. Van Bockstaele E.

Maloukh L. (2010) Functional characterization of genes controlling the production of prenylflavonoids in hop (*Humulus lupulus* L.). UGent, 153 p. Promotoren: prof. dr. Roldán-Ruiz I. & prof. dr. ir. Van Bockstaele E.

Maroufi A. (2010) Biotechnological tools to study and improve inulin content in chicory (*Cichorium intybus*). UGent, 169 p. Promotoren: prof. dr. ir. Van Bockstaele E. & prof. dr. De Loose M.

Reubens B. (2010) Woody vegetation for gully rehabilitation in northern Ethiopia: species suitability, root structure, and seedling establishment, growth and management. Katholieke Universiteit Leuven, 254 p. Promotoren: prof. dr. ir. Muys B. & prof. dr. Poesen J.

Vercauteren A. (2010). Genetic diversity, mating type, aneuploid sexual reproduction and survival of *Phytophthora ramorum*. UGent, 168 p. Promotoren : prof. dr. ir. Van Bockstaele E. & dr. ir. Heungens K.

Khatri-Chhetri Hari Bahadur. (2010). Entomopathogenic nematodes of Nepal and their interaction with *Holotrichia longipennis*(Coleoptera: Scarabaeidae). UGent, 170 p. Promotoren : prof. dr. ir. Moens M. & prof. dr. ir. Tirry L.

Trinh Quang Phap. (2010). Identity and diversity of migratory plant-parasitic nematodes on coffee and their sustainable management via crop resistance in Vietnam. UGent, 171 p. Promotoren : prof. dr. ir. Moens M. & prof. dr. ir. Tirry L.

Boeken en openbare rapporten

Cougnon M., D'Hose T. & Reheul D. (2010) Gebruik en werking van gft-compost in de teelt van de maïs. 30 p

Coyne D. L., Fourie H. H. & Moens M. (2010) Current and Future Management Strategies in Resource-poor Farming. In: Perry R. N., Moens M. & Starr J. L. (Eds.) *Root-knot Nematodes*. 444-475

De Jonghe K. & Maes M. (2010) Activiteiten- en resultatenjaarsverslag 'actuele virusproblemen in land- en tuinbouw sector'. Sectorovereenkomst Productiesector Groenten en Fruit - ILVO virologie

De Keyser E., Scariot V., Kobayashi N., Handa T. & De Riek J. (2010) In : S. Mohan Jain & Sergio J. Ochatt (Eds.) *Azalea Phylogeny reconstructed by means of molecular techniques. Protocols for In Vitro Propagation of Ornamental Plants*. 349-364

De Vlieghe A., Carlier L. & Vlahova M. (2010) Guidelines for growing leguminous crops for farming in Macedonia and Bulgaria, referring the EU policy, Cooperation program Flanders with C&E Europe.: -45 p

Publicaties

- Eeckhaut T., Janssens K., De Keyser E. & De Riek J. (2010) Micropropagation of Rhododendron. In : S. Mohan Jain & Sergio J. Ochatt (Eds.) Protocols for In Vitro Propagation of Ornamental Plants. 141-152
- Eeckhaut T., Van Laere K. & Van Huylbroeck J. (2010) Embryo rescue. In: R. Trigiano & D. Gray (Eds.) Plant tissue culture, development and biotechnology. Boca Raton, USA: 405-412
- Humphreys M., Feuerstein U., Vandewalle M. & Baert J. (2010) Ryegrasses. In: B. Boller, U. K. Posselt & F. Veronesi (Eds.) Fodder Crops and Amenity Grasses Series. 211-260
- Maes M. & Hoedekie A. (2010) Activiteitenverslag van het Belgisch Nationaal Referentielaboratorium voor Plantenziekten - ILVO - 1^{ste} semester 2010
- Maes M. & Hoedekie A. (2010) Activiteitenverslag van het Belgisch Nationaal Referentielaboratorium voor Plantenziekten - ILVO - 2^{de} semester 2010
- Monger W., Karadjova O., De Jonghe K., Papayannis L., Tassus X., Varveri C., Werkman A., Ward L. & Orsagova H. (2010) Validation of diagnostic methods for the detection and identification of whitefly transmitted viruses of regulatory or quarantine concern to the EU. Eindrapport Euphresco project
- Pannecouque J. & De Brouwer F. (2010) Vezelwas, Cultuur- en Gebruikswaarde proeven CGW 2009. 12 p
- Pannecouque J. & De Brouwer F. (2010) Industriële cichorei, Cultuur- en Gebruikswaarde proeven CGW 2009. 26 p
- Pannecouque J. & De Jonghe T. (2010) Grassen, Cultuur- en Gebruikswaarde proeven CGW 2009. 82 p
- Pannecouque J. & De Jonghe T. (2010) Witte klaver, Cultuur- en Gebruikswaarde proeven CGW 2009. 4 p
- Pannecouque J. & Van Waes J. (2010) Korrelmaïs, Cultuur- en Gebruikswaarde proeven CGW 2010. 40 p
- Pannecouque J. & Van Waes J. (2010) Kuilmaïs, Cultuur- en Gebruikswaarde proeven CGW 2010. 45 p
- Pannecouque J., Van Waes J. & De Vliegheer A. (2010) Belgische beschrijvende en aanbevelende rassenlijst voor voedergrassen en groenbedekkers 2011. ILVO mededeling 80, 95 p
- Pannecouque J., Van Waes J., De Vliegheer A., Herman J. L. & Jacquemyn H. (2010) Catalogue belge description et recommandation - Plantes fourragères et engrais verts 2011. ILVO mededeling 81, 94 p
- Perry R. N., Moens M. & Starr J. L. (2010) Meloidogyne species - A Diverse Group of Novel and Important Plant Parasites. In: Perry R. N., Moens M. & Starr J. L. (Eds.) Root-knot Nematodes. 1-17
- Reubens B., D'Haene K., D'Hose T. & Ruyschaert G. (2010) Bodemkwaliteit en landbouw : een literatuurstudie. Activiteit 1 van het Interregproject Bodembreed. Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), Merelbeke-Lemberge, België. 203 p
- Rijckaert G. (2010) Optimalisatie van de zaadteelttechniek van Italiaans raaigras - groeiregulator, kleefstof fungiciden en N-bemesting. Eindverslag onderzoeksproject ICG Vlaanderen. 23 p
- Rohde A. (2010) Bud set - a landmark of the seasonal growth cycle in poplar. In: L. Gusta, M. Wisniewski & K. Tanino (Eds.) Plant Cold Hardiness - from the Laboratory to the Field. CABI Publ. 91-98
- Tamaki H., Baert J. & Marum P. (2010) Timothy. In: B. Boller, U. K. Posselt & F. Veronesi (Eds.) Handbook of Plant Breeding: Fodder Crops and Amenity Grasses. 329-344
- Van Gils B., Huysentruyt F., Casaer J., Devos K., De Vliegheer A. & Carlier L. (2010) Project winterganzen 2008-2009: onderzoek naar objectieve schadebepaling. INBO.R.2009.56: 91
- Van Hemelrijck W., Debode J., Heungens K., Maes M. & Creemers P. (2010) Beheersing van Colletotrichum acutatum binnen het vruchtrotcomplex van aardbei op basis van pathogeentypering en epidemiologie. Eindrapport IWT-project 050644
- Van Huylbroeck J. (2010) Status of floriculture in Europe. In : S. Mohan Jain & Sergio J. Ochatt (Eds.) Protocols for in vitro propagation of ornamental plants, 365-376
- Van Huylbroeck J. & Van Peteghem K. (2010) Themanummer Nieuwsgolf april 2010 : Sierteeltonderzoek op ILVO. ILVO mededeling 77, 105 p
- Van Vaerenbergh J. (2010) Interlaboratory Test on detection of Clavibacter michiganensis ssp. sepedonicus and Ralstonia solanacearum in potato tubers. Final report on EUPHRESKO NC Project EUPH03, 48 p + annexes
- Van Vaerenbergh J. (2010) Stengelnatrot bij aardappelpootgoed. Verslag maart 2010, 17 p + bijlagen. Fonds voor Landbouw & Visserij, Vlaamse overheid
- Van Waes C., Carlier L. & Vlahova M. (2010) Methodology for determination of the feeding value of leguminous forage crops - Evaluation of the quality of legumes. Cooperation program Flanders with C&E Europe. 35 p
- Van Waes C., Vandecasteele B., Van Hulle S. & Van Waes J. (2010) Interlaboratory test for energy crops 2010. ILVO mededeling 75, 24 p
- Vandecasteele B., Van Waes C. & Van Waes J. (2010) Vlarisub-ringtest november 2009. ILVO mededeling 70, 32 p
- Vandecasteele B., Van Waes C. & Van Waes J. (2010) Vlarisub-ringtest mei 2010. ILVO mededeling 78, 30 p
- Vercauteren A., Boutet X., Maes M., Cavelier A., Chandelier A. & Heungens K. (2010) Phytophthora ramorum in de bosbouw. Eindrapport FOD-RT project
- Vercauteren A., Chandelier A., Boutet X., Cavelier M., Maes M. & Heungens K. (2010) Phytophthora ramorum in de bosbouw. Publicatie van de activiteiten van het PHYRAM project (RT 05/04) in opdracht van FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Dienst Contractueel Onderzoek
- Viaene N. (2010) Eindrapport FOD-project 'Kosten/Baten analyse van de beheersing van Globodera rostochiensis en G. pallida (COBEGLO)'
- Viaene N. (2010) Eindrapport FOD-project 'Situatie en risicoanalyse van de verspreiding van het aardappelpycysteaaltje (Globodera spp.) in de aardappelsector in België (GLOBO)'
- Willekens K. (2010) Stikstofbenutting en gewaskwaliteit in functie van bodemconditie. SYMBIOS-ILVO onderzoeksproject 'Basisonderzoek bodem en bemesting'. 10 p

Eenheid Technologie & Voeding

Wetenschappelijke publicaties (A1)

Bollaerts K., Messens W., Aerts M., Dewulf J., Maes D., Grijspeerdt K. & Van der Stede Y. (2010) Evaluation of Scenarios for Reducing Human Salmonellosis Through Household Consumption of Fresh Minced Pork Meat. *Risk Analysis*, 30 (5): 853-865

Boone I., Van der Stede Y., Dewulf J., Messens W., Aerts M., Daube G. & Mintiens K. (2010) NUSAP: a tool to evaluate the quality of assumptions in quantitative microbial risk assessment. *Journal of Risk Research*, 13 (3): 319-334

Botteldoorn N., Van Coillie E., Goris J., Werbrout H., Piessens V., Godard C., Scheldeman P., Herman L. & Heyndrickx M. (2010) Limited genetic diversity and gene expression differences between egg- and non-egg-related *Salmonella* Enteritidis strains. *Zoonoses and Public Health*, 57: 345-357

Braekman P., Foqué D., Messens W., Van Labeke M-C., Pieters J. G. & Nuyttens D. (2010) Effect of spray application technique on spray deposition in greenhouse strawberries and tomatoes. *Pest Management Science* 66(2), 203-212

Brusselman E., Nuyttens D., Steurbaut W., Messens W., de Sutter N., Viaene N. & Moens M. (2010) An image processing technique for the observation of the viability of *Steinernema carpocapsae* in spray application research. *Nematology* 12(1), 105-113

Brusselman E., Moens M., Steurbaut W. & Nuyttens D. (2010) Evaluation of hydraulic, pneumatic and mechanical agitation for the spray application of *Steinernema carpocapsae* (Rhabdita: Steinernematidae). *Biocontrol Science and Technology* 20(4), 339-351

Ceuppens S., Boon N., Rajkovic A., Heyndrickx M., Van de Wiele T. & Uyttendaele M. (2010) Quantification methods for *Bacillus cereus* vegetative cells and spores in the gastrointestinal environment. *Journal of Microbiological Methods*, 83: 202-210

Cucu T., Platteau C., Taverniers I., Devreese B., De Loose M. & De Meulenaer B. (2010) ELISA detection of hazelnut proteins: effect of protein glycation in the presence or absence of wheat proteins. *Food Additives and Contaminants-Part A* DOI:10.1080/19440049.2010.535026

Dalmou A., Geverinck N. A., Van Nuffel A., van Steenberghe L., Van Reenen, K., Hautekiet, V., Vermeulen, K., Velarde, A. & Tuytens, F. A. M. (2010) Repeatability of lameness, fear and slipping scores to assess animal welfare upon arrival in pig slaughterhouses. *Animal*, 4 (5):804-809

De Jonghe V., Coorevits A., De Block J., Van Coillie E., Grijspeerdt K., Herman L., De Vos P. & Heyndrickx M. (2010) Toxinogenic and spoilage potential of aerobic spore-formers isolated from raw milk. *International Journal of Food Microbiology*, 136 (3): 318-325

Dewaele I., Ducatelle R., Van Meirhaeghe H., Herman L., Heyndrickx M. & De Reu K. (2010) Evaluation of *E. coli* as indicator for monitoring the *Salmonella* Enteritidis status of layer farms: laboratory and field results. *World's Poultry Science Journal*, 66 (suppl): 545

Dewaele I., Rasschaert G., Ducatelle R., Herman L., Heyndrickx M. & De Reu K. (2010) Evaluation of the fingerprinting methods MLVA and PFGE for typing *Salmonella* Enteritidis. *World's Poultry Science Journal*, 66 (suppl): 528

Dewaele I., Van Meirhaeghe H., Vanrobaeys M., Ducatelle R., Wildemaue C., Rasschaert G., Herman L., Heyndrickx M. & De Reu K. (2010) *Salmonella* Enteritidis contamination on persisting positive layer farms: environmental occurrence and characterization. *World's Poultry Science Journal*, 66 (suppl): 154

Foqué D. & Nuyttens D. (2010) Effects of nozzle type and spray angle on spray deposition in ivy pot plants. *Pest Management Science* 67(2), 199-209

Hermans D., Martel A., Van Deun K., Verlinden M., Van Immerseel F., Garmyn A., Messens W., Heyndrickx M., Haesebrouck F. & Pasmans F. (2010) Intestinal mucus protects *Campylobacter jejuni* in the ceca of colonized broiler chickens against the bactericidal effects of medium-chain fatty acids. *Poultry Science*, 89 (6): 1144-1155

Hijazi B., Cointault F., Dubois J., Couderc S., Vangeyte J., Pieters J. & Paindavoine M. (2010) Multi-phase cross-correlation method for motion estimation of fertiliser granules during centrifugal spreading. *Precision Agriculture*. 11, 684-702

Leleu S., Herman L., Heyndrickx M., Michiels C., De Baerdemaeker J. & Messens W. (2010) The effect of a chitosan coating of the shell of hen's eggs on the internal egg quality and the shell contamination and trans-shell penetration by *Salmonella enterica* serovar Enteritidis. *World's Poultry Science Journal*, 66 (suppl): 291

Mallet S., Huneau-Saluän A., Herman L. & De Reu K. (2010) Système d'élevage et qualité de l'oeuf. *INRA Productions Animales*, 23: 183-192

Maroufi, A., De Loose, M. & Van Bockstaele, E. (2010) Validation of reference genes for gene expression analysis in chicory (*Cichorium intybus*) using quantitative real-time PCR. *BMC Molecular Biology* 11(15)

Mertens K., Kemps B., Decuyper E., Herman L., Grijspeerdt K., De Baerdemaeker J., De Ketelaere B. & De Reu K. (2010) The effect of heat stress on the mechanical properties of the eggshell and the shell membranes of Brown consumption eggs and its retribution on eggshell penetration and egg content contamination by *Salmonella enterica* serovar Enteritidis. *World's Poultry Science Journal* 66 (suppl): 288

Messens W., Goris J., Dierick N., Herman L. & Heyndrickx M. (2010) Inhibition of *Salmonella typhimurium* by medium-chain fatty acids in an in vitro simulation of the porcine cecum. *Veterinary Microbiology*, 141 (1-2): 73-80

Messens W., Herman L., De Zutter L. & Heyndrickx M. (2010) Reply to 'Rodents are a risk factor for the spreading of pathogens on farms' by Meerburg. *Veterinary Microbiology*, 142: 466

Nuyttens D., De Schampheleire M., Verboven P. & Sonck B. (2010) Comparison between indirect and direct spray drift assessment methods. *Biosystems Engineering* 105(1), 2-12

Papazova N, Zhang D, Gruden K, Vojvoda J, Yang L, Buh Gasparic M, Blejec A, Fouilloux S, De Loose M, & Taverniers I. (2010) Evaluation of the reliability of maize reference assays for GMO quantification. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 396: 2189-2201

Persoons D., Dewulf J., Smet A., Herman L., Heyndrickx M., Martel A., Catry B., Butaye P. & Haesebrouck F. (2010) Prevalence and persistence of antimicrobial resistance in broiler indicator bacteria. *Microbial Drug Resistance*, 16 (1): 67-74

Piessens V., Supré K., Heyndrickx M., Haesebrouck F., De Vlieghe S. & Van Coillie E. (2010) Validation of amplified fragment length polymorphism genotyping for species identification of bovine associated coagulase-negative staphylococci. *Journal of Microbiological Methods*, 80 (3): 287-294

Platteau C., Bridts C. H., Daeseleire E., De Loose M., Ebo D. & Taverniers I. (2010) Comparison and functional evaluation of the allergenicity of different hazelnut (*Corylus avellana*) protein extracts. *Food Analytical Methods*, DOI 10.1007/s12161-010-9147-3

Publicaties

Pluk A., Bahr C., Leroy T., Poursaberi A., Song X., Vranken E., Maertens W., Van Nuffel A., & Berckmans, D. (2010) Evaluation of Step Overlap as an Automatic Measure in Dairy Cow Locomotion. *Transactions of the ASABE*, 53 (4), 1305-1312

Poursaberi A., Bahr C., Pluk A., Van Nuffel A. & Berckmans D. (2010) Real-time automatic lameness detection based on back posture extraction in dairy cattle: Shape analysis of cow with image processing techniques. *Computers and Electronics in Agriculture*, 74: 110-119

Reybroeck W., Ooghe S., De Brabander H. & Daeseleire E. (2010) Validation of the Beta-s.t.a.r. 1+1 for rapid screening of residues of β -lactam antibiotics in milk. *Food Additives and Contaminants: Part A*, 27 (8): 1084-1095

Reybroeck W., Jacobs F. J., De Brabander H. & Daeseleire E. (2010) Transfer of sulfamethazine from contaminated beeswax to honey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58: 7258-7265

Rossi M., De Reu K. & Ferrante V. (2010) Will the move from conventional cage to alternative production systems for laying hens impact egg quality and hen welfare? *World's Poultry Science Journal*, 66 (suppl): 193

Ruttink T., Demeyer R., Van Gulck E., Van Droogenbroeck B., Querci M., Taverniers I., & De Loose M. (2010) Molecular toolbox for the identification of unknown genetically modified organisms. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 396: 2073-2089

Smet A., Martel A., Persoons D., Dewulf J., Heyndrickx M., Claeys G., Lontie M., Van Meensel B., Herman L., Haesebrouck F. & Butaye P. (2010) Characterization of extended-spectrum β -lactamases produced by *Escherichia coli* isolated from hospitalized and nonhospitalized patients: emergence of CTX-M-15-producing strains causing urinary tract infections. *Microbial Drug Resistance*, 16 (2): 129-134

Smet A., Martel A., Persoons D., Dewulf J., Heyndrickx M., Herman L., Haesebrouck F. & Butaye P. (2010) Broad-spectrum β -lactamases among Enterobacteriaceae of animal origin: molecular aspects, mobility and impact on public health. *FEMS Microbiology Reviews*, 34: 295-316

Smet K., Coudijzer K., Fredrick E., De Campeneere S., De Block J., Wouters J., Raes K. & Dewettinck K. (2010) Crystallization behavior of milk fat obtained from linseed fed cows. *Journal of Dairy Science*, 93: 495-505

Smet K., De Block J., Van der Meeren P., Raes K., Dewettinck K. & Coudijzer K. (2010) Influence of milk fatty acid composition and proces parameters on the quality of ice cream. *Dairy Science and Technology, Special Issue: 4th IDF Dairy Science & Technology Week*, 24-27 April 2009, Rennes, France, DOI: 10.1051/dst/2010006

Van Brandt L., Coudijzer K., Vlaemynt G., Hendrickx M., Michiels C., Messens W., Herman L. & De Block J. (2010) Localization of *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis in artificially inoculated milk en colostrum by fractionation. *Journal of Dairy Science*, 93 (10): 4722-4729

Van Hoorde K., Heyndrickx M., Vandamme P. & Huys G. (2010) Influence of pasteurization, brining conditions and production environment on the microflora of artisan Gouda-type cheeses. *Food Microbiology*, 27: 425-433

Van Hoorde K., Van Leuven I., Dirinck P., Heyndrickx M., Coudijzer K., Vandamme P. & Huys G. (2010) Selection, application and monitoring of *Lactobacillus paracasei* strains as adjunct cultures in the production of Gouda-type cheeses. *International Journal Food Microbiology*, 144: 226-235

Van Immerseel F., Pardon B., Maes D., Heyndrickx M., Timbermont L., Boyen F., Haesebrouck F., Ducatelle R. & Deprez P. (2010) Isolation of a clonal population of *Clostridium perfringens* type A from a Belgian blue calf with abomasal ulceration. *Journal of Comparative Pathology*, 143: 289-293

Van Pamel E., Vlaemynt G., Heyndrickx M., Verbeken A. & Daeseleire E. (2010) Mycotoxin production by pure fungal isolates analysed by means of an UPLC-MS/MS multimycotoxin method with possible pitfalls and solutions for patulin-producing isolates. *Mycotoxin Research*, 27 (1): 37-47

Verstraete K., De Zutter L., Messens W., Herman L., Heyndrickx M. & De Reu K. (2010) Effect of the enrichment time and immunomagnetic separation on the detection of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O26, O103, O111, O145 and sorbitol positive O157 from artificially inoculated cattle faeces. *Veterinary Microbiology*, 145: 106-112

Doctoraten

Smet K. (2010) Effect of a changed milk fat composition on the quality and processing of milk. Doctor in de Toegepaste Biologische Wetenschappen: Scheikunde. UGent, 263 p. Promotoren: prof. dr. ir. Dewettinck K., dr. ir. Raes K. & dr. Coudijzer K.

De Jonghe V. (2010) The role of *Pseudomonas* and aerobic spore-formers in bacterial spoilage and safety of milk and dairy products. Doctor in de Wetenschappen: Biotechnologie. UGent, 218 p. Promotoren: prof. dr. De Vos P. & prof. dr. Heyndrickx M.

Reybroeck W. (2010) Screening for residues of antibiotics and chemotherapeutics in milk and honey. Doctor in de Diergeneeskundige Wetenschappen. UGent, 295 p. Promotoren: prof. dr. De Brabander H., dr. Apr. Daeseleire E., dr. Herman L. & dr. ir. Vanhaecke L.

Boeken en openbare rapporten

Coorevits A., De Jonghe V., Vandroemme J., Van landschoot A., Heyndrickx M. & De Vos P. (2010) How can the type of dairy farming influence the bacterial flora in milk. In: D. Grossman & T. Barrios (Eds.) *Organic farming and peanut crops*. Nova Science Publishers Inc. New York (USA): 123-136

De Loose M. & Ruttink T. (2010) Eindrapport Project Fonds Plantaardige productie: Vergelijkende kosten baten analyse van bemonsteringsstrategieën in het kader van co-existentie. 11 p

Foqué D. & Demeyer P. (2010) Optimalisering en actualisering van de emissie-inventaris ammoniak landbouw. ILVO mededeling 69, 148 p

Heyndrickx M., Marchand S., De Jonghe V., Smet K., Coudijzer K. & De Block J. (2010) Understanding and preventing consumer milk microbial spoilage and chemical deterioration. In: M. W. Griffiths (Ed.) *Improving the safety and quality of milk*. Woodhead Publishing Limited. Cambridge (UK): 97-135

Holst-Jensen A., Bertheau Y., Alnutt T., Broll H., De Loose M., Grohmann L., Henry C., Hougs L., Morisset D., Moens W., Ovesna J., Pecoraro S., Pla M., Sowa S., Suter D. & Van Den Bulcke M. (2010) ENGL Guidance document on the harmonised detection, interpretation and reporting on the presence of unauthorised genetically modified materials

Lequeux R., Bruneau E., Reybroeck W. & Jacobs F. (2010) Leitlinien für eine Gute Imkerliche Praxis. CARI. Louvain-la-Neuve (BE): 80 p

Reybroeck W. & Ooghe S. (2010) Evaluation of the TwinSensor Milk (BT00660+). Final report. 23 p

Van Overbeke P., D'Hoop M., Van Ransbeeck N. & Demeyer P. (2010) Code van goede praktijk voor emissiearme stalsystemen in de varkenshouderij. ILVO mededeling 73, 74 p

Eenheid Dier

Wetenschappelijke publicaties (A1)

Bossaert P., De Cock H., Leroy J. L. M. R., De Campeneere S., Bols P. E. J., Filliers M. & Opsomer G. (2010) Immunohistochemical visualization of insulin receptors in formalin-fixed bovine ovaries post mortem and in granulosa cells collected in vivo. *Theriogenology*, 73: 1210-1219

Buijs S., Keeling L., vangestel C., Baert J., Vangeyte J. & Tuytens F. A. M. (2010) Resting or hiding? Why broiler chickens stay near walls and how density affects this. *Applied Animal Behaviour Science*, 124 (3): 97-103

Dalmou A., Geverink N., Van Nuffel A., Van Steenberghe L., Van Reenen K., Hautekiet V., Vermeulen K., Velarde A. & Tuytens F. A. M. (2010) Repeatability of lameness, fear and slipping scores to assess animal welfare upon arrival in pig slaughterhouses. *Animal*, 4 (5): 804-809

De Backer A., Van Ael E., Vincx M. & Degraer S. (2010) Behaviour and time allocation of the mud shrimp, *Corophium volutator*, during the tidal cycle: a laboratory study. *Helgolander Marine Research*, 64 (1): 63-67

De Backer A., Van Coillie F., Montserrat F., Provoost P., Van Colen C., Vincx M. & Degraer S. (2010) Bioturbation effects of *Corophium volutator*: Importance of density and behavioural activity. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 91 (2011): 306-313

De Backer A., Van Colen C., Vincx M. & Degraer S. (2010) The role of biophysical interactions within the iJzermondung tidal flat sediment dynamics. *Continental Shelf Research*, 10.1016/j.csr.2010.03.006

De Campeneere S., De Boever J., Vanacker J. & De Brabander D. (2010) Reducing nitrogen excretion and soybean meal use by feeding a lower rumen degradable protein balance and protected soybean meal to dairy cattle. *Archives of Animal Nutrition*, 64 (2): 85-97

Delezie E., Bruggeman V., Swennen Q., Decuyper E. & Huyghebaert G. (2010) The impact of nutrient density in terms of energy and/or protein on live performance, metabolism and carcass composition of female and male broiler chickens of two commercial broiler strains. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 94: 509-518

Janssens M. E., Geysen D., Broos K., De Goeyse I., Robbens J., Van Petegem F., Timmermans J.P. & Guisez Y. (2010) Folding properties of the hepatitis B core as a carrier protein for vaccination research. *Amino Acids*, DOI 10.1007/s00726-009-0365-1

Maertens L. & Van Gaver D. (2010) Evaluation of the anticoccidial efficacy of cycostat(R) in experimentally infected breeding rabbits housed under conventional conditions. *World Rabbit Science*, 18 (2): 65-75

Millet S., Meyns T., Aluwé M., De Brabander D. & Ducatelle R. (2010) Effect of grinding intensity and crude fibre content of the feed on growth performance and gastric mucosa integrity of growing-finishing pigs. *Livestock Science*, 134: 152-154

Millet S., Van Oeckel M. J., Aluwé M., Delezie E. & De Brabander D. L. (2010) Prediction of in vivo short-chain fatty acid production in hindgut fermenting mammals: problems and pitfalls. *Critical Reviews of Food Science and Nutrition*, 50: 605-619

Poureslami R., Raes K., Huyghebaert G. & De Smet S. (2010) Effects of diet, age and gender on the polyunsaturated fatty acid composition of broiler anatomical compartments. *British Poultry Science*, 51 (1): 81-91

Poureslami R., Raes K., Turchini G. M., Huyghebaert G. & De Smet S. (2010) Effect of diet, sex and age on fatty acid metabolism in broiler chickens: n-3 and n-6 PUFA. *British Journal of Nutrition*, 104: 189-197

Poureslami R., Raes K., Turchini G. M., Huyghebaert G. & De Smet S. (2010) Effect of diet, sex and age on fatty acid metabolism in broiler chickens: SFA and MUFA. *British Journal of Nutrition*, 104: 204-213

Reiss H., Degraer S., Duineveld G., Kröncke I., Aldridge J., Craeymeersch J., Eggleton D., Hillewaert H., Lavaleye M., Moll A., Pohlmann T., Racher E., Robertson M., Vanden Berghe E., Van Hoey G. & Rees H. L. (2010) Spatial patterns of infauna, epifauna, and demersal fish communities in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 67: 278-290

Robbens J., Vanparys C., Nobels I., Blust R., Van Hoecke K., Janssen C., De Schampelaere K., Roland K., Blanchard G., Silvestre F., Gillardin V., Kestemont P., Anthonissen R., Toussaint O., Vankoningsloo S., Saout C., Alfaro-Moreno E., Hoet P., Gonzalez L., Dubrue P. & Troisfontaines P. (2010) Eco-, geno- and human toxicology of bio-active nanoparticles for biomedical applications. *Toxicology*, 269: 170-181

Robbens J., Dardenne F., Devriese L., De Coen W. & Blust R. (2010) *Escherichia coli* as a bioreporter in ecotoxicology. *Applied Microbiology Biotechnology*, 88: 1007-1025

Sinha A. K., Vanparys C., De Boeck G., Kestemont P., Wang N., Phuong N. T., Scippo M.L., De Coen W. & Robbens J. (2010) Expression characteristics of potential biomarker genes in Tra catfish, *Pangasianodon hypophthalmus*, exposed to trichlorfon. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part D*, 5: 207-216

Smet K., Coudijzer K., Fredrick E., De Campeneere S., De Block J., Wouters J. & Raes K. (2010) Crystallization behavior of milk fat obtained from linseed-fed cows. *Journal of Dairy Science*, 93 (2): 495-505

Tuytens F. A. M., Vanhonacker F., Van Poucke E. & Verbeke W. (2010) Quantitative verification of the correspondence between the Welfare Quality(R) operational definition of farm animal welfare and the opinion of Flemish farmers, citizens and vegetarians. *Livestock Science*, 131: 108-114

Van Dorst B., Mehta J., Rouah-Martin E., Somers V., De Coen W., Blust R. & Robbens J. (2010) cDNA phage display as a novel tool to screen for cellular targets of chemical compounds. *Toxicology in Vitro*, 24: 1435-1440

Van Dorst B., De Coen W., Blust R. & Robbens J. (2010) Phage display as a novel screening tool for primary toxicological. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 29 (2): 250-255

Van Dorst B., Mehta J., Rouah-Martin E., Somers V., De Coen W., Blust R., Robbens J., Bekaert K. & Dubrue P. (2010) Recent advances in recognition elements of food and environmental biosensors: A review. *Biosensors and Bioelectronics*, 26: 1178-1194

Van Dorst B., Mehta J., Rouah-Martin E., De Coen W., Blust R. & Robbens J. (2010) The identification of cellular targets of 17 β estradiol using a lytic (T7) cDNA phage display approach. *Toxicology in Vitro*, DOI: 10.1016/j.tiv.2010.10.012

Van Hoey G., Borja A., Birchenough S. N. R., Buhl-Mortensen L., Degraer S., Fleischer D., Kerckhof F., Magni P., Muxika I., Henning R., Schröder A. & Zettler M. L. (2010) The use of benthic indicators in Europe: From the Water Framework Directive to the Marine Strategy Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*, 60 (12): 2187-2196

Vanhonacker F., Van Poucke E., Tuytens F. & Verbeke W. (2010) Citizens' views on farm animal welfare and related information provision: exploratory insights from Flanders, Belgium. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 23 (6): 551-569

Publicaties

Vanparys C., Depiereux S., Nadzialek S., Robbens J., Blust R., Kestemont P. & De Coen W. (2010) Performance of the flow cytometric E-screen assay in screening estrogenicity of pure compounds and environmental samples. *Science of the Total Environment*, 408: 4451-4460

Verhaegen Y., Parmentier K., Swevers L., Rougé P., Soin T., De Coen W., Cooreman K. & Smagge G. (2010) The brown shrimp (*Crangon crangon* L.) ecdysteroid receptor complex: cloning, structural modeling of the ligand-binding domain and functional expression in an EcR-deficient *Drosophila* cell line. *General and Comparative Endocrinology*, 168 (3): 415-423

Vervaecke H., De Bonte L., Maertens L., Tuytens F., Stevens J. M. G. & Lips D. (2010) Development of hierarchy and rank effects in weaned growing rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *World Rabbit Science*, 18 (3): 139-149

Boeken en openbare rapporten

ACFA (2010) Report of the Advisory Committee on Fisheries and Aquaculture ACFA Working Group 2 'Aquaculture: fish, shellfish and molluscs'. (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI) European Commission. 100 p

Anon. (2010) Beleidsondersteunend rapport betreffende 'Adviezen 2011 - Overzicht'. (bijdrage Els Torreele & Willy Vanhee, D-VI). 15 p

Anon. (2010) Beleidsondersteunend rapport betreffende 'Denkpistes rond advies - management' Ingediend bij Zeevisserij. (bijdrage Els Torreele, D-VI). 3 p

Anon. (2010) Reply to the request by the European Commission for further information on the Belgian 2011-2013 NP Proposal - Part 2 - General Comments & Technical and Scientific Comments by Section. (Eindredactie Els Torreele, D-VI). 30 p

Barnett J., Bertrand S., Darlington P., Dickinson R., Dolle J. B., Durmus O., Flysjö A., Lundie S., Modin Edman A. K., Passos Fonseca T. H., Gerber P., Johannesen J. D., Kazer J., Kyuhyun P., Lindsay B., Massé D., Naczi R. C., Nicolai T., Peiren N., Poupoulis C., Preidl M., Sevenster M., Thoma G., Thieme O., Turowski J., Van Buuren N., Vellinga T., Volden H., Wallén E. & Ying W. (2010) A common carbon footprint approach for dairy - The IDF guide to standard lifecycle assessment methodology for the dairy sector. *Bulletin of the International Dairy Federation* 445/2010. 42 p

CCAMLR (2010) Report of the twenty-ninth meeting of the Commission. CCAMLR-XXVIII (Bijdrage Daan Delbare, D-VI). 133 p

De Backer A., Moulart I., Hillewaert H., Vandendriessche S., Van Hoey G., Wittoeck J. & Hostens K. (2010) Monitoring the effects of sand extraction on the benthos of the Belgian part of the North Sea. Report ILVO-Animal Sciences-Fisheries N° 2. 134 p

Degraer S., Courtens W., Depestele J., Haelters J., Hostens K., Leopold M., Pinn E., Polet H., Rabaut M., Reiss H., Stienen E., Tyler-Walters H., Vandendriessche S. & Volckaert F. (2010) Report of the WAKO II Workshop on Sensitivity Assessment, Brussels (BE), 14-15 October 2010. 18 p

Delaneye A., De Smet S. & Verhaeghe D. (2010) Assessment of the status, development and diversification of fisheries-dependent communities. *European Commission Fish/2006/09*: 56 p

Derweduwen J., Vandendriessche S. & Hostens K. (2010) Monitoring the effects of the Thorntonbank and Bligh Bank wind farms on the epifauna and demersal fish fauna of soft bottom sediments. Thorntonbank: status during construction (T2). Bligh Bank: status during construction (T1). in: Degraer, S. et al. (Ed.) (2010). *Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Early environmental impact assessment and spatio-temporal variability*. 105p

Dwiyitno (2010) Genetic Identification of Fish, Crustaceans and Molluscs. 15 p

Engel B., Winckler C., Tuytens F. & Van Reenen K. (2010) Observer variability for the animal welfare monitoring system. *Welfare Quality, a note on observer reproducibility*. 14 p

EU (2010) Final Report NESPMAN. Improving the knowledge of the biology and the fisheries of the new species for management. C089/10. 463 p

GACAPOT (2010) Technical Report. Proceedings of the International Technical Workshop on Gadoid Capture by Pots (GACAPOT). Technical Report (Bijdrage Jochen Depestele). 12 p

ICES (2010) Report of the Working Group on Assessment of New MoU Species (WGNEW). ICES Advisory Committee 2010 (Bijdrage Kelle Moreau, D-VI) ICES CM 2010/ACOM:21. 603 p

ICES (2010) Report of the Benchmark Workshop for Roundfish (WKROUND). ICES Advisory Committee (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI) ICES CM 2010/ACOM:36. 183 p

ICES (2010) Report of the Benchmark on Flatfish (WKFLAT). ICES Advisory Committee (Bijdrage Willy Vanhee, Sofie Nimmegeers, D-VI) ICES CM 2010/ACOM:37. 270 p

ICES (2010) Report of the Benthos Ecology Working Group (BEWG). ICES Science Committee (bijdrage Hans Hillewaert, Gert Van Hoey, D-VI). ICES CM 2010/SSGEF:15. 43 p

ICES (2010) Report of the ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour (WGFTFB). ICES WGFTFB Report 2010 (Bijdrage Johny Vanhee, D-VI) ICES CM 2010/SSGESST/14. 252 p

ICES (2010) Report of the Joint ICES - STECF Workshop on methods for merging métiers for fishery based sampling (WKMERGE). ICES WKMERGE REPORT 2010 (Bijdrage Els Torreele, D-VI) ICES CM 2010/ACOM:40. 100 p

ICES (2010) Report of the Marine Chemistry Working Group (MCWG). ICES Marine Chemistry Working Group Report 2010 (Bijdrage Koen Parmentier, D-VI) ICES CM 2010/SSGHIE:03. 124 p

ICES (2010) Report of the Planning Group on commercial Catches, Discards and Biological Sampling (PGCCDBS). ICES Advisory Committee (Bijdrage Els Torreele, Kelle Moreau, Sofie Vandemaele & Annemie Zenner D-VI) ICES CM 2010/ACOM:39. 174 p

ICES (2010) Report of the Study Group on VMS data, its storage, access and tools for analysis (SGVMS). ICES Steering Group on Sustainable use of Ecosystems (Bijdrage Sofie Vandendriessche & Sofie Nimmegeers, D-VI) ICES CM 2010/SSGSUE:12. 46 p

ICES (2010) Report of the Working Group on Beam Trawl Surveys (WGBEAM). ICES SCICOM Steering Group on Ecosystem Surveys Science and Technology (Bijdrage Kelle Moreau, D-VI) ICES CM 2010/SSGESST:17. 214 p

ICES (2010) Report of the Working Group on Crangon Fisheries and Life History (WGCRAN). ICES Living Resources Committee (Bijdrage Bart Verschueren, Yves Verhaegen, D-VI) ICES CM 2010/SSGEF:17. 62 p

ICES (2010) Report of the Working Group on Ecosystem Effects of Fishing Activities (WGEEO). ICES Advisory Committee (bijdrage Jochen Depestele & Ellen Pecceu, D-VI). ICES CM 2010/ACOM:23. 225 p

ICES (2010) Report of the Working Group on Marine Sediments in Relation to Pollution (WGMS). ICES Working Group on Marine Sediments Report 2010 (Bijdrage Koen Parmentier, D-VI) ICES CM 2010/SSGHIE:04. 53 p

- ICES (2010) Report of the Working Group on Marine Shellfish Culture (WGMASC). ICES Mariculture Committee (Bijdrage Kris Van Nieuwenhove, D-VI) ICES CM 2010/SSGHIE:07. 100 p
- ICES (2010) Report of the Working Group on Mixed Fisheries Advice for the North Sea (WGMIXFISH). ICES Advisory Committee (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI) ICES CM 2010/ACOM:35. 93 p
- ICES (2010) Report of the Working Group on the Assessment of Demersal Stocks in the North Sea and Skagerrak (WGNSSK). ICES Advisory Committee (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI) ICES CM 2010/ACOM:13. 1072 p
- ICES (2010) Report of the Working Group on the Celtic Seas EcoRegion (WGCSE). ICES Advisory Committee (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI) ICES CM 2010/ACOM:12. 1800 p
- ICES (2010) Report of the Working Group on the Effects of Extractor of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). ICES Science Committee (bijdrage Kris Hostens). ICES CM 2010/SSGHIE:10. 108 p
- ICES (2010) Report of the Working Group on Zooplankton Ecology (WGZE). ICES Science Committee (Bijdrage Karl Van Ginderdeuren, D-VI). ICES CM 2010/SSGEF:12. 53 p
- ICES (2010) Report of the Workshop on Sexual Maturity Staging of sole, plaice, dab and flounder (WKMSSPDF). ICES Advisory Committee (Bijdrage Annemie Zenner, D-VI) ICES CM 2010/ACOM:50. 96 p
- ICES (2010) Report of the Workshop to Assess the Ecosystem Effects of Electric Pulse Trawls (WKPULSE). ICES Steering Group on Ecosystem Surveys Science and Technology (Bijdrage Bart Verschueren, D-VI) ICES CM 2010/SSGESST:01. 36 p
- ICES (2010) Sustainability assessment *Anguilla mossambica*. (Bijdrage Kelle Moreau, D-VI): 15 p
- ILVO-Animalab (2010) Dienstverlening van het ILVO-DIER. (bijdrage Els Torrelee, Hans Polet, Kris Hostens, Daan Delbare, Johan Robbens, Koen Parmentier & Kris Cooreman, D-VI). 38 p
- Lancelot C., Lacroix G., Ruddick K., Delbare D., Grosjean P., Denis K., Desmit X., Gypens N., Napoleon C., Parent J.-Y., Rousseau V., Terseleer Lillo N. & Van Nieuwenhove K. (2010) Combined effect of changing hydroclimate and human activity on coastal ecosystem health-Amore III. 28 p
- Maertens L. (2010) Feeding systems for intensive production. In: C. de Blas & J. Wiseman (Eds.) Nutrition of the Rabbit. CAB International, Oxfordshire (UK). 253-266
- MESMA (2010) Indicators measuring trends in ecological quality status of benthic habitats. Deliverable 1.1 Review Document on the Management of Marine Areas with particular regard on Concepts, Objectives, Frameworks and Tools to Implement, Monitor and Evaluate Spatially Managed Areas, EU 7th framework report. (Bijdrage Kris Hostens & Ellen Pecceu, D-VI): 191 p
- Polet, H.. (2010) Duurzame visserijtechnieken. ILVO mededeling 76, 56 p
- Polet H. (2010) Electric Senses of Fish and Their Application in Marine Fisheries. In: P. He (Ed.) Behavior of Marine Fishes: Capture Processes and Conservation Challenges. Wiley-Blackwell. Iowa (US): 205-235
- Polet H. & Depestele J. (2010) Impact assessment of the effects of a selected range of fishing gears in the North Sea. in opdracht van Stichting de Noordzee (SdN) - Wereld Natuurfonds (WNF). 122 p
- Polet H., Depestele J., Van Craeynest K., Andersen B. S., Madsen N., van Marlen B., Buisman E., Piet G., Van Hal R., Tidd A. & Catchpole T. (2010) Scientific advice concerning the impact of the gears used to catch plaice and sole. Draft final report LOT: 25 p
- Polet H., Depestele J., Van Craeynest K., Andersen B. S., Madsen N., van Marlen B., Buisman E., Piet G., Van Hal R., Tidd A. & Catchpole T. (2010) Studies and pilot projects for carrying out the common fisheries policy. LOT 3, Scientific advice concerning the impact of the gears used to catch plaice and sole. Report submitted to the DG for Fisheries and Maritime Affairs, European Commission. Tenders FISH/2007/7. 440 p
- RCM (2010) Report of the 7th Liaison Meeting. (Bijdrage Kelle Moreau, D-VI) European Commission. 67 p
- RCM (2010) Report of the Regional Co-ordination Meeting for the North Sea and Eastern Arctic 2010 (RCM NS&EA) JRC Datacollection European Commission. (Bijdrage Els Torrelee & Sofie Nimmegeers, D-VI) European Commission. 139 p
- STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF 33ste plenary meeting PLEN-10-02). (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 175 p
- STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF 34ste plenary meeting PLEN-10-02). (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 175 p
- STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF 35ste plenary meeting PLEN-10-03). (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 228 p
- STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries: Review of Scientific Advice for 2011 Part 3 - Addendum Allocation of separate TACs for plaice in ICES Divisions VIII and VIIe. (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 10 p
- STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries: Review of Scientific Advice for 2011. Consolidated Advice on Stocks of Interest to the European Community. (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 489 p
- STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries STECF-SG-RST-10-02: Review of Scientific Advice for 2011 Part 2. (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 230 p
- STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries STECF-SG-RST-10-03: Review of Scientific Advice for 2011 Part 3. (Bijdrage Daan Delbare & Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 286 p
- STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries STECF Sub-group on Management Objectives and Strategies (SGMOS 10-06: Part b) Impact assessment of North Sea plaice and sole multi-annual plan. (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 124 p
- STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries STECF Sub-group on Management Objectives and Strategies (SGMOS 10-06: Part c) Impact assessment of Western Channel sole multi-annual plan. (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 124 p
- STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries STECF Sub-group on Management Objectives and Strategies (SGMOS 10-06: Part d) Evaluation of Multi-Annual Plan for hake and Nephrops in areas VIIIc and IXa. (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 64 p
- STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries STECF Sub-group on Management Objectives and Strategies (SGMOS 10-06: Part e) Evaluation of multi-annual plan for Baltic cod. (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 179 p
- STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries STECF Working Group MOS 10-05: Fishing Effort Regime in the Baltic part: d. (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 71 p

Publicaties

STECF (2010) Report of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries: Review of Scientific Advice for 2011. Consolidated Advice on Stocks of Interest to the European Community. (Bijdrage Willy Vanhee, D-VI), European Commission. 336 p

Torrelee E. (2010) Fisheries and scientist partnerships in the framework of the CFP reform. (Bijdrage Els Torrelee, D-VI) European Commission. 7 p

Torrelee E. (2010) North Western Waters Regional Advisory Council. Focus Group on Management Measures for Celtic Sea. (Bijdrage Sofie Vandemaele, D-VI). 6 p

Van Hoey G., Hostens K., Parmentier K., Robbens J., Bekaert K., De Backer A., Derweduwen J., Devriese L., Hillewaert H., Hoffman S., Pecceu E., Vandendriessche S. & Wittoeck J. (2010) Biological and Chemical Effects of the Disposal of Dredged Material in the Belgian Part of the North Sea (Period 2007-2008). Report ILVO-Animal Sciences-Fisheries N° 1. 97 p

Van Hoey G., Derweduwen J., Hillewaert H., Hostens K., Pecceu E. & Wittoeck J. (2010) Ecological status evaluation of the quality element macro-invertebrates for the Belgian Coast. Report ILVO-Animal Sciences-Fisheries n° 6. 66 p

Van Hoey G. (2010) Report of the ECOSTAT meeting. Report ILVO-Animal Sciences-Fisheries n° 7. 18 p

Van Hoey G. (2010) Report of the NEA-GIG macro-invertebrate meeting. Report ILVO-Animal Sciences-Fisheries n° 4. 10 p

Van Hoey G. (2010) Report of the NEA-GIG macro-invertebrate meeting. Report ILVO-Animal Sciences-Fisheries n° 8. 12 p

Van Nieuwenhove K. (2010) Project HALOSYDNE: kweek van oesterlarven en conditionering van oesters (*Crassostrea gigas*) op verschillende verse en gevriesdroogde algen. 61 p

Vandemaele S., Nimmegeers S., Armstrong M., Smith M., Lawler A., Graham N., Kelley E., Tulley O., Laurens M., Gondra JR., Artetxe I., Mugerza E., Figueiredo I., Bordalo-Machado P., Maura T. & Polet H. (2010) Studies and pilot projects for carrying out the common fisheries policy. LOT 1, Joint data collection between the fishing sector and the scientific community in Western Waters. Final Report to the European Commission Directorat-General for the Fisheries and Maritime Affaires. FISH/2007/03. 23 p

Villamide M. J., Maertens L. & de Blas C. (2010) Feed evaluation. In: C. de Blas & J. Wiseman (Eds.) Nutrition of the Rabbit. CAB International, Oxfordshire (UK). 151-162

WEFTA (2010) Report on the 32st Annual Meeting of the Western European Fish Technologists' Association (WEFTA). Working Group on Analytical Methods for Fishery products (Bijdrage Karen Bekaert, D-VI). 9 p

Enheid Landbouw & Maatschappij

Wetenschappelijke publicaties (A1)

Cools J., Broekx S., Vandenberghe V., Sels H., Meynaerts E., Vercaemst P., Sentjens P., Van Hulle S., Wustenberghs H., Bauwens W. & Huygens M. (2011) Coupling a hydrological water quality model and an economic optimization model to set up a cost-effective emission reduction scenario for nitrogen. *Environmental Modelling & Software*, 26 (1): 44-51, doi:10.1016/j.envsoft.2010.04.017

De Krom M. & Mol A. P (2010) Food Risks and Consumer Trust: Avian Influenza and the Knowing and Non-Knowing on UK Shopping Floors. *Appetite*, 55 (3): 671-678

Kader M. A., Sleutel S., Begum S. A., D'Haene K., Jegajeevagan K. & De Neve S. (2010) Soil organic matter fractionation as a tool for predicting nitrogen mineralization in silty arable soils. *Soil Use and Management*, 26 (4): 494-507

Kader M. A., Sleutel S., D'Haene K. & De Neve S. (2010) Limited influence of tillage management on organic matter fractions in the surface layer of silt soils under cereal-root crop rotations. *Australian Journal of Soil Research*, 48 (1): 16-26

Kerselaers E., Rogge E., Dessein J., Lauwers L. & Van Huylenbroeck G. (2011), Prioritising land to be preserved for agriculture: A context-specific value tree. *Land use policy* 28, 219-226. doi:10.1016/j.landusepol.2010.06.003

Nolte S., Grethe H., Buysse J., Van der Straeten B., Claeys D., Lauwers L. & Van Huylenbroeck G. (2010) Modelling preferential sugar imports of the EU: a spatial price equilibrium analysis. *European Review of Agricultural Economics*, 37 (2): 165-186

Rogge E., Dessein J. & Gulinc H. (2011) Stakeholders perception of attitudes towards major landscape changes held by the public: The case of greenhouse clusters in Flanders. *Land Use Policy*, 28 (1): 334-342, doi:10.1016/j.landusepol.2010.06.014

Segers K., Dessein J., Hagberg S., teklebirhan Y., Haile M. & Deckers J. (2010) Unravelling the dynamics of access to farmland in Tigray, Ethiopia: the 'emerging land market'. *Land Use Policy*, 27 (4): 1018-1026

Taragola N. & Van Lierde D. (2010) Factors affecting the Internet behaviour of horticultural growers in Flanders. *Computers and Electronics in Agriculture*, 70 (2): 369-379

Van der Straeten B., Buysse J., Nolte S., Lauwers L., Claeys D. & Van Huylenbroeck G. (2010) A multi-agent simulation model for spatial optimisation of manure allocation. *Journal of Environmental Planning and Management*, 53 (8): 1011-1030

Van Gossum P., Arts B., Van Laar J. & Verheyen K. (2010) Implementation of the forest expansion policy in the Netherlands in the period 1986-2007: decline in success? *Land Use Policy*, 27 (4): 1171-1180

Van Gossum P., Arts B. & Verheyen K. (2010) From 'smart regulation' to 'regulatory arrangements'. *Policy Science*, 43 (3): 245-261

Van Meensel J., Kanora A., Lauwers L., Jourquin J., Goossens G. & Van Huylenbroeck G. (2010) From research to farm: ex ante evaluation of strategic deworming in pig finishing. *Veterinari Medicina*, 55 (10): 483-493

Van Meensel J., Lauwers L. & Van Huylenbroeck G. (2010) Communicative diagnosis of cost-saving options for reducing nitrogen emission from pig finishing. *Journal of Environmental Management*, 91 (11): 2370-2377

Van Meensel J., Lauwers L., Van Huylenbroeck G. & Van Passel S. (2010) Comparing frontier methods for economic–environmental trade-off analysis. *European Journal of Operational Research*, 207 (2): 1027-1040

Wauters E., Biolders Ch., Poesen J., Govers G. & Mathijs E. (2010) Adoption of soil conservation practices in Belgium: An examination of the theory of planned behaviour in the agri-environmental domain. *Land Use Policy*, 27 (1): 86-94

Zendehdel K., Rademaker M., De Baets B. & Van Huylenbroeck G. (2010) Environmental decision making with conflicting social groups : a case study of the Lar rangeland in Iran. *Journal of Arid Environments*, 74 (3): 394-402

Doctoraten

de Krom M.P.M.M. (2010) Food risks and consumer trust: European governance of Avian influenza. Thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of doctor at Wageningen Universiteit Wageningen, 172 p. Promotoren: prof. dr. ir. Mol A.P.J. & dr. ir. Oosterveer P.

Mondelaers K. (2010) Performance and optimization of farm certification systems as Private Institutions of Sustainability. UGent, 244 p. Promotoren: prof. dr. ir. Van Huylenbroeck G. & prof. dr. ir. Lauwers L.

Wauters E. (2010) The use of social psychology for improving the adoption of conservation practices. Soil conservation in Belgium. Katholieke Universiteit Leuven, 261 p. Promotor: prof. dr. ir. Mathijs E.

Boeken en openbare rapporten

Bock B. B. & Dessein J. (2010) Conclusion and suggestions for future research. In: J. Dessein & B. B. Bock (Eds.) *The Economics of Green Care in Agriculture. COST Action 866, Green Care in Agriculture.* Loughborough University. Loughborough: 87-95

Bouters S., Taragola N. & Van Broekhoven E. (2010) Een nieuwe tuinbouwtypologie voor Vlaanderen. Beleidsdomein Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel, 75 p

Calus M., Vandermeulen V., Rogge E., Emde L., Dessein J., Lauwers L. & Van Huylenbroeck G. (2010) Wijkers en blijvers in de Vlaamse land- en tuinbouw. Beleidsdomein Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel, 105 p

Campens V., De Mey K., D'hooghe J. & Marchand F. (2010) Melkveecafé: samen grenzen verleggen. ILVO mededeling 74, 67 p

D'Haene K., Laurijssens G., Van Gils B., De Blust G. & Turkelboom F. (2010) Agrobiodiversiteit. Een steunpilaar voor de 3de generatie agromilieumaatregelen? Rapport van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) i.s.m. het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO). In opdracht van het Beleidsdomein Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel, 216 p

De Cock L., Erbout N. & Van Waes J. (eds.) (2010) De Biologische landbouw in Vlaanderen: een overzicht van het onderzoek 2008-2010. Netwerk Onderzoek Biologische landbouw & voeding. Merelbeke: 118 p

Dessein J. & Bock B. B. (eds.) (2010) *The Economics of Green Care in Agriculture. COST Action 866, Green Care in Agriculture.* Loughborough University. Loughborough: 97 p

Dessein J. & Bock B. B. (2010) Socio-cultural processes as breeding ground for Green Care. In: J. Dessein & B. B. Bock (Eds.) *The Economics of Green Care in Agriculture. COST Action 866, Green Care in Agriculture.* Loughborough University. Loughborough: 29-38

Henry de Frahan B., Lauwers L., Mathijs E. & Verbeke W. (eds.) (2010) *Agricultural Economics in Belgium.* Lannoo Campus. Tielt: 356 p

Kerselaers E., Zendeledel K., Rogge E., Dessein J. & Lauwers L. (2010) Afwegingsinstrument voor landbouwgebruiksruimte: Beschrijving en wetenschappelijke analyse. Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, Eenheid Landbouw & Maatschappij, Merelbeke, 115 p

Mettepenningen E., Dessein J., Calus M. & Van Huylenbroeck G. (2010) Green care in the framework of multifunctional agriculture. In: J. Dessein & B. B. Bock (Eds.) *The Economics of Green Care in Agriculture. COST Action 866, Green Care in Agriculture.* Loughborough University. Loughborough: 46-53

Messely L., Dessein J. (2010) Betekenis en mogelijkheden van streekidentiteit als mobiliserende factor in de Westhoek. Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, Eenheid Landbouw & Maatschappij, Merelbeke, 49 p

Pecceu B., Rogge E., Dessein J. (2010) Beleidswerkgroep 'Agrarische architectuur'. ILVO mededeling 82, 38 p

Roobrouck J. (2010) Van theorie tot praktijk. Vorse, vormen, voorlichten. In: Y. Segers (Ed.) *Boeren voor Vlaanderen. 125 jaar jaar landbouwbeleid: 103 113*



Erik Van Bockstaele
administrateur-generaal

Administrateur-generaal



Bart Sonck
afdelingshoofd

Dier

X
afdelingshoofd

Landbouw & Maatschappij



Kristiaan Van Laecke
afdelingshoofd

Plant



Lieve Herman
afdelingshoofd

Technologie & Voeding



Daniël De Brabander
wetenschappelijk directeur
Veehouderij en Dierenwelzijn



Ludwig Lauwers
wetenschappelijk directeur
Integratie
Ruimte
Transitie



Isabel Roldán-Ruiz
wetenschappelijk directeur
Groeï en Ontwikkeling

X
wetenschappelijk directeur
Agrotechniek



Sam De Campeneere
wetenschappelijk directeur
Functionele dierenvoeding



Johan Van Huylbroeck
wetenschappelijk directeur
Toegepaste Genetica en
Veredeling



Marc Heyndrickx
wetenschappelijk directeur
Voedselveiligheid



Kris Cooreman
wetenschappelijk directeur
Visserij



Johan Van Waes
wetenschappelijk directeur
Teelt en Omgeving



Marc De Loose
wetenschappelijk directeur
Productkwaliteit en -innovatie



Martine Maes
wetenschappelijk directeur
Gewasbescherming

Beheerscommissie Eigen Vermogen (EV)

Leden ILVO:

- Erik Van Bockstaele, administrateur-generaal, voorzitter
- Kristiaan Van Laecke, afdelingshoofd
- Daniël De Brabander, wetenschappelijk directeur
- Lieve Herman, afdelingshoofd
- Sandra De Schepper, adviseur onderzoekscoördinatie

Leidend ambtenaar van het Departement Landbouw en Visserij:
Jules Van Liefvering, secretaris-generaal

Vertegenwoordiger Vlaams minister bevoegd voor Wetenschap & Technologie:
Kathleen D'Hondt

Vertegenwoordiger Vlaamse Land- en Tuinbouwraad:
Georges Van Keerberghen

Vertegenwoordiger Inspectie van Financiën:
Daniël Ketels, inspecteur-generaal

Expert beleidsdomein L&V (op uitnodiging):
Hector Willocx, projectleider ALV

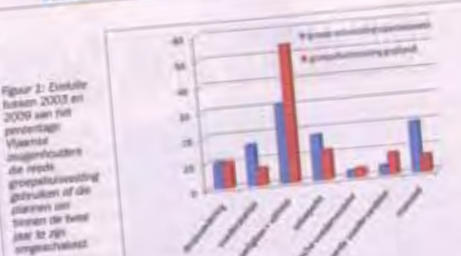
Raadgevend Comité

Effectieve leden:

Erik Van Bockstaele, ILVO
Maurice Moens, ILVO
Kristiaan Van Laecke, ILVO-Plant
Cathy Plasman, ILVO-L&M
Bart Sonck, ILVO-Dier
Lieve Herman, ILVO-T&V
Dirk Van Gijsegheem, Departement Landbouw en Visserij - AMS
Els Lapage, Departement Landbouw en Visserij - ADLO
Monica Höfte, UGent
Dirk Reheul, UGent
Guido Van Huylenbroeck, UGent
Mieke Uyttendaele, UGent
Annemie Geeraerd, KULeuven
Eddy Decuypere, KULeuven
Erik Mathijs, KULeuven
Wannes Keulemans, KULeuven
Els Prinsen, Universiteit Antwerpen
Rudy Dekeyser, Vlaams Instituut Biotechnologie
Yvan Dejaegher, BEMEF
Brigitte Wallays, Ter Beke
Georges Van Keerberghen, Boerenbond
Hendrik Vandamme, ABS
Leen Schrevens, Groene Kring
An Jamart, BioForum Vlaanderen

Plaatsvervangers:

Isabel Roldán-Ruiz, ILVO-Plant
Ludwig Lauwers, ILVO-L&M
Daniël De Brabander, ILVO-Dier
Marc De Loose, ILVO-T&V
Anne Vuylsteke, Departement Landbouw en Visserij -AMS
Stijn Windey, Departement Landbouw en Visserij - ADLO
Peter Bossier, UGent
Christian Stevens, UGent
Veerle Fievez, UGent
Kathy Steppe, UGent
Jean-Marie Aerts, KULeuven
Nadine Buys, KULeuven
Liesbet Vranken, KULeuven
Chris Michiels, KULeuven
Geert Angenon, VUB
Roger Dijkmans, VITO
Bruno Gobin, PCS
Veerle Lamote, Floréac
Joris Van Olmen, Boerenbond
Hendrik Van den Haute, ABS
Claire Bosch, Fevia
Johan Devreese, Bioforum Vlaanderen



Onzekerere toekomst: groepshuisvesting

Groupshuisvesting voor de toekomst wordt verplaatst tegen eind 2011. Dit komt door de onzekerheid van de toekomstige markt voor deze type varkenshouderijen.

Conclusies: De toekomstige markt voor deze type varkenshouderijen wordt onzekerder door de huidige economische situatie.

De overstelling startte met een verbod op de gebruik van de Ecovloer in de fabriek van de varkenshouders. Dit is nu veranderd.



De Ecovloer is ontwikkeld uit drie componenten: een vloer van beton, een laag van kunststof en een laag van hout. Dit zorgt voor een betere dierenwelzijn en minder ammoniakemissie.

De jonge jaren zijn niet op speculatieve aandelenbeleggingen te rekenen. Het is belangrijk om te kijken naar de lange termijn.

Dierenwelzijn en ammoniakemissie: De jonge jaren zijn niet op speculatieve aandelenbeleggingen te rekenen. Het is belangrijk om te kijken naar de lange termijn.

Sinds 1 januari is een nieuw versie (versie 2) van het voedselrisicoprofiel document (VKI) van kracht. Dit document wordt gebruikt om de risico's van voedsel te beoordelen.

Belang van bioveiligheid: De aanpak van salmonella op het varkensbedrijf start met het aandeel van de stamboek. Een product management draait op verschillende inoefeningstrajecten.

De vleeskuulenhouders moeten de weersomstandigheden aanpakken. Het aansluitend doet, te geheel niet veel meer toe aan de inzet van de verwachtingen.

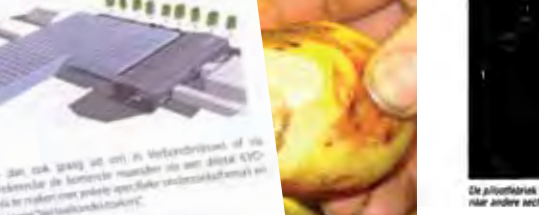
ILVO bouwt mee aan de toekomst van een competitieve Vlaamse sieraaltsector

ILVO is een jonge Vlaamse onderzoeksinstituut. Het bouwt mee aan de toekomst van een competitieve Vlaamse sieraaltsector.

"Nergens in Europa wordt zoveel openbare kennis rond sieraalt gegenereerd als in Vlaanderen". Dit is de ambitie van ILVO.

ILVO opent nieuwe pilotfabriek

ILVO opent een nieuwe pilotfabriek voor de productie van vlees. Dit is een belangrijke stap in de ontwikkeling van de vleesindustrie.



Beneo is met functionele voedingsingrediënten een schakel tussen voeding en gezondheid

Beneo-Group wordt uit de Ortop van de Dierdokter. Het is een belangrijke stap in de ontwikkeling van functionele voedingsingrediënten.

Beneo-Animal Nutrition werd in 2007 overgenomen. Het is een belangrijke stap in de ontwikkeling van functionele voedingsingrediënten.

Het onderzoeksdomein Gewas van ILVO-Eenheid Plant

De geografische ligging van het instituut voor onderzoek in gewas van ILVO-Eenheid Plant is een belangrijke stap in de ontwikkeling van de vleesindustrie.

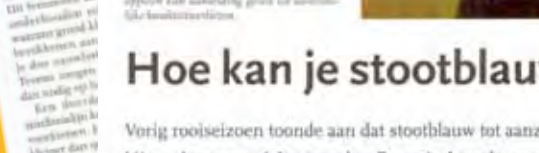
Het DCP, een betrouwbare partner voor de sieraaltsector. Dit is een belangrijke stap in de ontwikkeling van de vleesindustrie.

Tien gouden tips: Dit zijn tien belangrijke tips voor de vleesindustrie. Het is belangrijk om deze tips te volgen.

Hoe kan je stootblauw vermijden? Dit is een belangrijke vraag voor de vleesindustrie. Het is belangrijk om de juiste maatregelen te nemen.

Financiering Flanders Queen Mossel wordt doorgelicht: Dit is een belangrijke stap in de ontwikkeling van de vleesindustrie.

Vlaams minister Kris Peeters gaat het financieel: Dit is een belangrijke stap in de ontwikkeling van de vleesindustrie.



Phytophthora ramorum in Europa

Gewijzigde dynamiek en afronding van ILVO onderzoek

Phytophthora ramorum is een organisme dat sinds het midden van de jaren negentig massale sterfte van loofbomen veroorzaakt aan de westkust van de Verenigde Staten (US) (Californië en Oregon). De ziekte wordt in Sudden Oak Death of SOD genoemd en treft voornamelijk eiken en eikachtigen zoals *Quercus agrifolia*, *Lithocarpus densiflorus*, *Quercus kelloggii*, *Q. parvula* van *shrevei* en *Q. pubescens*. Recente cijfers spreken van meer dan één miljoen afgestorven bomen. *P. ramorum* wordt in de US ook waargenomen in de sierteeltsector o.a. op *Rhododendron* en *Camellia* maar de impact op die sector is beperkter dan op bossen van de Californische kuststreek.



Met behulp van de biotechnologie kunnen we planten nieuwe waardevolle stoffen laten aanmaken. Wat is de toekomst van de biotechnologie in de landbouw?

Streven naar een juiste tepelvoering

De melkmachine en tepelvoeringen spelen een belangrijke rol in het ontstaan van mastitis door speenbeschadiging, overdracht en het binnendringen van bacteriën. Een goede keuze van tepelvoering is dus belangrijk voor een melkveebedrijf? En hoe?

De melkmachine is het enige onderdeel van de melkinstallatie dat in contact komt met de speen van de koe. Verschillende modellen van de melkmachine en de relatieve mate van speenbeschadiging, overdracht van bacteriën en de mate van speenbeschadiging zijn onderzocht. Het onderzoek heeft uitgewezen dat de relatieve mate van speenbeschadiging, overdracht van bacteriën en de mate van speenbeschadiging afhankelijk is van de relatieve mate van speenbeschadiging, overdracht van bacteriën en de mate van speenbeschadiging.

Belangrijke schimmelziekten

Ziekten en plagen in openbaar groen en boombestanden (2)

Op een studiedag eind 2009 organiseerde het Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek (ILVO)-Planten-Gewasbescherming in samenwerking met de VVOG een workshop 'Ziekten en plagen in openbaar groen en boombestanden'. Tijdens deze informativemiddag werd speciale aandacht besteed aan ziekten en plagen met een quarantainestatus. Deze status wordt op Europees niveau vastgelegd en houdt in dat de organismen mogelijk aanzienlijke schade kunnen veroorzaken, zowel economisch als ecologisch. Daarnaast werden ook een aantal organismen besproken die reeds in internationale quarantainelijsten zijn opgenomen, maar (nog) geen quarantainestatus hebben. Na afsluiting van deze studiedag werd door de specialisten een reeks samengesteld over de toestand van openbaar groen en boombestanden in België en Nederland. Dit verscheen in de 2010-2011 versie van de rapportage 'Ziekten en plagen in openbaar groen en boombestanden'.

focus op

1. De toestand van openbaar groen en boombestanden in België en Nederland.
2. De toestand van openbaar groen en boombestanden in België en Nederland.
3. De toestand van openbaar groen en boombestanden in België en Nederland.

ILVO expertise ondersteunt het fytoosaniteitsbeleid in België

HET ONDERZOEKSDOMEIN GEWASBESCHERMING VAN ILVO-EENHEID PLANT

De Vlaamse plantenziektenwerkgroep (VZW) is de belangrijkste organisatie op het gebied van de fytoosaniteitsbeleid in België. Het onderzoeksdomein gewasbescherming van ILVO-Eenheid Plant ondersteunt de VZW op het gebied van de fytoosaniteitsbeleid in België. Het onderzoeksdomein gewasbescherming van ILVO-Eenheid Plant ondersteunt de VZW op het gebied van de fytoosaniteitsbeleid in België.

BEPALEN VAN HET VOORSCHRIJVEN VAN SCHADELIJKE ORGANISMEN

De vaststelling van een fytoosaniteitsbeleid voor een plantenziektenwerkgroep is een belangrijk onderdeel van de fytoosaniteitsbeleid in België. Het onderzoeksdomein gewasbescherming van ILVO-Eenheid Plant ondersteunt de VZW op het gebied van de fytoosaniteitsbeleid in België.



De foto's tonen de symptomen van de ziekte op de plant. De foto's tonen de symptomen van de ziekte op de plant.

Meerwaarde van planten

Met behulp van de biotechnologie kunnen we planten nieuwe waardevolle stoffen laten aanmaken. Wat is de toekomst van de biotechnologie in de landbouw?

Reder Versluys gaat hybride vissersboot testen

Het Instituut voor Duurzame Mobiliteit van de Gentse universiteit en het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) werken samen aan de ontwikkeling van een hybride motor voor schepen. Samen met alternatieve visserijmethodes moet dit het brandstofverbruik kunnen halveren. Reder Willy Verbeke heeft de eerste testboot gebouwd.

Groencontact

De Vlaamse Groencontact is de belangrijkste organisatie op het gebied van de groencontact in België. Het onderzoeksdomein gewasbescherming van ILVO-Eenheid Plant ondersteunt de VZW op het gebied van de groencontact in België.

Crisisjaar werd niet onbenut gelaten

Lit het jaarverslag van het beleidsakkoord Landbouw en Visserij blijkt dat 2009 ondanks de zware crisis voor heel wat beleidsplannen een succesvol jaar was. De beleidsplannen van het beleidsakkoord Landbouw en Visserij zijn voor een groot deel uitgevoerd.

Bezoek energieteelten

De Vlaamse plantenziektenwerkgroep (VZW) is de belangrijkste organisatie op het gebied van de fytoosaniteitsbeleid in België. Het onderzoeksdomein gewasbescherming van ILVO-Eenheid Plant ondersteunt de VZW op het gebied van de fytoosaniteitsbeleid in België.

Nationaal Referentie-laboratorium (NRL) Plantenziekten

De Vlaamse plantenziektenwerkgroep (VZW) is de belangrijkste organisatie op het gebied van de fytoosaniteitsbeleid in België. Het onderzoeksdomein gewasbescherming van ILVO-Eenheid Plant ondersteunt de VZW op het gebied van de fytoosaniteitsbeleid in België.

Meerwaarde van planten

Met behulp van de biotechnologie kunnen we planten nieuwe waardevolle stoffen laten aanmaken. Wat is de toekomst van de biotechnologie in de landbouw?

Reder Versluys gaat hybride vissersboot testen

Het Instituut voor Duurzame Mobiliteit van de Gentse universiteit en het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) werken samen aan de ontwikkeling van een hybride motor voor schepen. Samen met alternatieve visserijmethodes moet dit het brandstofverbruik kunnen halveren. Reder Willy Verbeke heeft de eerste testboot gebouwd.

Groencontact

De Vlaamse Groencontact is de belangrijkste organisatie op het gebied van de groencontact in België. Het onderzoeksdomein gewasbescherming van ILVO-Eenheid Plant ondersteunt de VZW op het gebied van de groencontact in België.

Fragmentary text on the far left edge of the page, including words like 'Bioscience', 'Landbouw', and 'Visserij'.

ILVO - DIRECTIE

Burg. Van Gansberghelaan 96
9820 Merelbeke
T +32 (0)9 272 25 00
F +32 (0)9 272 25 01
ilvo@ilvo.vlaanderen.be

DIER

Scheldeweg 68
9090 Melle
T +32 (0)9 272 26 00
F +32 (0)9 272 26 01
dier@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be/dier

**Onderzoeksdomein
Functionele Dierenvoeding**

**Onderzoeksdomein
Veehouderij en Dierenwelzijn**

**Onderzoeksdomein
Visserij**

Ankerstraat 1
8400 Oostende
T +32 (0)59 34 22 50
F +32 (0)59 33 06 29
dier@ilvo.vlaanderen.be

LANDBOUW & MAATSCHAPPIJ

Burg. Van Gansberghelaan 115, bus 2
9820 Merelbeke
T +32 (0)9 272 23 40
F +32 (0)9 272 23 41
l&m@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be/l&m

PLANT

Caritasstraat 21
9090 Melle
T +32 (0)9 272 29 00
F +32 (0)9 272 29 01
Plant@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be/plant

**Onderzoeksdomein
Toegepaste Genetica en Veredeling**

Caritasstraat 21
9090 Melle
T +32 (0)9 272 29 00
F +32 (0)9 272 29 01
plantGV@ilvo.vlaanderen.be

**Onderzoeksdomein
Gewasbescherming**

Burg. Van Gansberghelaan 96, bus 2
9820 Merelbeke
T +32 (0)9 272 24 00
F +32 (0)9 272 24 29
plantGB@ilvo.vlaanderen.be

**Onderzoeksdomein
Teelt en Omgeving**

Burg. Van Gansberghelaan 109
9820 Merelbeke
T +32 (0)9 272 27 00
F +32 (0)9 272 27 01
plantTO@ilvo.vlaanderen.be

**Onderzoeksdomein
Groei en Ontwikkeling**

Caritasstraat 21
9090 Melle
T +32 (0)9 272 29 00
F +32 (0)9 272 29 01
plantGO@ilvo.vlaanderen.be

TECHNOLOGIE & VOEDING

Brusselsesteenweg 370
9090 Melle
T +32 (0)9 272 30 00
F +32 (0)9 272 30 01
T&V@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be/t&v

**Onderzoeksdomein
Productkwaliteit en -innovatie**

Burg. Van Gansberghelaan 115, bus 1
9820 Merelbeke
T +32 (0)9 272 28 00
F +32 (0)9 272 28 01
T&VPI@ilvo.vlaanderen.be

**Onderzoeksdomein
Voedselveiligheid**

Brusselsesteenweg 370
9090 Melle
T +32 (0)9 272 30 00
F +32 (0)9 272 30 01
T&VWV@ilvo.vlaanderen.be

**Onderzoeksdomein
Agrotechniek**

Burg. Van Gansberghelaan 115, bus 1
9820 Merelbeke
T +32 (0)9 272 28 00
F +32 (0)9 272 28 01
T&VAT@ilvo.vlaanderen.be

