

Activiteitenverslag 2003 – 2004

Vlaams Landbouw- en Visserijonderzoek

Centrum voor
Landbouwkundig
Onderzoek



Ministerie
van de Vlaamse
Gemeenschap



www.clo.fgov.be

VLIZ (vzw)
VLAAMS INSTITUUT VOOR DE ZEE
FLANDERS MARINE INSTITUTE
Oostende - Belgium

73981

Activiteitenverslag 2003 – 2004

Vlaams Landbouw- en Visserijonderzoek



Centrum voor
Landbouwkundig
Onderzoek



Ministerie
van de Vlaamse
Gemeenschap

www.clo.fgov.be



INLEIDING

1. ÉÉN CLO ... ZEVEN DEPARTEMENTEN / DRIE KENNISEENHEDEN

- 1.1 Departement voor Plantengenetica en -veredeling (CLO-DVP)
- 1.2 Departement Fytotechnie en Ecofysiologie (CLO-DFE)
- 1.3 Departement Gewasbescherming (CLO-DGB)
- 1.4 Departement Dierenvoeding en Veehouderij (CLO-DVV)
- 1.5 Departement Kwaliteit van Dierlijke Producten en Transformatietechnologie (CLO-DVK)
- 1.6 Departement Mechanisatie, Arbeid, Gebouwen, Dierenwelzijn en Milieubeveiliging (CLO-DVL)
- 1.7 Departement Zeevisserij (CLO-DVZ)

2. KENNISEENHEID PLANT

- 2.1 Genetische biodiversiteit: bron voor veredeling (DVP)
- 2.2 DNA-merkers helpen duurzame cultivars creëren (DVP)
- 2.3 Duurzame beheersing van ziekten en plagen (DGB)
 - 2.3.1 Bodembemonstering voor een betere beheersing van nematoden in de groententeelt
 - 2.3.2 Quarantaineziekten op aardappelen
 - 2.3.3 *Rhododendron* en *Phytophthora ramorum* in Vlaanderen
- 2.4 Gewasproductie bij verlaagde input en onder suboptimale groeiomstandigheden (DFE)
 - 2.4.1 De koudegevoeligheid van landbouwgewassen: begint het groeiseizoen vroeger ?
 - 2.4.2 Rasgedrag in normale en kwetsbare gebieden in Vlaanderen
- 2.5 Verduurzaming van teeltsystemen: Vlinderbloemigen als natuurlijke stikstofbron (DFE)

3. KENNISEENHEID DIER

- 3.1 Dierenwelzijn
 - 3.1.1 Ad libitum voeding met vezelrijke voeders van drachtige zeugen in groepshuisvesting (DVV)
 - 3.1.2 Monitoren van dierenwelzijn op bedrijfsniveau (DVL)
 - 3.1.3 Groepshuisvesting bij vleeskonijnen (DVV)

3.2 Efficiënte en functionele dierenvoeding (DVV+DVL)

- 3.2.1 Energievoorziening van dikbilkoeien tijdens de stalperiode
- 3.2.2 Valorisatiemogelijkheden van tarwe bij melkvee
- 3.2.3 Effect van specifieke additieven ter bevordering van de vertering bij pluimvee
- 3.2.4 Alternatieven voor antibiotische voederadditieven bij pluimvee
- 3.2.5 O-carotenoïden bepalen de kleur van de eierdooier
- 3.2.6 Konijnen als model voor het beoordelen van omega-3 vetzuren

3.3 Duurzame veehouderij (DVV)

- 3.3.1 Betere kennis van de aminozurenbehoeften bij vleesvarkens voor een reductie van de N-excretie
- 3.3.2 Lagere ammoniakemissie bij vleeskippen door dagelijkse aanpassing van het voeder
- 3.3.3 Betere kennis van de fosforbronnen en gebruik van fytase bij vleeskippen

3.4 Duurzame zeevisserij (DVZ)

- 3.4.1 Macrobenthos als monitoringsinstrument naar de effecten van baggerlossingen voor de Belgische kust

4. KENNISEENHEID TECHNOLOGIE EN VOEDING

4.1 Voedselveiligheid (DVK)

- 4.1.1 Groepsspecificatie en identificatie van remstoffen in Belgische hoevemelkstalen
- 4.1.2 Risicoanalyse van *Salmonella* Enteritidis in kippeneieren
- 4.1.3 Expressiestudie van virulentiegenen bij bacteriële pathogenen
- 4.1.4 Residuen van coccidiostatica in eieren tengevolge van de carry-over na de aanmaak van gemedicineerd voeder

4.2 Versheidbepaling van vis volgens de KIM-methode (DVZ)

4.3 Authenticiteit

- 4.3.1 Onderzoek naar de restproteaseactiviteit in melkpoeders van verschillende hitteklasse (DVK)
- 4.3.2 Onderzoek naar speciesorigine van melk gebruikt in zuivelproducten (DVK)
- 4.3.3 Onderzoek als ondersteuning van de ontwikkeling en implementering van de GGO-regelgeving (DVP)

4.4 Milieubeveiliging (DVL)

- 4.4.1 Meten van ammoniakemissie uit veestallen
- 4.4.2 Metingen op kunstmeststrooiers

4.5 Agromechanisatie (DVL)

- 4.5.1 Reductie van mechanische schade bij het rooien van aardappelen
- 4.5.2 Agrotexiel

5. EXTRA IN DE KIJKER

5.1 PLANT

- 5.1.1 Van organisch-biologisch afval tot een hoogwaardig compostproduct voor de plantenteelt (DFE+DGB)

5.2 DIER

- 5.2.1 De OMEGA maaswijdtemeter (DVZ)
- 5.2.2 Voldoende structuur in het rantsoen van vleesvee: noodzaak voor dierenwelzijn en efficiëntie (DVV)

5.3 TECHNOLOGIE EN VOEDING

Twee nieuwe accreditaties:

- 5.3.1 Accreditatie Ringonderzoeken (DVK)
- 5.3.2 Accreditatie voor CLO-DVP

6. DIENSTVERLENING

6.1 PLANT

- 6.1.1 Aflevering van zaden (DVP)
- 6.1.2 Het diagnosecentrum voor planten (DGB)
- 6.1.3 Wetenschappelijke en logistieke ondersteuning van pre- en postcontrole en zaaizaadcontrole van landbouwgewassen (DFE)
- 6.1.4 OHB- en CGW- onderzoek voor de nationale en Europese rassencatalogus (DFE)
- 6.1.5 Referentielaboratorium voor onderzoek van plant en bodem (DFE)

6.2 DIER

- 6.2.1 Referentielabo voor diervoeders (DVV)

6.3 TECHNOLOGIE EN VOEDING

- 6.3.1 De ISO 17025 geaccrediteerde kwaliteitsafdeling DVK
- 6.3.2 AgriCONSTRUCT, Agromech, Projectgroep Control (DVL)

7. PUBLICATIES

- 7.1 DVP
- 7.2 DFE
- 7.3 DGB
- 7.4 DVV
- 7.5 DVK
- 7.6 DVL
- 7.7 DVZ

INLEIDING

Dit verslag geeft een overzicht van de CLO-onderzoeksactiviteiten en -resultaten over de voorbije twee jaar, het is het eerste onder het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. In die periode was het CLO het toneel van doorlichting en audits. Dit leverde ons de stappen naar de toekomst waarbij de kennisopbouwende en beleidsonderbouwende onderzoeksactiviteiten evenals de dienstverlening zullen ondergebracht worden binnen het ILVO (Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek) in de drie voorgestelde eenheden: plant, dier en technologie en voeding.

De missie van het ILVO zal er als volgt uitzien:

- bijdragen tot het uitvoeren en coördineren van het beleidsonderbouwend wetenschappelijk onderzoek met het oog op een duurzame land- en tuinbouw en visserij in economisch, ecologisch en maatschappelijk perspectief.
- kennis opbouwen die nodig is voor de vernieuwing en verbetering van de productiemethoden, voor de bewaking van de kwaliteit, voor de veiligheid van de eindproducten en voor de verbetering van de beleidsinstrumenten als basis van sectorontwikkeling en agrarisch plattelandsbeleid.
- informeren over de bekomen resultaten aan het beleid, de sector en de maatschappij.

Onderzoek is een evoluerende en zich aanpassende activiteit gericht op de toekomst en is geconfronteerd met beleidsdoelen en maatschappijwaarden. In dit kader situeert zich ook het overleg met de administratie en de samenwerking met universiteiten, hogescholen, onderzoeksinstellingen, praktijkcentra en de gehele sector.

Ondanks de tijd en energie geïnvesteerd in deze overgangperiode, kwam de dynamiek van het onderzoek niet in het gedrang. Integendeel, het succes bij het aantrekken van middelen uit de markt zorgde voor een groep van enthousiaste medewerkers. We rekenen erop dat het CLO/ILVO ook in de toekomst als selector kan optreden voor invulling van de specifieke functies bij projectonderzoek.

Dit nu nog tweejarig CLO-activiteitenverslag is reeds opgebouwd op basis van de toekomstige structuren en focust op een aantal resultaten gerelateerd met onze strategische doelstellingen. Daarnaast zijn markante activiteiten van de voorbije twee jaar extra in de kijker gesteld. De opgegeven publicaties zijn een andere indicator van onze output.

De onderzoekers en medewerkers zijn het kapitaal van het CLO. We mogen fier zijn op de hoge kwaliteit en deskundigheid ervan. Het resultaat van hun inspanningen is hierna beknopt weergegeven. Namens het CLO ben ik dan ook heel tevreden allen, die rechtstreeks en onrechtstreeks onze werking mogelijk maakten en ons steunden en vertrouwen schonken, van harte te mogen danken.

Hierbij dank ik speciaal Ir. Herwig Keymeulen die de voorbije zestien jaar het CLO-schip overeind hield ondanks reorganisatie en regionalisering.

Prof. dr. ir. Erik Van Bockstaele
Algemeen directeur wnd.



Ir. Herwig Keymeulen, algemeen directeur van het CLO gedurende 16 jaar, stopte zijn actieve loopbaan op 31 december 2004.

Zijn opvolger **Prof. dr. ir. Erik Van Bockstaele**, waarnemend algemeen directeur CLO vanaf 1 januari 2005



1. ÉÉN CLO - ZEVEN DEPARTEMENTEN / DRIE KENNISEENHEDEN

CLO bestaat uit 7 departementen die hier kort worden voorgesteld. Ze zijn gelegen in Merelbeke en Melle, behalve het Departement Zeevisserij dat zich in Oostende bevindt.

Ir. Herwig KEYMEULEN (tot 31.12.2004)

Burg. Van Gansberghelaan 96

B-9820 Merelbeke

Tel.: +32 (0)9 272 24 00

Fax: +32 (0)9 272 24 01

clo@clo.fgov.be

<http://www.clo.fgov.be>

DIRECTIERAAD CLO (2003-2004)

1. Ambtshalve leden:

Ir. Herwig KEYMEULEN,
algemeen directeur CLO

Prof. dr. ir. Erik VAN BOCKSTAELE,
wetenschappelijk directeur
Departement Plantengenetica en -veredeling

Prof. dr. ir. Lucien CARLIER,
wetenschappelijk directeur
Departement Fytotechnie en Ecofysiologie

Prof. dr. ir. Maurice MOENS,
wetenschappelijk directeur
Departement Gewasbescherming

Prof. dr. ir. Daniël DE BRABANDER,
wetenschappelijk directeur
Departement Dierenvoeding en Veehouderij

Dr. lic. Lieve HERMAN,
wetenschappelijk directeur
Departement Kwaliteit van Dierlijke Producten en
Transformatietechnologie

Prof. dr. ir. Bart SONCK,
wetenschappelijk directeur
Departement Mechanisatie, Arbeid, Gebouwen,
Dierenwelzijn en Milieubeveiliging

Dr. lic. Kris COOREMAN,
wetenschappelijk directeur a.i.
Departement Zeevisserij

De directeur-generaal van de functioneel bevoegde
administratie

Administratie Land- en Tuinbouw

De heer Jules VAN LIEFFERINGE,
directeur-generaal ALT

2. Leden van buiten de instelling, met een mandaat voor 4 jaar:

Prof. Willem BROEKAERT

KULeuven – Centrum voor Microbiële- en
Plantengenetica

Prof. Nele DE BELIE

UGent – Vakgroep bouwkundige constructies

Prof. Eddy DECUYPERE

KULeuven – Laboratorium voor Fysiologie en
Immunologie der Huisdieren

Dr. Rudy DEKEYSER

VIB – Vlaams Interuniversitair Instituut voor
Biotechnologie

Prof. Wannes KEULEMANS

KULeuven – Laboratorium voor Fruitveredeling en
Biotechnologie

Prof. Dirk REHEUL

UGent – Vakgroep Plantaardige Productie

Dr. Monika SORMANN

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Departement Wetenschap, Innovatie en Media

Ir. Jos VAN SLYCKEN,

algemeen directeur
IBW – Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer

Prof. Jacques VIAENE

UGent – Vakgroep Landbouweconomie

BEHEERSCOMMISSIE EIGEN VERMOGEN CLO (2003-2004)

Leden CLO:

Ir. Herwig KEYMEULEN,
algemeen directeur

Prof. dr. ir. Erik VAN BOCKSTAELE,

wetenschappelijk directeur
Departement Plantengenetica en -veredeling

Prof. dr. ir. Daniël DE BRABANDER,

wetenschappelijk directeur
Departement Dierenvoeding en Veehouderij

**Vertegenwoordiger Ministerie Vlaamse
Gemeenschap**

Ir. Hector WILLOCX

ABKL – Administratie Beheer en Kwaliteit
Landbouwproductie

**Vertegenwoordiger Vlaams minister bevoegd
voor landbouwbeleid**

Prof. dr. ir. Guido VAN HUYLENBROECK, UGent

**Vertegenwoordiger Vlaams minister bevoegd
voor wetenschap en technologie**

Dr. Monika SORMANN

Departement Wetenschap, Innovatie en Media

**Vertegenwoordiger Vlaamse Land- en
Tuinbouwraad**

De heer Jos MATTHYS,

lid hoofdbestuur Boerenbond

Vertegenwoordiger Inspectie van Financiën

De heer Georges STIENLET,

inspecteur-generaal
Departement Algemene Zaken en Financiën

1.1 Departement voor Plantengenetica en -veredeling

Caritasstraat 21
B-9090 Melle
Tel. +32 (0)9 272 29 00
Fax. +32 (0)9 272 29 01
dvp@clo.fgov.be
<http://www.clo.fgov.be/dvp>

Wetenschappelijke directeurs:

Prof. dr. ir. Erik Van Bockstaele (tot 31.12.2004)

Dr. Marc De Loose

Dr. ir. Gilbert Samyn

Stafonderzoekers:

Ir. Joost Baert

Ir. Hervé De Clercq

Dr. ir. Jan De Riek

Dr. ir. Hilde Muylle

Dr. Isabel Roldán-Ruiz

Dr. ir. Johan Van Huylenbroeck

Dr. ir. Kristiaan Van Laecke

De kerntaken van het departement zijn gefocust op kennisopbouwend en beleidsonderbouwend onderzoek op gebied van plantengenetica en -veredeling. Hierbij staat een multidisciplinaire aanpak centraal in de diverse onderzoeksprogramma's. In het kader van de implementatie van de Europese regelgeving omtrent GMO's worden technieken voor de detectie en kwantificering ontwikkeld en geëvalueerd. DNA-merkertechnologie wordt verder toegepast bij de ontwikkeling van nieuwe selectie- en veredelings technieken en de studie van de biodiversiteit in diverse gewassen.

De instandhouding van het genetisch patrimonium vormt in het kader van internationale akkoorden een belangrijk luik. Hiertoe worden voor belangrijke Vlaamse land- en tuinbouwgewassen genenbanken aangehouden met als doel enerzijds het in stand houden van de genetische biodiversiteit en anderzijds de exploitatie van interessante genetische eigenschappen in het kader van de ontwikkeling van een duurzame land- en tuinbouw. Hieraan gekoppeld is het kruisingswerk dat gericht is op de ontwikkeling van pre-breedings materiaal. Verbetering van ziekte- en plaagresistentie zijn hierbij een prioriteit. Daarnaast is



een betere stikstofbenutting van nieuwe grasrassen een belangrijk aandachtspunt. Binnen de sierteelt wordt hierbij gebruik gemaakt van interspecifieke kruisingen waarbij de genetische variatie verruimd wordt door kruisingen tussen soorten uit te voeren. Het onderzoek naar alternatieve toepassingen en gebruik van gewassen richt zich voor cichorei op de studie van de variatie en overerfbaarheid van de inulineketenlengte, bij hop op de achtergronden van de productie van bioactieve prenylflavonoïden en in grasland tot de mogelijkheden van een verbeterde eiwitwaarde.

In het kader van de ontwikkeling van duurzame landbouwsystemen onderzoekt het departement de mogelijkheden van biologische zaadvermeerdering en geïntegreerde onkruidbestrijding in de zaadteelt. Naast bovenvermelde onderzoeksaccenten heeft het departement dienstverlenende activiteiten voor de overheid, de sector en derden op het vlak van authenticiteitsbepaling, GMO detectie, postcontrole en zaadcertificering. Tevens staat het in voor de aflevering van kwaliteitsvol uitgangsmateriaal voor de land- en tuinbouwsector.

1.2 Departement Fytotechnie en Ecofysiologie

Burg. Van Gansberghelaan 109
B-9820 Merelbeke
Tel. +32(0)9 272 27 00
Fax +32(0)9 272 27 01
dfe@clo.fgov.be
<http://www.clo.fgov.be/dfe>

Wetenschappelijke directeurs:

Prof. dr.h.c. dr. ir. Lucien Carlier

Dr. ir. Johan Van Waes

Stafonderzoekers:

Dr. ir. Peter Demeyer

Dr. ir. Alex De Vliegheer

Dr. ir. Peter Lootens

Het Departement Fytotechnie en Ecofysiologie (CLO-DFE) doet wetenschappelijk onderzoek naar het gedrag van gras, voeder- en siergewassen onder diverse groeiomstandigheden. Doel is een verbetering van productie en kwaliteit in het kader van een duurzame ontwikkeling met respect voor mens, dier en milieu. Het onderzoek dat op het departement wordt uitgevoerd staat in het teken van een bewuste beleids- en sectorgerichte ondersteuning en dienstverlening.

Bij de productie van akkerbouw- en voedergewassen gaat veel aandacht naar de vruchtafwisseling en teeltrotatie, de grondbewerkingen, de koolstofopslag in grasland en urbane gebieden, de plaats van vlinderbloemigen, het zoeken naar oplossingen voor de vermindering van de mineralenoverschotten en -verliezen, het beperken van de nitraatresidu's na de oogst en het weideseizoen, naar de voederwaarde van gras in relatie tot de bemesting en het groeistadium van het gewas en naar de coëxistentie van diverse landbouwproductiesystemen. Het onderzoek naar de cultuur- en gebruikswaarde van nieuwe rassen van landbouwgewassen voor opname op de nationale rassencatalogus en van de pre- en postcontrole blijft een belangrijke opdracht. Naast de officiële gegevens wordt relevante informatie voor de praktijk in bruikbare beschrijvende en aanbevelende rassenlijsten



opgemaakt en verspreid. Ten behoeve van de EU (DG SANCO) zijn "community comparative trials" voor wintertarwe aangelegd. Het geaccrediteerd laboratorium voor de controle van zaaizaden en pootgoed (ABKL) werd in de werking van het departement geïntegreerd. In het kader van het Global Change programma van de overheid wordt de koolstofopslagcapaciteit van Belgische graslanden en urbane zones gekwantificeerd en zullen hieruit nadien voorstellen worden geformuleerd om deze mogelijkheden te exploreren om de verplichtingen van het Kyoto protocol beter te kunnen nakomen. Het fundamenteel en toegepast ecofysiologisch onderzoek richt zich op de studie van de fotosynthese onder sub-optimale groeiomstandigheden (verlaagde N-beschikbaarheid) en stresssituaties (koudestress). Algoritmen worden opgesteld voor de morfologische karakterisering van gewassen via beeldanalyse. Het departement beschikt over een technologische adviseerdienst (TAD-IWT) voor het aanmaken en gebruiken van microbiële gecontroleerde compost CMC in land- en tuinbouw. Een degelijk uitgerust scheikundig laboratorium staat in voor (inter)departementale analyses van water, grond en substraten en van voedergewassen maar is ook dienstverlenend voor derden. Het CLO-DFE levert voorts expertise op Europees, federaal en regionaal vlak en heeft een goede samenwerking met diverse binnen- en buitenlandse onderzoekscentra, voornamelijk met universiteiten en wetenschappelijke instituten uit Centraal en Oost-Europese landen.

1.3 Departement Gewasbescherming

Burg, Van Gansberghelaan 96
B-9820 Merelbeke
Tel: +32(0)9 272 24 00
Fax: +32(0)9 272 24 29
dgb@clo.fgov.be
<http://www.clo.fgov.be/dgb>

Wetenschappelijk directeurs:

Prof. dr. ir. Maurice Moens
Dr. Martine Maes

Stafonderzoekers:

Ir. Hans Casteels
Dr. ir. Lutgart De Wael
Dr. ir. Kurt Heungens
Ir. Johan van Vaerenbergh
Dr. ir. Nicole Viaene
Lic. Lieven Waeyenberge

Onderzoekers van het Departement Gewasbescherming zijn actief in vijf verschillende disciplines: acarologie, bacteriologie, entomologie, mycologie en nematologie. In elk van deze disciplines dragen zij met hun kennisverwervend of beleidsondersteunend onderzoek bij tot een duurzame plantenproductie. Ze organiseren hun

onderzoek langs drie lijnen: (i) de verbetering van de identificatie en detectie van plantenpathogenen; (ii) een betere kennis van de relatie tussen de pathogeen en zijn waardplant en de factoren die deze relatie beïnvloeden, en (iii) de ontwikkeling van geïntegreerde bestrijdingsmethoden. In de eerste lijn wordt moderne technieken uit de biotechnologie aangewend om zonodig populaties op subsoort niveau te karakteriseren. In de tweede lijn wordt getracht aan de hand van veldwaarnemingen maar ook van precieze, al dan niet genetische, laboratoriumobservaties een betere kennis te verwerven in de ecologische (biotische en niet-biotische) condities die de relatie tussen de pathogeen en de waardplant bepalen. Bij de ontwikkeling van beheersingsstrategieën wordt getracht de input van pesticiden zo laag mogelijk te houden en de problemen veeleer een oplossing te geven via resistentie en/of biologische antagonisten.

De expertise verworven in het onderzoek wordt via het Diagnosecentrum voor Planten ten dienste gesteld van de overheid en privé personen. In dat centrum geven de onderzoekers op basis van hun analyse een diagnose voor gewasgroeiproblemen veroorzaakt door pathogenen en daarbij horend advies. Op vraag detecteren zij ook pathogenen in substraten, planten of plantaardige producten.



1.4 Departement Dierenvoeding en Veehouderij

Scheldeweg 68
B-9090 Melle
Tel. : +32(0)9 272 26 00
Fax : +32(0)9 272 26 01
dvv@clo.fgov.be
<http://www.clo.fgov.be/dvv>

Wetenschappelijke directeurs:

Prof. dr. ir. Daniël De Brabander
Dr. ir. Gerard Huyghebaert

Stafpersoneel:

Dr. ir. Johan De Boever
Dr. ir. Sam De Campeneere
Dr. ir. Leonel Fiems
Dr. ir. Marijke Lippens
Ir. Luc Maertens
Dr. ir. Monique Van Oeckel
Dr. ir. Nathalie Warnants

Het DVV verricht toegepast wetenschappelijk onderzoek in de dierlijke productie met het oog op een efficiëntere en derhalve milieuvriendelijker dierenvoeding, en een duurzame consumentgericht en maatschappelijk aanvaardbare veehouderij. Dit impliceert in de eerste plaats voedingsfysiologisch onderzoek bij rundvee, varkens, pluimvee en konijnen. *In vivowaardering* van voedermiddelen levert een referentie databank op voor voederwaardeschatting op basis van *in vitro* parameters en draagt bij tot een verbetering van de nutriëntenvoorziening van de betreffende diersoort. In *vitro* methoden voor de voederwaardering worden ontwikkeld en bijgestuurd opdat ontledingslaboratoria juist en sneller de nutritionele waarde van de voeders kunnen schatten.

De maatschappij is bezorgd om het leefmilieu en wil meer diversiteit op het platteland. Daarom wordt onderzoek uitgevoerd om de nutriëntenexcretie te reduceren en om alternatieve voedermiddelen in de dierenvoeding in te schakelen. Ter ondersteuning van de maatschappelijke aanvaarding van de veehouderij



worden mogelijkheden onderzocht om via de voeding en huisvesting, het dierenwelzijn te verbeteren. Voorbeelden hiervan zijn ad libitum voeding van drachtige zeugen met vezelrijke voeders, groepshuisvesting van vleeskonijnen en voldoende structuurvoeder voor runderen.

Door de toenemende bezorgdheid voor een gezonde voeding richt het onderzoek zich ook meer en meer naar de gezondheidswaarde van de dierlijke producten. Via 'functionele veevoeding' wordt gezocht naar mogelijkheden om via de voeding melk, vlees en eieren te verrijken met nutriënten die belangrijk zijn voor de gezondheid van de consument. Verder participeert het DVV in uitscheidingsstudies van diergeneesmiddelen en contaminanten in dierlijke producten, en draagt aldus bij tot de kwaliteitszorg in de dierlijke productie.

Het dienstverlenend onderzoek richt zich vooral op productondersteuning bij nieuw ontwikkelde voederadditieven zoals enzymen, organische zuren, probiotica, prebiotica en immunostimulerende producten die ofwel de voederefficiëntie verbeteren ofwel de diergezondheid ten goede komen en aldus kunnen ingeschakeld worden als alternatief voor de door de consument gecontesteerde en gebannen voederantibiotica.

1.5 Departement Kwaliteit van Dierlijke Producten en Transformatietechnologie

Brusselsesteenweg 370
B-9090 Melle
Tel. +32 (0)9 272 30 00
Fax +32 (0)9 272 30 01
dvk@clo.fgov.be
<http://www.clo.fgov.be/dvk>

Wetenschappelijk directeurs:

Dr. Lieve Herman
Dr. Marc Heyndrickx

Stafonderzoekers:

Dr. apr. Els Daeseleire
Dr. Jan De Block
Ir. Koen De Reu
Dr. ir. Hendrik De Ruyck
Dr. ir. Koen Grijspeerd
Dr. ir. Els Van Coillie

Het CLO-DVK voert onderzoek uit dat gericht is op de veiligheid, de authenticiteit en de functionele kwaliteit van levensmiddelen van dierlijke oorsprong met het oog op de ondersteuning van een duurzaam gericht beleid, op een betere bescherming van de consument en op een verbetering van de marktpositie van de Vlaamse producent. Onderzoek wordt verricht naar het gedrag van zoönotische micro-organismen in de voedingsproductieketen. Ontwikkeling, evaluatie en toepassing van moleculaire identificatie-, detectie-, typerings- en genexpressietechnieken spelen hierbij een belangrijke rol. Om besmettingscycli te doorbreken wordt het gebruik van aangepaste voederstrategieën geëvalueerd ter reductie van de uitscheiding van pathogenen. De problematiek van de insleep van schadelijke aërobe sporenvormers in rauwe melk en van schaal-ei-contaminaties wordt bestudeerd. Via risicoanalyse wordt het effect van diverse remediërende maatregelen kwantitatief geëvalueerd. Detectiemethodes voor het opsporen van contaminanten en residuen van diergeneesmiddelen in diverse matrices worden ontwikkeld. Microbiologische testen en receptor- en immunoassays worden ontwikkeld en geëvalueerd.



Voor bevestiging bij een positief screeningsresultaat worden chromatografische-massaspectrometrische methoden ontwikkeld en gevalideerd. Dit is noodzakelijk om de besmettingsoorsprong op te sporen en te remediëren. Aspecten als fecale recyclage, kruiscontaminatie op de hoeve en migratie krijgen speciale aandacht. In het kader van fraudebestrijding wordt onderzoek uitgevoerd naar technieken om de species- en behandelingsauthenticiteit na te gaan. Chemisch-fysisch onderzoek wordt verricht om voor levensmiddelen een hogere toegevoegde waarde te bekomen door een gewijzigde samenstelling of technologie. Probleemoplossend onderzoek wordt verricht met betrekking tot hoevezuivelproducten. Een technologische pilootinfrastructuur staat ter beschikking van de Vlaamse hoevezuivelverwerkers en van de levensmiddelenindustrie. Het DVK treedt op als nationaal referentielaboratorium voor melk en zuivelproducten en beschikt voor dienstverlening, advies en tegenexpertises over geaccrediteerde laboratoria. Het DVK verzorgt de wetenschappelijke begeleiding voor externe laboratoria, onder meer van het Vlaams Interprofessioneel Organisme dat instaat voor de samenstelling en kwaliteitsbepaling van de hoefemelk.

1.6 Departement Mechanisatie, Arbeid, Gebouwen, Dierenwelzijn, Milieubeveiliging

Burg. Van Gansberghelaan 115
B-9820 Merelbeke
Tel: +32 (0)9/272.28.00
Fax: +32 (0)9/272.28.01
dvl@clo.fgov.be
<http://www.clo.fgov.be/dvl>

Wetenschappelijk directeur:
Prof. dr. ir. Bart Sonck

Stafonderzoekers:
Dr. ir. Willy Dierickx
Ir. Jan Langenakens (tot 31/05/04)
Dr. Frank Tuytens
Ir. David Nuytens

De opdracht van het departement is het verrichten van toegepast wetenschappelijk onderzoek naar innovatieve dier- en milieuvriendelijke land- en tuinbouw- productiesystemen die aanvaardbaar zijn voor de sector en de maatschappij.

Het onderzoek naar landbouwbedrijfsgebouwen is gericht op de constructie en de binneninrichting van stallen voor landbouwhuisdieren met bijzondere aandacht voor de emissiereductie naar het milieu (ammoniak, stof, enz.) en voor het welzijn van mens en dier. Studies van de arbeidsorganisatie en het bedrijfsmanagement op de bedrijven en integratie van technische hulpmiddelen (mechanisatie, automatisatie en zelfs robotisatie) kunnen leiden tot een verbetering van het welzijn van de land- en tuinbouwer. Om het welzijn van de landbouwhuisdieren te bevorderen wordt onderzoek verricht naar de ontwikkeling van methodologieën voor het meten en bewaken van dierenwelzijn (zowel op bedrijfsniveau als op experimenteel niveau). Gebruikmakend van deze methodologieën worden verschillende bestaande én nieuwe en meer diervriendelijke productiesystemen geëvalueerd (voor rundvee, varkens en pluimvee). Het milieutechnologisch onderzoek van het



departement is voornamelijk gericht op de reductie van de emissie uit de veehouderij, zowel vanuit de stallen, de mestopslag als op het veld. Met betrekking tot dit laatste worden verschillende spreidingstechnieken voor dierlijke en minerale meststoffen bestudeerd en worden meetprocedures voor beoordeling van deze technieken op punt gesteld. Het onderzoek in de agromechanisatie beoogt de ontwikkeling van meettechnieken, procedures en apparaten voor de bepaling van de technische karakteristieken van land- en tuinbouwmachines. Nieuwe technologieën worden ingezet voor de optimalisatie van de performantie van deze machines en voor de verbetering van de kwaliteit van de producten en de bescherming van het milieu. In interactie met het onderzoek van de agromechanisatie én de landbouwbedrijfsgebouwen worden eveneens oogst- en naoogstsystemen voor land- en tuinbouwproducten ontwikkeld, geëvalueerd en geoptimaliseerd. Hoofddoelstelling hierbij is voornamelijk de kwaliteit van de geoogste, bewaarde en verwerkte producten te maximaliseren.

Naast het toegepast wetenschappelijk onderzoek beschikt het departement over een kennis- en dienstencentrum onder de vorm van technologische adviseerdiensten: Agriconstruct en Agromech, het Labo Spuittechniek, de Keuring van Spuittoestellen en het project Control (kwaliteitszorg onderhoud melkinstallaties)

1.7 Departement Zeevisserij

Ankerstraat 1
B-8400 Oostende
Tel.: +32 (0)59 34 22 50
Fax: +32 (0)59 33 06 29
info@dvz.be
<http://www.dvz.be>

Wetenschappelijk directeur a.i.:

Dr. K. Cooreman

Stafonderzoekers:

Dr. ir. H. Polet

Lic. D. Delbare

De opdracht van het Departement Zeevisserij beantwoordt aan de vraag naar wetenschappelijk gefundeerd advies voor visserijbeleid en visserij-gerelateerd milieubeleid, uitgaande van internationale wetenschappelijke organisaties, beheersinstanties, nationale en internationale overheden en de visserijindustrie. Het onderzoek van het Departement bestaat er in de wetenschappelijke basis te voorzien voor een rationele en duurzame exploitatie van het mariene milieu, en dit vanuit biologisch, technisch en sociaal-economisch oogpunt.

In internationale context groeit de behoefte om het beleidsadvies, vn. het visserijbeleidsadvies, te baseren op geïntegreerde multidisciplinaire wetenschappelijke gegevens. Het vertrekpunt hiervoor is een 'ecosysteembenadering' waarbij het mariene milieu aanzien wordt als habitat van de producten van de zeevisserij en waarbij de kwaliteit van het mariene milieu de kwaliteit van de visserijproducten bepaalt.

Als dusdanig wenst het Departement een wezenlijke bijdrage te leveren tot een ecologische benadering van de visserij, gericht op de duurzame exploitatie van aquatische ecosystemen. Om dit te realiseren streeft het Departement naar een verregaande onderlinge integratie van haar studies op het vlak van:

- visserijbiologie: populatiedynamiek, exploitatiepatronen, stockomvang, teruggooi, visserijmortaliteit, groei en seksuele maturiteit, ...

- aquacultuur en restocking: kweek vis- en schelpdieren, regeneratie natuurlijke stocks, reductie impact op het milieu, ...
- technisch visserijonderzoek: duurzamere visserijtechnieken, reductie teruggooi en milieu-impact, nieuwe vistuigen en visserijmethodes, nieuwe materialen en testmethoden, ... en
- kwaliteit van het mariene milieu en de visserijproducten: effecten van fysische en chemische antropogene activiteiten, baseline studies, authenticiteit, biodiversiteit van de voedselketen, ...

De streefdoelen moeten toelaten geoptimaliseerde bemonsteringsprotocols en analysemethoden te ontwikkelen ter ondersteuning van beheersmodellen en -maatregelen voor visserij, aquacultuur, mariene habitat en de kwaliteit van visserij- en aquacultuurproducten. Hiervoor wordt, waar nodig, een socio-economisch luik gekoppeld aan het onderzoek. Een voorbeeld hiervan is het projectvoorstel voor mosselkweek in open zee waar naast de studie van de wetenschappelijke haalbaarheid ook de economische haalbaarheid, in al haar aspecten, gekoppeld is.

De realisatie van de voorgestelde integratie moet leiden tot een beter inzicht in de processen die zich afspelen in het mariene milieu, zodat kan voorzien worden in een duurzamere exploitatie van dat milieu en in het beschermen, instandhouden en herstellen van commerciële visbestanden.



Scherm van OMEGA maaswijdtemeter

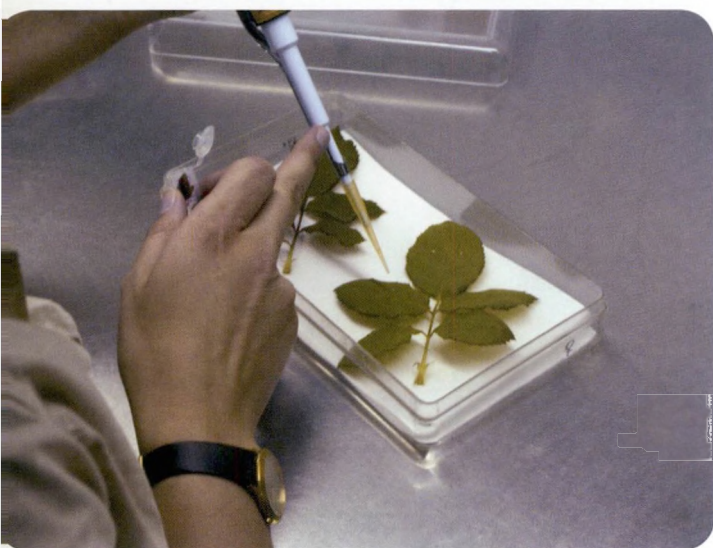


DVZ-stand op de beurs van Oostende

2. KENNISEENHEID PLANT

2.1 Genetische biodiversiteit: bron voor veredeling

De bestaande natuurlijke genetische diversiteit wordt bij de meeste land- en tuinbouwgewassen momenteel slechts gedeeltelijk geëxploiteerd. Nochtans vormt ze een belangrijke genenpool waaruit geput kan worden om bij cultuurgewassen nieuwe en gewenste eigenschappen toe te voegen. Een voorbeeld hiervan is de roos. Tot de ontwikkeling van het moderne rozensortiment hebben slechts een 20-tal species bijgedragen, van de ruim 200 die voorhanden zijn. Verschillende van deze wilde soorten hebben aantrekkelijke of nuttige kenmerken zoals esthetische of geurende bloemen, bottels, sterke heestervorming (natuurlijke afsluitingen), winterhardheid of ziekteresistentie. Het nuttig aanwenden van deze wilde genenbronnen is daarnaast een belangrijke strategie voor het behoud van deze soorten. Het CLO-DVP werkt in Vlaamse en Europese (GENEROSE) onderzoeksprojecten aan een screening van de genetische diversiteit bij wilde rozen en wendt deze species actief aan in een pre-breedingsprogramma. Gebaseerd op recent in Vlaanderen en Europa uitgevoerde inventarisatiecampagnes van autochtone rozenspecies met het oog op het opzetten van conserveringsstrategieën, zijn wilde populaties bemonsterd. Via AFLP-merkers en gebruik van microsatellieten is de genetische diversiteit binnen en tussen species bestudeerd. In een aantal case-studies wordt in samenwerking met andere onderzoeksgroepen dieper ingegaan op de genetische complexiteit van autochtone populaties. Op basis van eerste studieresultaten is het duidelijk dat de genetische biodiversiteit tussen wilde rozensoorten groot is, en dat dit zich in ruime mate weerspiegelt op fenotypisch niveau. Een degelijke bepaling van de zgn. functionele diversiteit (bepaling van bruikbare en tuinbouwkundig relevante eigenschappen als bloei, bottelvorming, groeikarakteristieken en ziekteresistentie) is daarom een eerste vereiste voor de ontginning van deze biodiversiteit in praktische rozenveredeling.





Momenteel ligt de nadruk hoofdzakelijk op ziekteresistentie. Hiervoor zijn reeds een aantal screeningstechnieken ontwikkeld die toelaten zowel op het niveau van de ouderplant als bij nakomelingen op een herhaalbare wijze resistentie te toetsen voor de 2 belangrijkste pathogenen op roos nl. meeldauw en sterroetdauw. Daarnaast zijn een aantal kruisingen tussen diploïde cultivars en species uitgevoerd met het oog op het opbouwen van uitsplitsende populaties voor verder onderzoek naar resistentie. Kennis van de overerving van deze eigenschappen is essentieel voor specifieke veredelingsdoeleinden in een latere fase. De

mogelijke ondersteuning door moleculaire merkers, die aanzienlijke tijdswinst zou betekenen, dient eveneens geëvalueerd te worden.

Interspecifieke hybridisering tussen wilde species en gekweekt materiaal wordt echter bemoeilijkt door het voorkomen van een ploïdiebarrière: moderne rozencultivars zijn in hoofdzaak tetraploïd, wilde species en oudere cultivars meestal diploïd, de species uit de sectie *Caninae* zijn veelal pentaploïd maar produceren toch haploïd pollen via een afwijkende meïose. In combinatie met de mogelijke vorming van ongereduceerde gameten biedt deze afwijkende



meiose wel mogelijkheden voor ploëdieveredeling. Kruisingen tussen diploëid en tetraploëid niveau resulteren vaak in steriele triploëiden. De steriliteit is echter niet altijd absoluut. Observaties tonen aan dat er toch fertiel pollen, zowel haploëid als diploëid, geproduceerd wordt. Het gebruik van dit diploëid pollen kan een alternatieve inkruisingsroute bieden voor het toepassen van chemisch-geëinduceerde chromosoomverdubbeling (b.v. met oryzaline). Een andere strategie die gebruikt wordt om het ploëdieverschil te omzeilen is dihaploëdisatie. Hierbij bestuiven we de cultuurroos met vooraf bestraald en afgedood pollen. Hierdoor ontstaan embryo's zonder dat bevruchting heeft plaatsgevonden. Na regeneratie van planten uit deze embryo's kan er op diploëid niveau gekruist worden. Momenteel implementeert CLO-DVP al deze technieken in zijn kruisingsprogramma. Dit alles zal op termijn leiden naar de ontwikkeling van nieuw pre-breedings materiaal met belangrijke genetische eigenschappen dat door veredelaars kan gebruikt worden om resistente rozencultivars te ontwikkelen.

2.2 DNA-merkers helpen duurzame cultivars creëren

In het kader van een duurzame landbouw streeft men in de voederproductie naar een maximale voederopbrengst en -kwaliteit, met een minimaal negatief effect op het milieu. Bedrijfseigen voederproductie is essentieel voor het ondersteunen van een milieuvriendelijke rundvee- en melkveehouderij. Om deze doelstelling te kunnen realiseren is een verbeterde productie van voedergrassen noodzakelijk. In tegenstelling tot granen, laten voedergrassen een economisch rendabele en milieuvriendelijke voederproductie met lage input van pesticiden en kunstmest toe. Tot voor kort concentreerde de voedergrasveredeling zich in de verhoging van de opbrengst en in de verbetering van de persistentie. Veredelingsprogramma's voor voedergrassen zullen echter in de toekomst meer aandacht moeten besteden aan specifieke noden van de dieren en de impact van het landbouwbedrijf op het milieu. Ondanks het belang van Engels raagras als voedergras wereldwijd, zijn de gebruikte methoden

voor veredeling van grassen weinig geëvolueerd ten opzichte van die van andere gewassen.

De laatste jaren is er een enorme toename van de informatie over de biologische functie van honderden plantengenen, meestal aan de hand van studies op de modelplant *Arabidopsis thaliana*. Op deze manier, werden genen geïdentificeerd en gekarakteriseerd voor potentieel belangrijke eigenschappen in voedergrassen. Het CLO-DVP werkt mee aan een Europees project (GRASP) met als doel deze bestaande kennis te implementeren en bruikbaar te maken in kruisingsprogramma's van Engels raaigras. Plantenveredeling werkt op het niveau van kleine verschillen tussen allelen (of vormen) van een bepaald gen. Daarom is het identificeren van deze kleine allelische verschillen, in genen betrokken in belangrijke landbouwkundige eigenschappen, van cruciaal belang voor competitieve veredelingsprogramma's. Deze kleine allelische verschillen worden SNP (of Single Nucleotide Polymorphisms) merkers genoemd. Men spreekt dan van 'allel-specifieke' DNA-merkers. Binnen het GRASP project worden SNP merkers in genen geïdentificeerd en gevalideerd. Het gaat hierbij om genen die betrokken zijn in eigenschappen gerelateerd met voederwaarde en milieu zoals stikstofbenutting, gehalte aan wateroplosbare koolhydraten, bladvorming, wortelvorming, stresstolerantie, ziekteresistentie en bloei. Deze aanpak laat toe om de functie van relevante genen te bestuderen en wordt gezien als een realistische, toepasbare strategie voor het verbeteren van voedergrassen voor de bestudeerde eigenschappen.

Tot nu toe zijn er 100 genen voor landbouwkundig relevante eigenschappen geïdentificeerd en geïsoleerd in Engels raaigras. Momenteel worden de verschillende allelische vormen van deze genen in een set van 20 planten van Engels raaigras bestudeerd, met als doel om SNP merkers te ontwikkelen. Om na te gaan of deze genen effectief betrokken zijn in de codering van de bestudeerde eigenschappen, zullen we deze SNP merkers opvolgen in populaties van Engels raaigras, onderworpen aan divergente

selectie voor de verschillende eigenschappen. Er wordt verwacht dat voor de genen betrokken in de codering van de geselecteerde eigenschap, een verschil zal waargenomen worden in frequentie van de verschillende allel-specifieke merkers tussen de positieve en de negatieve selecties. Op deze manier zullen we de allelische vormen van de bestudeerde genen die aanleiding geven tot een verbetering van de betreffende eigenschappen kunnen identificeren. Gezien de technologieën om SNP merkers te screenen redelijk geautomatiseerd zijn en haalbaar naar kostprijs, zal deze technologie direct toegepast kunnen worden in veredelingsprogramma's van Engels raaigras.

2.3 Duurzame beheersing van ziekten en plagen

2.3.1 Bodembemonstering voor een betere beheersing van nematoden in de groenteteelt

Pratylenchus penetrans is een migrerende endoparasitaire nematode met een zeer grote waardplantenreeks. De nematode is sterk verspreid over Vlaanderen en is vooral van belang in de boomkwekerij en veldgroenteteelt. *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax* zijn sedentaire endoparasitaire nematoden met een quarantainestatus. In het noorden van de provincies Antwerpen en Limburg reduceren zij de kwaliteit van wortelen en schorseneer.

Een nauwkeurige schatting van nematodendichtheden is de hoeksteen van hun geïntegreerde beheersing. Dichtheden van nematoden worden nauwgezet geschat aan de hand van bodembemonsteringen die rekening houden met de verspreiding van de nematode. Deze is afhankelijk van de waardplant, de periode van het jaar en de bodemsoort. Met het doel een geschikte bemonsteringstrategie voor *P. penetrans* te ontwikkelen, hebben we in diverse gewassen de evolutie van de nematodenpopulatie



over een volledig jaar bestudeerd, dus ook nadat de teelt van het veld geruimd is. In alle gewassen stijgt de populatiedichtheid gedurende de teelt en bereikt een maximum enkele weken voor de oogst van het gewas. Verder tijdens de teelt en in de daaropvolgende braakperiode neemt de populatie continu in dichtheid af. In maïs, schorseneer, wortel en aardappel daalt de nematodendichtheid met respectievelijk 62%, 44%, 66% en 67%. De stijging en daling van deze dichtheid kan gemodelleerd worden met een dubbel logistisch model. Omdat ook de plantengroei een logische curve volgt, wordt het vermoeden bevestigd dat de nematodendichtheid proportioneel is met de grootte

van de voedselbron.

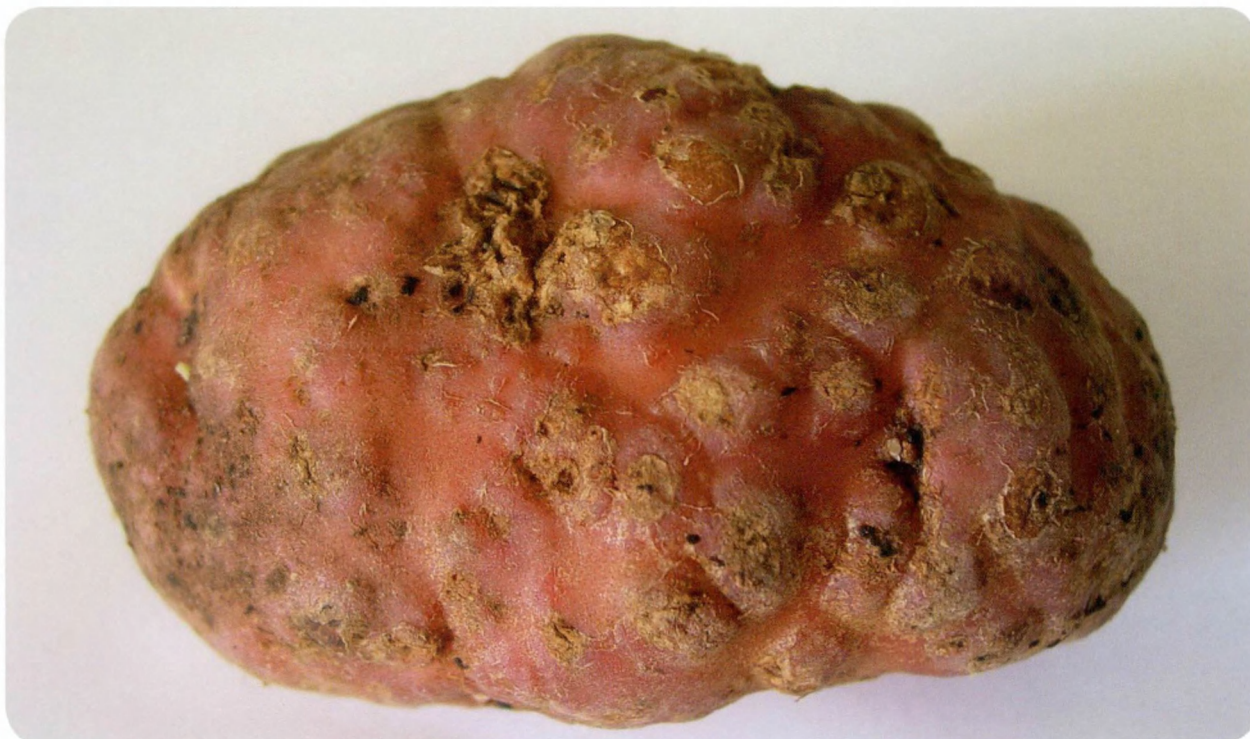
Er is ook aandacht voor de verspreiding van *P. penetrans* over het bodemprofiel tot 70 cm diepte en zijn dichtheid in de organische en minerale fracties. In de meeste gewassen bevat de organische fractie meer dan 50% van het totale aantal nematoden. Deze resultaten bevestigen dat beide fracties deel moeten uitmaken van het monster wil men de nematodendichtheid betrouwbaar schatten. Met uitzondering voor maïs wordt geen *P. penetrans* aangetroffen op diepten lager dan 50 cm. De nematodendichtheid is in de verschillende bodemlagen onafhankelijk van het

bemonsteringstijdstip. Afgeleid uit de resultaten kunnen we besluiten dat de optimum bemonsteringsdiepte voor maïs, schorseneer, wortel en aardappel respectievelijk 45, 25, 25 en 35 cm is. Om de bodembemonstering van *M. chitwoodi* te optimaliseren zijn bodembemonsteringen in andere percelen uitgevoerd. Bij bieten zijn de hoogste aantallen nematoden terug gevonden in de laag van 30 tot 50 cm diepte. Een standaard-bemonstering in de bouwvoor (tot 2~ cm) geeft dus een onderschatting van de werkelijke besmetting.

M. chitwoodi kent een grote wintersterfte maar kan deze ongunstige omstandigheden overbruggen als eitje in rustfase. Deze vorm van eitjes wordt gevormd wanneer de volwassen vrouwtjes zich voeden op oude afstervende plantenwortels. Het toevoegen van wortellexudaten tijdens de incubatie van deze eitjes laat ze uitkomen waardoor de werkelijke populatie beter kan worden voorspeld.

2.3.2 Quarantaine ziekten op aardappel

De afgelopen jaren is de aardappelproductie meermaals geconfronteerd geworden met fytosanitaire problemen. De vaststellingen van bruinrot (*Ralstonia solanacearum*) in consumptie-aardappelen en van ringrot (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*) in pootgoed en consumptie-aardappelen van onze bodem hypothekeren de gezondheid en de handelspositie van de sector. Een programma van systematische monitoring van de pathogenen wordt geïmplementeerd. Deze wordt uitgevoerd in eigen en ingevoerde aardappelproducten en in geassocieerde ecologische niches voor verspreiding en overleving. Daarbij liggen 1000 meetpunten in rivieren en kanalen om besmetting van de bruinrotbacterie op te sporen zodat het oppervlaktewater veilig is voor irrigatie van aardappelpercelen. Op 150 bedrijven worden de diverse aardappelbewerkingen



Aardappelknol aangetast door *Meloidogyne chitwoodi*, het maïswortelknobbelaaltje

van wassen tot transformatie naar afgeleide producten bewaakt. In het ecologisch onderzoek ligt de nadruk op het aanbrengen van passende instrumenten voor inperking van de vastgestelde besmettingen en voor veilig behandelen van besmette aardappelpartijen. Voor de overleving van *Ralstonia solanacearum* op besmette percelen wordt in het bijzonder de toestand van VBNC (viable but non-culturable) geanalyseerd, waarbij de bacterie wel levensvatbaar in de grond aanwezig is maar niet op een cultuurmedium kan worden gekweekt waardoor de aanwezigheid in de analyses ontsnapt. Een jaar na vaststelling van bruinrot wordt de bacterie nog in de wortelomgeving van kruidachtige waardplanten, m.n. zwarte nachtschade, aangetroffen. Tot hiertoe is via plantentoetsen een langdurige persistentie in een niet-actieve vorm niet aangetoond. Een belangrijk element voor de opgelegde inperkingsmaatregelen is de identificatie van parameters waarbij contactbesmetting op de aardappelschil of op de ogen resulteert in infectie in de aardappelproductie. Hiermee geassocieerd zijn ontsmettingsprotocollen met gebruik van een geconditioneerd peroxide best verenigbaar met zekerheid voor producent en veiligheid voor de omgeving.

Ook blijft de sector niet gespaard van nematodenproblemen. Een survey enkele jaren geleden heeft aangetoond dat het aardappelpycnenaaltjes (*Globodera* spp.) wijd verspreid is in sommige aardappelteeltgebieden. Er is toen aangetoond dat 95% van de besmette velden *Globodera rostochiensis* bevatten en 5% *G. pallida*. Bij monsters die nu door telers zelf worden binnengebracht, valt het op dat veel besmet zijn met *G. pallida*. In veel gevallen zijn op deze percelen rassen geteeld met resistentie tegen *G. rostochiensis*, wat resulteert in een toename van *G. pallida*. Een betere monitoring van de soorten en pathotypen in aardappelvelden is dus gewenst. Hiervoor zijn PCR-technieken beschikbaar en is een rassenkeuzetoets op punt gesteld waarmee onrechtstreeks het pathotype bepaald kan worden. Een kleine survey naar antagonisten van aardappelpycnen heeft aan het licht gebracht dat 80% van de onderzochte cysten besmet zijn met schimmels of bacteriën. In plaats van het aantal cysten te bepalen als graad van besmetting

van een veld, is het dus eerder van belang van de de levensvatbaarheid van die cysten na te gaan.

Andere quarantaineorganismen die zich uitbreiden in de aardappelteelt, maar ook in vollegrondsgroenten en andere veldgewassen, zijn de wortelknobbelaaltjes *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax*. Er is onderzocht hoe de aaltjes optimaal kunnen gedetecteerd worden in aardappelknollen. Hiertoe is de verdeling van de aaltjes in een aardappelknol bestudeerd en zijn verschillende extractietechnieken vergeleken. Een snelle detectietechniek staat hiermee op punt en laat toe van grote hoeveelheden aardappelknollen te screenen.

2.3.3 Rhododendron en Phytophthora ramorum in Vlaanderen

Phytophthora ramorum is een nieuw geïdentificeerde *Phytophthora* soort die verantwoordelijk is voor het massaal afsterven van lokale eiken aan de westkust van de VS, het zogenaamde "Sudden Oak Death" (SOD) syndroom. In Europa werd de schimmel totnogtoe voornamelijk gevonden op *Rhododendron* en *Viburnum* in de tuinbouwsector maar enkele



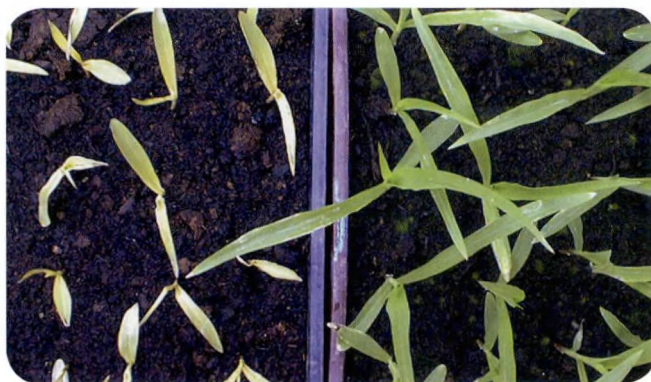
Biotoets voor de evaluatie van de waardplantgevoeligheid van Rhododendron soorten en cultivars tegen Phytophthora ramorum

vondsten op eik, beuk en kastanje in Engeland en in Nederland tonen aan dat Europese bomen ook gevoelig kunnen zijn. Het gevaar voor een epidemie in de tuinbouw en voor het overgaan van de pathogeen naar openbaar groen en bossen heeft geleid tot EU fytosanitaire noodmaatregelen. Deze omvatten systematische controles op alle bedrijven en leiden tot ernstige ingrepen op de bedrijven waar *P. ramorum* wordt vastgesteld. De problematiek rond *P. ramorum* is complex aangezien er zowel commerciële aspecten (directe en indirecte impact op de tuinbouwsector) als aspecten van algemeen nut (risico voor inheemse bomen) bij betrokken zijn. Op het CLO-DGB wordt onderzoek verricht dat bijdraagt tot de optimale beheersing van deze pathogeen in de bedrijven en tot de wetenschappelijke onderbouwing van de beleidsmaatregelen terzake. Een deel van het onderzoek wordt uitgevoerd in samenwerking met het FAVV, dat in België verantwoordelijk is voor het uitvoeren van de EU fytosanitaire maatregelen. Voor de optimale beheersing van *P. ramorum* op de bedrijven is de relatieve waardplantgevoeligheid van 63 verschillende *Rhododendron* soorten en cultivars onderzocht. Met het oog op het optimaal en duurzaam gebruik van fungiciden is ook de effectiviteit van potentieel bruikbare fungiciden getest *in vitro* en op planten. Verder worden diverse aspecten van de biologie bestudeerd, zoals de overleving bij diverse temperatuur- en vochtregimes en de bepaling van de voornaamste omstandigheden en plantendelen die betrokken zijn bij de infectie. Voor het onderzoeksdeel dat betrekking heeft op de wetenschappelijke onderbouwing van de beleidsmaatregelen wordt de verspreiding van *P. ramorum* nagegaan op bedrijfsniveau. Hiertoe worden eigen staalnamen uitgevoerd op een modelbedrijf waar meerdere aantastingen door *P. ramorum* reeds vastgesteld zijn. De locatie van alle positieve stalen wordt geregistreerd en gebruikt voor het bepalen van de relatieve verspreiding van *P. ramorum* binnen en buiten de opgelegde quarantaine- zones.

2.4 Gewasproductie bij verlaagde input en onder suboptimale groeiomstandigheden

2.4.1 De koudegevoeligheid van landbouwgewassen: begint het groeiseizoen vroeger?

In het kader van een duurzame landbouw dient landbouwgrond jaarrond zoveel mogelijk bedekt te zijn met een gewas. Hierdoor kan er een continue opname van nutriënten zijn en wordt de bodemerosie beperkt. Als modelgewas kunnen grassen in aanmerking genomen worden om de bodem een volledig jaar rond bescherming te geven. Bij éénjarige teelten (bijvoorbeeld maïs en cichorei) ligt deze problematiek moeilijker. Hierbij wordt in het voorjaar gezaaid, meestal pas vanaf een periode met betere



Koudestress bij maïs

klimaatomstandigheden. Een vroege zaai is echter risicovol omwille van de koudegevoeligheid van de gewassen. Een vroegere zaai is echter gewenst, dit niet enkel om een vroegere nutriëntenopname te verwezenlijken en bodemerosie tegen te gaan (milieuaspect) maar tevens om een vroegere groei en langere groeiperiode te bekomen met een betere productie tot gevolg (teelttechnisch aspect). Daarnaast zal een gewas, dat vroeger op het veld staat en sneller de bodem bedekt, sneller in competitie treden met onkruiden en deze minder kans geven. De groei van

de jonge planten wordt echter bemoeilijkt door de koudere groeiomstandigheden. Vooral in combinatie met hoge lichtniveaus wordt een extra stress gecreëerd voor de plant.

De groei van planten wordt o.a. gestuurd door de beschikbare warmte om de chemische processen in de plant goed te laten verlopen, daarnaast is de plant afhankelijk van licht om via fotosynthese bouwstenen (suikers) aan te maken om te groeien. Ten eerste zorgt een te lage temperatuur er dus voor dat chemische processen trager verlopen en zo componenten nodig voor de groei minder snel aangemaakt worden of beschikbaar komen. Ten tweede zal de combinatie van een hoge lichtintensiteit met lage temperaturen (bijvoorbeeld tijdens een heldere ochtend met vorst in het voorjaar) leiden tot fotoinhibitie van de fotosynthese. Fotoinhibitie is in eerste instantie een reeks van regulerende processen om inefficiënties in werking te stellen ter hoogte van het fotosyntheseproces.

Het fotosyntheseproces bestaat uit 2 deelprocessen: de lichtreacties en de donkerreacties. De lichtreacties staan in voor de omzetting van lichtenergie naar chemische energie (ATP en NADPH) en zijn lichtafhankelijk. De donkerreacties zijn een temperatuursafhankelijk deelproces waarbij CO_2 en energie afkomstig van de lichtreacties gebruikt wordt om suikers aan te maken. Indien de temperatuur laag is, is er onvoldoende warmte om de donkerreacties op peil te houden. Door een daling in het verbruik van de hoogenergetische moleculen (ATP en NADPH) door de donkerreactie zal er een terugkoppeling optreden ter hoogte van de lichtreacties. Dit houdt in dat bij hoge lichtinval in combinatie met lage temperatuur de opgevangen energie zal moeten verspillen worden. Als licht gevangen wordt door de een "light harvesting complex" wordt een chlorofylmolecule geëxciteerd en in een "singlet-state" toestand gebracht. Deze molecule komt terug in haar grondtoestand na het doorgeven van de energie aan één van de volgende vier processen: (1) energie wordt doorgegeven aan de reactiecentra om de fotochemie te sturen (dus de donkerreacties, maar bij onvoldoende omgevingstemperatuur

is dit een beperkte sink); (2) de energie wordt terug uitgezonden onder vorm van licht maar dan met een langere golflengte (er is een klein verlies aan energie), dit is de chlorofylfluorescentie; (3) de energie kan verspillen worden via thermale processen (warmteproductie); (4) de "singlet-state" chlorofyl kan in een "triplet-state" overgaan, deze kan zijn energie doorgeven aan O_2 waardoor een zeer reactief zuurstofradicaal ontstaat. Dit laatste kan de chloroplasten onherstelbare schade toebrengen. Indien de licht/temperatuurstress dus aanhoudt kunnen ook beschadigingen in het blad optreden omdat er zich radicalen (zeer reactieve chemische componenten) kunnen vormen die bestaande structuren vernietigen. De mate waarin de verschillende processen aangewend worden zal uiteindelijk bepalen welke tolerantie een blad (plant) bezit tegenover fotoinhibitie en wat de jeugdgroei zal zijn onder koude omstandigheden.

Op het Departement Fytotechnie en Ecofysiologie (CLO-DFE) wordt onderzoek verricht naar de kouderesistentie van rassen bij verschillende gewassen. Belangrijk daarbij is het onderzoek naar de processen die het sterkst door deze stress worden beïnvloed. Het doel is door de studie van de reactie van deze processen op de stress te komen tot één/meerdere snelle niet-destructieve toetsen om uit te maken wat de resistentie is van een plant/rassen tegenover die stress. Deze objectieve toets kan dan gebruikt worden, zowel bij rassenproeven als bij veredeling om de beste rassen/planten voor deze parameter te selecteren.

2.4.2 Rasgedrag in normale en kwetsbare gebieden in Vlaanderen

In het kader van de huidige bemestingsproblematiek (MAP-regeling) zijn gebieden met verscherpte bemestingsnormen (o.a. waterwinningsgebieden en uitbreidingszones) in Vlaanderen vastgelegd. De sterke uitbreiding van kwetsbaar gebied in Vlaanderen (bijna de helft van de oppervlakte) betekent voor de meeste teelten een belangrijke reductie in N-bemesting. In deze kwetsbare gebieden zal de teelt van vooral voedergrassen (grassen, maïs) in de toekomst dus dienen te gebeuren onder minder optimale voorwaarden qua bemesting. Er stellen zich dan ook



vragen betreffende de rendabiliteit. Een belangrijke factor voor de rendabiliteit is de rassenkeuze. De huidige rassen van de meeste landbouwgewassen zijn veredeld onder optimale omstandigheden (hoge input) qua bemesting. Vanuit de praktijk, landbouwers die hun bedrijf hebben in gebieden met verstrengde bemestingsnormen, stelt zich de vraag of de huidige beste rassen van de aanbevelende rassenlijst (uitgetest bij hoge input van meststoffen) ook als beste zullen presteren bij een lager bemestingsniveau. Teneinde op deze vraag een antwoord te geven wordt door het DFE reeds meerdere jaren onderzoek verricht bij kuilmaïs en korrelmaïs. Recent werd ook Engels raaigras en timothee in het onderzoek

betrokken.

Bij de opzet van de proeven met kuil- en korrelmaïs werd uitgegaan van een selectie van rassen van de Belgische beschrijvende en aanbevelende rassenlijst van voedergewassen. Bij deze selectie werd rekening gehouden verschillende landbouwkundige kenmerken. Afrijping (vroeg, laat), opbrengst (hoog- en laagproductiviteit) en jeugdgroei waren medebepalend voor de rassenkeuze. De proeven werden aangelegd in de Zandstreek (in een uitbreidingszone van een waterwinningsgebied) op twee bedrijven bij een verschillend bemestingsniveau. Een proef was aangelegd op een veld, waarbij de laatste 4 jaar geen stikstof meer toegediend is (low

input). De tweede proef lag aan op een praktijkveld met als rotatie gras en maïs en een jaarlijkse toediening van ongeveer 25 ton drijfmest, aangevuld met anorganische bemesting (high input). Uit de resultaten van de kuilmaïsproeven blijkt dat er geen verschil is in rangorde van de rassen voor jeugdgroei en bloeidatum. De planten waren wel beduidend korter bij de low input bemesting. Voor de totale drogestofopbrengst (gemiddelde van 2001 tot 2003) blijkt dat onder low input deze gemiddeld 1/3 lager is t.o.v. high input. De rangorde van de rassen is voor deze parameter verschillend, vooral voor de hoogproductieve rassen die onder low input slechter scoren. Wat betreft de afrijping resulteert een hogere bemesting in een verlating van het optimale oogsttijdstip; de rangorde van de rassen blijft behouden. Naar kwaliteit (verteerbaarheid, zetmeel) toe zijn er ook weinig verschillen tussen beide proeven. De verschillen in N-gehalte en N-export (kg/ha) van het geoogste gewas variëren van 0,75% tot 1,2 % voor het N-gehalte, respectievelijk voor de low en high input; en dit met behoud van de rangorde van de rassen onder beide bemestingen. Voor de N-export wordt jaarlijks gemiddeld een waarde van 100 (low input), respectievelijk 210 kg/ha (high input) vastgesteld en dit met een analoge klassering van de rassen zoals voor de drogestofopbrengst. Bij de korrelmaïsproeven zijn de verschillen tussen de rassen nog sterker uitgesproken t.o.v. de kuilmaïs. De rasvolgorde voor de droge stof in de korrels is dezelfde. Voor wat de korrelopbrengst betreft dalen sommige rassen tot meer dan de helft terwijl andere slechts met 1/3 dalen. Tussen beide bemestingen wordt een sterk verschillende rangorde voor de korrelopbrengst bekomen.

Voor de studie van de N-efficiëntie bij grassen werd in het voorjaar 2003 in Merelbeke (zandleem) en Geel (zand) een proef aangelegd met 4 halfvroeg en 4 late rassen Engels raaigras en 3 rassen van timothee. Twee bemestingsniveaus worden aangehouden: 225 en 350 kg N ha⁻¹ jaar⁻¹ en het maairitme is functie van de grasgroei en dus a priori niet gelijk voor de 2 N-niveaus. Volgende parameters worden opgevolgd: drogestofgehalte en -opbrengst, N-gehalte, N-export en verteerbaarheid. In 2003 (het zaaijaar) werd de

drogestofproductie in beide centra reeds bepaald. Het N-niveau in de bodem wordt opgevolgd in het voorjaar en het najaar.

Tot slot kan uit deze proeven besloten worden dat een goede kennis van maïsrasen, vooral voor de teelt van korrel, zeer belangrijk zal zijn voor de teelt in gebieden met verscherpte bemestingsnormen. Onder extreme bemestingsvoorwaarden blijken er belangrijke verschillen tussen de rassen te bestaan. Kennis hierover kan verkregen worden na het uittesten van alle nieuw opgenomen maïsrasen in gebieden waar deze normen gelden. Voor de proeven met doorlevende grassen zullen de verschillen in rasgedrag onder beide bemestingen pas na meerdere jaren bepaald worden.

2.5 Verduurzaming van teeltsystemen: vlinderbloemigen als natuurlijke stikstofbron op het landbouwbedrijf

De voederwinning in Vlaanderen is bijna volledig gebaseerd op de teelt van gras en maïs. Kuilmaïs is de energieleverancier terwijl gras en aangekochte krachtvoerders (ingevoerde soja) de nodige hoeveelheid eiwit in het rantsoen aanbrengen. Sterk aangescherpte bemestingsnormen, de stijging in de kostprijs van eiwitrijke krachtvoerders en subsidies zorgen voor een toenemende belangstelling voor de vlinderbloemigen. De Vlaamse veehouder is vooral geïnteresseerd in witte klaver voor gebruik in meerjarig, overwegend begraasd grasland en in iets mindere mate in rode klaver (luzerne) als te maaien gewas in de teeltrotatie.

Het CLO-DFE legt de klemtoon op het onderzoek naar het productiepotentieel (droge stof, energie en eiwit) van deze gewassen, in monocultuur of in combinatie met grassen, op de voederwaarde en op het management van deze teelten. Op het CLO-DVP worden nieuwe betrouwbare rassen van witte en rode klaver veredeld. De selectiecriteria voor deze beide gewassen zijn verschillend. Voor witte klaver



is de persistentie van groot belang: de nieuwe rassen moeten standvastig zijn in grasland dat gedurende meerdere jaren beweid wordt onder een matige N-bemesting. Een goede wintervastheid en snelle voorjaarsontwikkeling zijn daarbij van groot belang. Voor rode klaver zijn de voornaamste selectiecriteria: ziekteresistenties, opbrengst, goede hergroei na maaien, persistentie en een voldoende zaadproductie. De CLO-DVP klaverrassen worden veredeld voor de Europese markt.

Experimenten met witte klaver in blijvend grasland gebeuren in hoofdzaak onder begrazingsvoorwaarden met rundvee. Dit is moeilijker en omslachtiger dan werken onder maaivoorwaarden maar de resultaten sluiten beter aan bij de praktijk. Over het effect van een verlaagde N-bemesting op grasland, in combinatie met de inzaai van grasklavermengsels, op de drogestofopbrengst, de voederwaarde en de kwaliteit van de grasmat is een onderzoek opgestart in 1996 en zal beëindigd worden in 2005. Uit voorlopige berekeningen blijkt het opbrengstverschil tussen

grasklaver (170N ha^{-1}) en gras (330N ha^{-1}) niet zo groot: 900 kg DS ha^{-1} en is er geen kwaliteitsverlies van aangeboden ruwvoeder. Door de sterke aanwezigheid van de klaver is de zodedichtheid op deze objecten lager t.a.v. de grasobjecten. Op 3 locaties werd op verschillende manieren witte klaver in bestaand grasland ingezaaid en werd de frequentie van aanwezigheid van de witte klaver gedurende 3 jaar bepaald. Het gebruik van een strokenfrees was duidelijk het beste systeem terwijl het doorzaaien en zeker het breedwerpig zaaien na eggen heel wisselvallige resultaten opleverden. Recent onderzoek (2003-2005) richt zich op de invloed van de witte klaver op het nitraatgehalte in het bodemprofiel op het einde van groeiseizoen, als parameter voor mogelijke nitraatuitspoeling naar het grondwater. Op percelen rijk aan witte klaver wordt een verband gezocht tussen de uitbating en het klaveraandeel enerzijds en het nitraatgehalte in de bodem (0-90cm) anderzijds. Verder wordt het gedrag van witte klaver bestudeerd in monoculturen en mengsels van Engels raaigras en timothee om te zien in welke mengsels

de witte klaver zich het best kan handhaven. In samenwerking met andere Westeuropese landen is binnen een COSTprogramma in 2002 een experiment opgestart naar de productiviteit en de persistentie van mengsels met verschillende klaverrassen t.a.v. mengsels met slechts één klaverras. Als er uitsluitend gemaaid wordt dan komt ook rode klaver (luzerne) als voedergras op bedrijfsniveau in aanmerking. Het onderzoek spitst zich hier toe op de mogelijkheden van de inzaai onder dekvrucht, het tijdstip van inzaai (voorjaar of nazomer), de combinatie van rode klaver met Engels of Italiaans raaigras en timothee bij een 2- of 3-jarige teelt en het effect van een bijkomende N-bemesting op het klaveraandeel en de potentiële opbrengst van het gras/klavermengsel.



3. KENNISEENHEID DIER

3.1 Dierenwelzijn

3.1.1 Ad libitum voeding met vezelrijke voeders van drachtige zeugen in groepshuisvesting

Het huisvesten van drachtige zeugen in groep is vandaag reeds verplicht wanneer men overgaat tot verbouwing of nieuwbouw. Vanaf 2013 moeten alle drachtige zeugen in groep gehuisvest zijn. Naast de problemen in verband met het gedrag van de zeugen in groep, vraagt ook de voeding veel aandacht. Momenteel worden zo goed als alle drachtige zeugen beperkt gevoederd. Toepassing van beperkte voeding in groepshuisvesting brengt

hoge investeringskosten met zich mee (aangepaste infrastructuur, dierherkenning,...). Bovendien heeft deze gerantsoeneerde voederverstrekking nog steeds negatieve implicaties voor het dierenwelzijn. Ad libitum voeding zou een minder dure en meer diervriendelijke oplossing zijn. Met klassieke drachtvoerders leidt dit echter tot te vette zeugen met minder goede resultaten bij de reproductie. De meeste veevoederfirma's pogen met wisselend succes een aangepast ad libitum voeder op de markt te brengen. Aanvankelijk leek het gebruik van grote hoeveelheden bietenpulp de voor de hand liggende oplossing te zijn. Doch de vaak hoge prijzen van dit product dwingen de sector te zoeken naar alternatieven. Uit de voorlopige resultaten van het onderzoek is



gebleken dat cichoreipulp, maïsglutenvoer, luzerne en haverpellen potentieel hebben om de spontane voeder/energieopname van drachtige zeugen onder ad libitum voederomstandigheden te remmen tot het gewenste niveau. Tarwezemelen, koolzaadschroot en zonnepitschroot daarentegen, bieden geen alternatief voor bietenpulp.

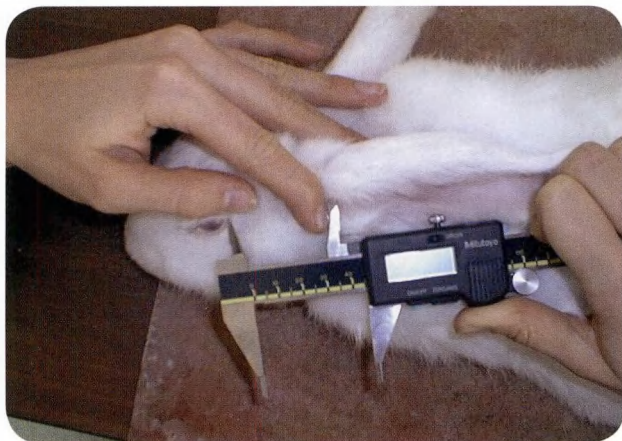
3.1.2 Monitoren van dierenwelzijn op bedrijfsniveau

Europese consumenten en burgers hechten steeds meer belang aan dierenwelzijn. Consumenten verwachten dat dierlijke producten geproduceerd worden met (meer) respect voor het welzijn van de dieren. Om aan deze bezorgdheid tegemoet te komen, moet er een betrouwbaar systeem om het welzijn van dieren op landbouwbedrijven te evalueren worden ontwikkeld. Enkel een Europese standaard voor het evalueren van, en het informeren van de consument over dierenwelzijn, biedt optimale garanties voor de Europese marktpositie, voor de transparantie van het systeem naar de Europese consument, en voor het verbeteren van het welzijn van de landbouwhuisdieren in Europa.

Verschillende onderzoeksteams hanteren echter verschillende definities van dierenwelzijn en evalueren dierenwelzijn dan ook aan de hand van verschillende indicatoren en integratiemethoden. Een consensus is dringend nodig over (1) welke indicatoren moeten gemeten worden, (2) hoe die indicatoren precies moeten worden gemeten in praktijkbedrijven en

(3) hoe het relatieve belang van de geselecteerde indicatoren moet afgewogen worden om te komen tot een geïntegreerde beoordeling van dierenwelzijn. Omdat een procedure voor het monitoren van dierenwelzijn voldoende flexibel moet zijn om dierenwelzijn accuraat, betrouwbaar en objectief te meten zowel in België als andere EU-lidstaten wordt op dit thema nauw samengewerkt met andere Europese onderzoeksinstituten. Een voorbeeld hiervan is de EU Cost Action 846. Via dit programma kunnen twee deskundigen van elke EU lidstaat die deze COST Action ondertekent aan vergaderingen en workshops deelnemen om een standaardmethode te ontwikkelen om dierenwelzijn te evalueren op Europese veehouderijbedrijven. Naast een overzicht van de methoden die door de verschillende onderzoeksteams worden gehanteerd om dierenwelzijn te evalueren in praktijkbedrijven, werd een lijst opgesteld van potentiële dierenwelzijnindicatoren voor varkens, rundvee en pluimvee. Elke indicator werd beoordeeld op betrouwbaarheid, validiteit en praktische toepasbaarheid. Het was echter duidelijk dat deze criteria voor de meeste indicatoren nog verder dienden te worden onderzocht.

Daarom werd vanuit deze Cost Action ook een EU Integrated Project met succes aangevraagd binnen Priority 5 (Food Quality and Safety) van het Zesde Kaderprogramma. Dit Integrated Project met als titel 'Integration of animal welfare in the food quality chain: from public concern to improved welfare and transparent quality' is in 2004 van start gegaan. De doelstellingen van dit ambitieus project, waarbij zo een 50-tal onderzoeksteams zijn betrokken, zijn: (1) ontwikkelen van praktische strategieën en methoden om dierenwelzijn te verbeteren, (2) ontwikkelen van een Europese standaard voor het beoordelen van dierenwelzijn in boerderijen, (3) ontwikkelen van een Europese standaard voor het informeren over de welzijnsstatus van dierlijke producten, en (4) integreren en interrelateren van de meest gespecialiseerde expertisen in het multidisciplinair onderzoeksveld van dierenwelzijn in Europa. Ook op nationaal vlak wordt samengewerkt met verschillende universiteiten om bepaalde dierenwelzijnindicatoren te evalueren of te optimaliseren. Zo werden



methoden ontwikkeld om de lichaamsconditie van rundvee te scoren en om het gedrag van leghennen in verrijkte kooien automatisch te kwantificeren aan de hand van beeldverwerkingstechnieken. Ook innovatieve dierenwelzijnsindicatoren werden ontwikkeld en gevalideerd. Zo wordt sinds een aantal jaren onderzocht of de mate van fluctuerende asymmetrie een betrouwbare, gebruiksvriendelijke en geïntegreerde indicator is voor het welzijn van braadkippen en konijnen. Fluctuerende asymmetrie zijn kleine, willekeurige afwijkingen tussen de linker- en rechterkant van bilateraal symmetrische kenmerken. Onder optimale omstandigheden wordt verwacht dat de linker- en rechterkant van deze morfologische structuren volgens een identiek patroon ontwikkelen. De mate waarin een dier er niet in slaagt om een dergelijke stabiele ontwikkeling van het fenotype te verwezenlijken, kan een relatief eenvoudig te meten en een objectieve indicator zijn van de kwaliteit van zowel het individu als van de huisvestingscondities tijdens opfok. Er werd alvast aangetoond dat biologisch gehouden braadkippen minder asymmetrisch zijn dan conventioneel gehouden kippen en dat meer diervriendelijke huisvesting (lage bezettingsdichtheid + omgevingsverrijking) de mate van fluctuerende asymmetrie bij konijnen reduceert. Eigenaardig genoeg lijken de resultaten van ons recentste onderzoek echter niet te bevestigen dat verschillende stressoren de mate van fluctuerende asymmetrie bij braadkippen verhogen. Verder onderzoek, in het bijzonder naar de ontogenie van fluctuerende asymmetrie, is aangewezen.

3.1.3 Groepshuisvesting van vleeskonijnen

Kleine kooien beperken het natuurlijk gedrag en worden als dieronvriendelijk aanzien. In vroegere proeven werden de mogelijkheden van groepshuisvesting van vleeskonijnen in kleine parken aangetoond. Toch blijven er nog veel vragen om te komen tot een duurzaam compromis tussen welzijn en rendement zoals de minimale oppervlakte die een dier nodig heeft om zich comfortabel te voelen, en de optimale groepsgrootte. Om deze verbanden te bepalen werden de parken omgebouwd en werd



een geautomatiseerd videobewakingssysteem geïnstalleerd. In een eerste reeks proeven wordt de invloed van de bezettingsdichtheid nagegaan. In ieder van de parken worden 22 dieren geplaatst, waarbij de oppervlakte van de parken varieert van 1,1 tot 3,1 m². De parken zijn volledig symmetrisch opgebouwd omdat het ruimtegebruik een maatstaf moet geven voor de minimale oppervlakte dat een dier nodig heeft in functie van de leeftijd. Verder zijn de helft van de parken voorzien van een multifunctionele verrijking uit hout zodat de dieren een beperkte schuilmogelijkheid hebben en kunnen knagen en krabben. Naast het opvolgen van de productieresultaten, worden de dieren wekelijks gescoord op eventuele pelsbeschadigingen.

3.2 Efficiënte en functionele veevoeding

3.2.1 Energievoorziening van dikbilkoeien tijdens de stalperiode

Dikbilkoeien worden tijdens de stalperiode soms gevoederd met voedermiddelen van lage kwaliteit, waardoor ze niet steeds voldoende energie opnemen. Deze werkwijze gaat ervan uit dat de dieren hun lichaamsreserves aanspreken, welke ze in de volgende weideperiode terug kunnen opbouwen. Een meerjarig onderzoek met 126 Witblauwe dikbilkoeien toont aan dat enige energiebeperking tijdens de stalperiode



aanvaardbaar is. Een beperking van meer dan 20 procent gaat echter gepaard met meer sterfte bij de kalveren. Dit moet zeker vermeden worden omdat kalveren in deze speculatie nu juist de belangrijkste bron van inkomsten zijn. Verder verdienen koeien na de eerste kalving extra aandacht wanneer ze kalven bij het begin van de stalperiode én wanneer ze daarenboven gedurende een langere periode gezoogd worden. Vanuit theoretische benadering is in dit geval een beperking van hoogstens 15 procent aanvaardbaar. Met het oog op een lage kalversterfte is het aan te bevelen om de lichaamsconditie van de koeien in het oog te houden en desnoods de voeding aan te passen of de energiebeperking op te heffen.

3.2.2 Valorisatiemogelijkheden van tarwe bij melkvee

Het belang van granen in de rundveevoeding neemt toe. Als ze gebruikt worden om krachtvoeder te vervangen, kan de kostprijs van het rantsoen immers gedrukt worden. Tarwe wordt meestal vervoederd als droog gemalen of geplet graan. In vergelijking daarmee wordt soms een hogere voederwaarde

geclaimd voor enerzijds ingekuilde geplette deegrijpe tarwe en anderzijds voor met soda behandeld geheel graan. Uit onderzoek blijkt nu dat de energie-inhoud van deze drie tarwevarianten vergelijkbaar is. In vergelijking met geplette tarwe bevat sodatarwe 22% meer en ingekuilde tarwe 24% minder darmverteerbaar eiwit. Bij opname van het equivalent van 5 kg tarwe resulteert de behandeling met soda in een hogere productie aan melk, eiwit en botervet, maar vermindert de gewichtsaanzet. Ingekuilde tarwe geeft aanleiding tot een lagere melkproductie maar met een duidelijk verhoogd vetgehalte.

3.2.3 Effect van specifieke additieven ter bevordering van de vertering bij pluimvee

Rantsoenen voor zowel vleeskippen als vleeskalkoenen zijn gekenmerkt door een vrij hoge voedingsdensiteit, wat een belangrijke energiebijdrage uit vet vereist. De vetkwaliteit in termen van energiewaarde kan sterk uiteenlopen vooral te wijten aan verschillen in chemische samenstelling, die een belangrijke impact heeft op de “emulsie” vertering en absorptie. Toevoeging van emulgatoren kan de vetvertering



duidelijk verbeteren.

Zowel de samenstelling als het gehalte van niet-zetmeel koolhydraten (NZK) zijn grondstofafhankelijk. Het anti-nutritionele effect van onoplosbare NZK (celwanden) is te verklaren doordat ze nutriënten insluiten, terwijl oplosbare NZK de viscositeit in het darmkanaal verhogen. Het toevoegen van specifieke enzymen kan de energie-inhoud van tarwe verhogen met 2 tot 12%. Dit effect blijkt groter bij jong dan bij volwassen pluimvee.

3.2.4 Alternatieven voor antibiotische voederadditieven bij pluimvee

De productieresultaten en voederefficiëntie bij pluimvee zijn in belangrijke mate gerelateerd met zowel de kwalitatieve als kwantitatieve microbiële flora in het darmkanaal en de onmiddellijke stalomgeving. Pluimvee bezit een eerder beperkte natuurlijke resistentie en immuniteit tegen de

kolonisatie en infectie door potentieel pathogene micro-organismen.

De antimicrobiële voederadditieven hebben een zeer belangrijke bijdrage geleverd aan de rentabiliteit van de intensieve veehouderij, waarbij de bevolking voorzien werd met gezonde en voedzame pluimvee producten. Als gevolg van de toenemende bezorgdheid voor de mogelijke ontwikkeling van de “antibiotica” resistentie bij bacteriestammen heeft de Europese Commissie zich in 1999 beroepen op het voorzichtigheidsprincipe om de 4 resterende antibiotische voederantibiotica in 2006 te bannen uit de veehouderij.

Er zijn heel wat niet-therapeutische alternatieven zoals enzymen, (an)organische zuren, probiotica, prebiotica, kruiden en etherische oliën, immunostimulantia en diverse managementstechnieken. Deze alternatieven blijken slechts gedeeltelijk de impact van de antibiotische groeibevorderaars te compenseren en eerder een indirect en variabel effect te hebben. Er is

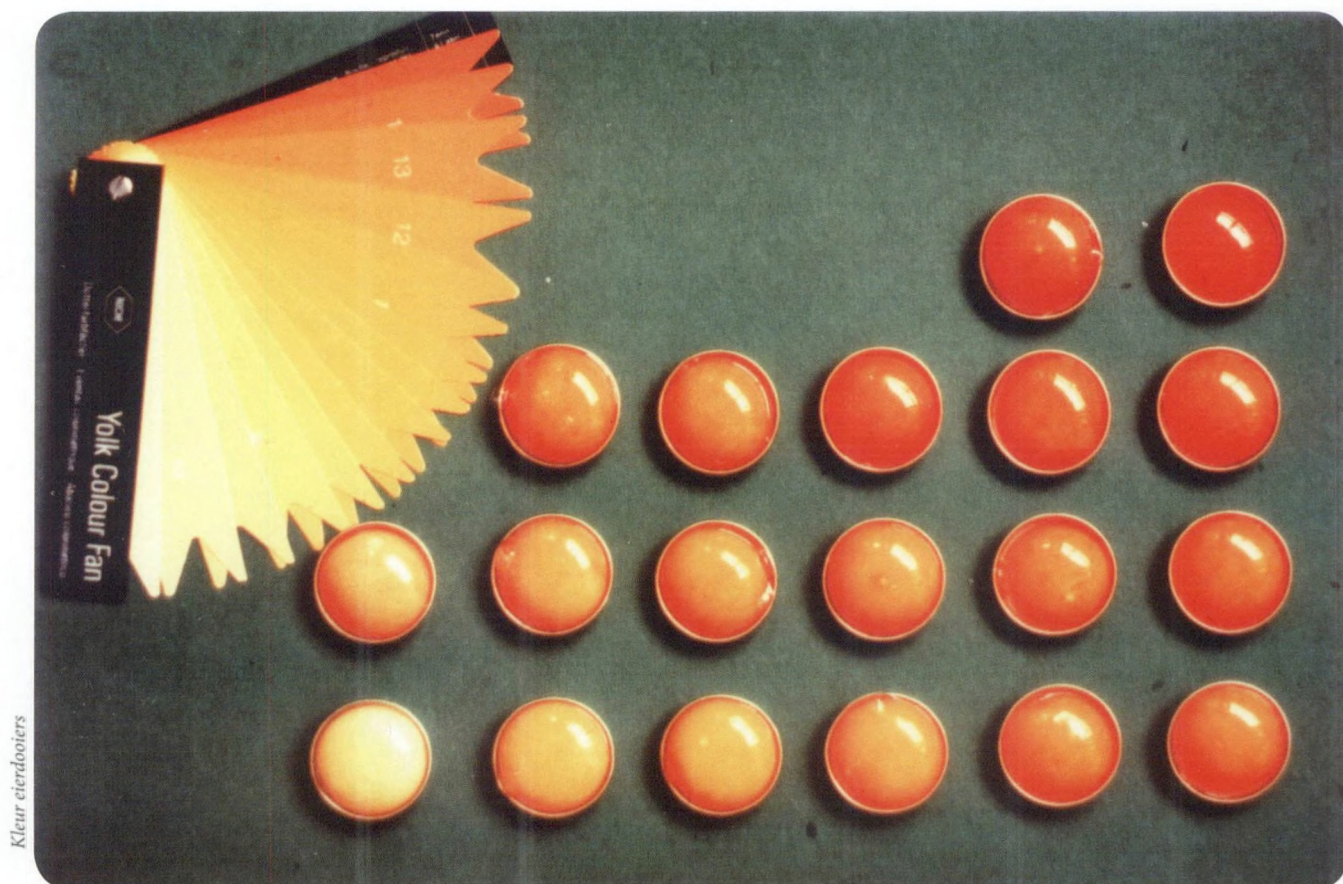
verder onderzoek noodzakelijk om de efficiënte van deze alternatieven onder specifieke bacteriële belasting te bepalen. Daarenboven is er nog geen duidelijk beeld van het verbod van deze antibiotische additieven op de financiële balans in termen van zoötechnische performantie, uitval, slachtrendement en -kwaliteit, en return-on-investment voor deze alternatieven.

3.2.5 O-carotenoïden bepalen de kleur van de eidooier

De eikwaliteit is een multifactorieel gegeven bepaald door zowel externe als interne factoren. De interne factoren zijn gerelateerd aan o.a. de eidooier met zijn nutritionele waarde (eiwit, vet en vetzurenprofiel,...).

Het fysische uitzicht en kleur zijn belangrijke factoren doordat ze de consument beïnvloeden. De gewenste eidooierkleur met mogelijks variaties van geel over oranje naar rood is sterk geografisch gebonden. De Belgische consument verkiest een kleur variërend van diep oranje tot rood.

De eidooierkleur wordt in belangrijke mate bepaald door zowel het gehalte aan als de fysico-chemische en biologische eigenschappen van de O-carotenoïden in het voeder. Daarbij onderscheidt men moleculen met een gele ofwel een rode kleurtoon. De gele O-carotenoïden zijn vooral terug te vinden in gele maïs, luzerne, tagetes extracten, de rode in paprika extracten, terwijl voor beide ook natuur-identische preparaten beschikbaar zijn.



3.2.6 Konijnen als model voor het beoordelen van omega-3 vetzuren

In de menselijke voeding zijn de gunstige eigenschappen van de onverzadigde vetzuren en meer bepaald de omega-3 vetzuren in toenemende mate erkend. Zij zouden onder meer bescherming bieden tegen kanker en de immuniteit bevorderen. Ook in de dierlijke voeding is er toenemende belangstelling voor deze vetzuren om zowel de gezondheid als de prestaties te bevorderen en om vlees of melk te produceren waar deze vetzuren ingebouwd zitten. Gezien het snelle fokritme en zijn beperkte omvang zijn konijnen een uitstekend model om de vermeende gunstige effecten te toetsen. Gedurende 6 worpen werden konijnen gevoederd met een krachtvoeder op basis van geëxtrudeerd lijnzaad, dat bijzonder rijk is aan omega-3 vetzuren. Dit resulteerde niet alleen in een sterke verschuiving in het vetzuurpatroon van de melk, maar verbeterde ook de langleefbaarheid van de voedsters en verminderde de sterfte van de jongen na spenen.

3.3 Duurzame veehouderij

3.3.1 Betere kennis van de aminozurenbehoeften bij vleesvarkens voor een reductie van de N-excretie

Een manier om de stikstofexcretie via de varkensmest te reduceren is de aanpak aan de bron, met name het verlagen van het eiwitgehalte van het voeder en het beter inspelen op de behoeften van het varken. Dit laatste impliceert onderzoek naar de aminozuurbehoeften voor optimale zoötechnische prestaties in voor België geldende omstandigheden en met een vleesvarkensstype dat veelvuldig gebruikt wordt in België, namelijk een Piétrain x hybride kruising. Bij het formuleren van de voeders wordt uitgegaan van het ideaal eiwitconcept, waarbij aminozuren in het voeder steeds in optimale onderlinge verhoudingen aanwezig zijn. In de proeven werd het effect van verschillende niveaus aan ideaal eiwit nagegaan op de dagelijkse groei en de voederomzet (kg voeder nodig voor 1 kg groei). Dit

gebeurde voor baren en gelten gescheiden, daar de geslachten verschillen in groeiverloop, meer bepaald in eiwit- en vetaanzet. De behoeften worden afgeleid voor de verschillende gewichtstrajecten van big tot slachtvarkens, namelijk van 8 tot 25 kg, van 25 tot 40 kg, van 40 tot 70 kg en van 70 tot 110 kg.

3.3.2 Lagere ammoniakemissie bij vleeskippen door dagelijkse aanpassing van het voeder

In het kader van het 'Protocol van het Verdrag van Grensoverschrijdende Luchtverontreiniging' heeft Vlaanderen er zich toe geëngageerd de ammoniakemissie tegen 2010 te reduceren met 43% t.o.v. 1990. Om deze reductie te halen moet de emissie uit stallen in Vlaanderen gevoelig omlaag. Naast een aangepast stalconcept kan men ook de eiwit/aminozuren voorziening van de vleeskippen verder optimaliseren. In plaats van de huidige gangbare twee- en driefasensystemen, kan men zelfs komen tot een dagelijkse aanpassing van de voedersamenstelling aan de behoeften van de dieren.



3.3.3 Betere kennis van de fosforbronnen en gebruik van fytase bij vleeskippen

Ongeveer twee derde van de fosfor (P) in plantaardige grondstoffen is aanwezig als fytinezuur, een vorm die slechts beperkt beschikbaar is voor de vleeskip. Dit impliceert dat in een standaardvoeder voor de vleeskip anorganische P-bronnen of fytases moeten toegevoegd worden om aan de behoefte van P te voldoen. Fytases zijn enzymen die in staat zijn om de fosfor in plantaardige grondstoffen vrij te stellen in een voor de dieren opneembare vorm. Toepassing ervan zorgde ervoor dat het totale gehalte aan P in de voeders sterk is kunnen dalen en bijgevolg ook de P-uitscheiding in de mest. Anderzijds zijn de behoeften van de huidige snelgroeiende vleeskippen gekenmerkt door een frequent voorkomen van pootgebreken, zeer kritisch geworden. Uit de literatuur blijkt immers dat bij gebruik van fytase de werkelijke hoeveelheid voor de dieren beschikbare P lager kan liggen dan theoretisch verwacht, zodat er deficiëntie kan optreden. Onderzoek werd uitgevoerd naar de biologische efficiëntie van een aantal anorganische P-bronnen enerzijds en fytase anderzijds, zodat voeders met een verlaagd fosforgehalte beter kunnen geformuleerd worden in te boeten op de prestaties of het welzijn van de dieren.

3.4 Duurzame zeevisserij

3.4.1 Macrobenthos als monitoringsinstrument naar de effecten van baggerlossingen voor de Belgische kust

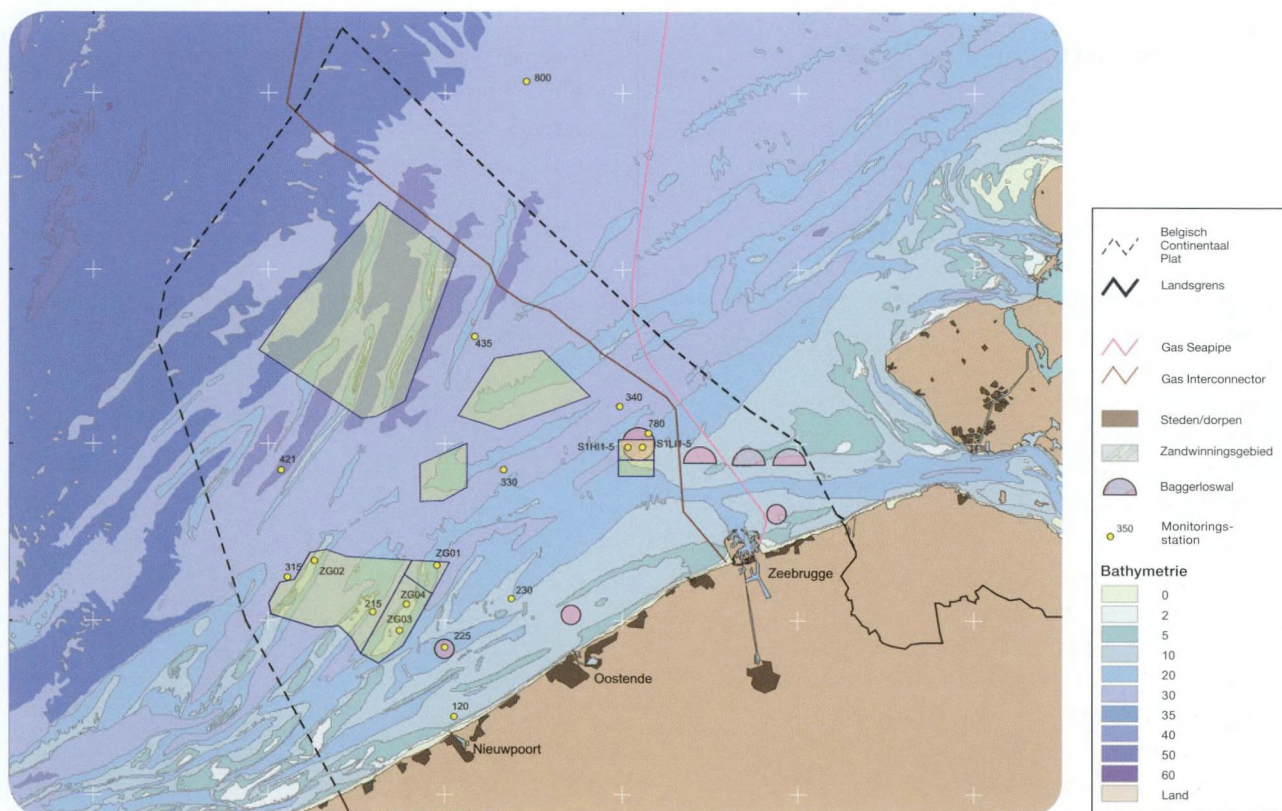
Het biologisch monitoringsonderzoek binnen het Departement Zeevisserij richt zich vooral op de impact van menselijke verstoringen op het bodemecosysteem van het Belgisch Continentaal Plat (BCP). Zo kunnen bijvoorbeeld de zandwinning op de zandbanken of het storten van baggerspecie afkomstig uit de vaargeulen en de havens een invloed hebben op de samenstelling van de bodemfauna. In het kader van die opdracht worden reeds enkele decennia halfjaarlijkse monitoringscampagnes

uitgevoerd, respectievelijk in het voor- en najaar. De bemonsterde zones omvatten in de eerste plaats vijf baggerloswallen, twee reserveloswallen en drie referentiezones. In functie van diverse programma's (o.a. zandwinning, OSPAR) worden eveneens andere zones van het BCP bemonsterd. Er wordt hierbij vooral gezocht naar mogelijke effecten van diverse antropogene activiteiten op bodemorganismen (macro- en epibenthos) en demersale vissen, voornamelijk in relatie tot veranderingen in de bodemsamenstelling en de mogelijke vervuiling door zware metalen en organische stoffen.

Benthos is de naam die gebruikt wordt voor dieren die in, op of juist boven de bodem leven. Die organismen kunnen we verder indelen volgens grootte of naargelang de plaats die ze innemen ten opzichte van die bodem. Macrobenthische organismen zijn soorten die in het sediment leven en dus weinig mobiel zijn. Hun gemiddelde grootte varieert tussen 1 en 100 mm. Deze organismen vormen een belangrijke schakel in de trofische organisatie van het mariene bodemecosysteem, met name als voedselbron voor het epibenthos en de demersale visfauna. De belangrijkste vertegenwoordigers van het macrobenthos zijn borstelwormen, vlokreeften, zeekomma's, tweekleppigen, slangsterren en zeeklitten.

Vanwege hun relatieve immobiliteit en de afhankelijkheid van de bodem zijn macrobenthische organismen uitermate geschikt bij de monitoring van het bodemecosysteem. De aan- en afwezigheid van verschillende kortlevende soorten (bv. borstelwormen en vlokreeftjes) is gerelateerd aan de seizoenale en jaarlijkse schommelingen in het milieu en aan de beschikbaarheid van het voedsel. Langlevende soorten (bv. grotere tweekleppigen) daarentegen duiden op een relatief stabiele levensgemeenschap. Na verstoring komen dergelijke soorten niet snel terug.

Om het macrobenthos te bestuderen worden bodemonsters van ongeveer 10 l genomen met een 'Van Veen-grijper'. Deze stalen worden gefixeerd met een verdunde formaldehyde oplossing en opgespoeld op een zeef met een maaswijdte van 1 mm. Vervolgens



Kaart macrobenthos

worden alle organismen onder de microscoop gedetermineerd, geteld en gewogen. Er worden verscheidene ecologische parameters berekend, zoals soortenrijkdom, diversiteit, dominantie, densiteit, biomassa. Naast het macrobenthos wordt eveneens de korrelgrootte van het sediment geanalyseerd. De tolerantie van benthische organismen ten aanzien van het lossen van baggerspecie is enerzijds afhankelijk van de snelheid van de opeenvolgende lossingen en anderzijds van de hoeveelheid, het type en de kwaliteit van het geloste materiaal. Zolang de sedimentafzetting beperkt blijft tot 5 cm is er geen negatieve invloed op de meeste macrobenthische soorten. Daarbij komt dat bij vele benthische soorten de tolerantie voor fijn zand hoger is dan voor

slib. Aan de andere kant is de herkolonisatie van macrobenthische organismen (via planktonische of pelagische larven vanuit ongestoorde populaties) afhankelijk van de aard van de baggerspecie, de waterdiepte, de mobiliteit van het afgezette sediment en de stroomsnelheden ter hoogte van de lossingen in functie van het uitwassen van de slibfractie.

Het sediment van de loswallen Oostende (LO) en Zeebrugge-Oost (LZO) is gekenmerkt door een sterk wisselende granulometrie met een dominantie van slib, waardoor zich geen stabiele fauna kan ontwikkelen op deze plaatsen. De variabiliteit in sedimentsamenstelling kan een gevolg zijn van het storten van baggerspecie maar ook van het plaatselijk

Macrobenthos (6 fracties)

1. *Magelona johnstoni* (polychaete)
2. *Poecilochaetus serpens* (polychaete)
3. *Bathyporeia guilliamsoniana* (amphipod)
4. *Diastylis bradyl* (cumacean)
5. *Mysella bidentata* (bivalv)
6. *Echinocyamus pussilus* (echinoid)



stromingsregime. Uit de gemeenschapsanalyse blijkt dat eveneens de soortensamenstelling en de diversiteit van het macrobenthos op deze loswallen jaarlijks sterk varieert. Dit kan mogelijks verklaard worden doordat hogere slibconcentraties limiterend zijn voor de ontwikkeling van veel sedentaire bodemdieren. Toch komen occasioneel hogere dichtheitspieken voor op deze twee loswallen, wat te wijten is aan een snelle herkolonisatie van opportunistische, kortlevende soorten zoals de borstelworm *Polydora spp.* en het vlokreeftje *Corophium spp.*, die profiteren van een toevloed aan detritus geassocieerd met het slib.

Uit de langetermijn monitoring blijkt dat stations die in de nabijheid van de loswallen liggen hun typische gemeenschap behouden, zodat het baggerstorten als een puntverstoring mag worden beschouwd. Enkel

voor specifieke soorten, zoals opportunisten of nieuw geïntroduceerde soorten is er een duidelijke variatie waargenomen. Op lange termijn echter vertonen de loswallen een vergelijkbare trend wat betreft aantal soorten, diversiteit en dichtheid met de referentiegebieden of andere zones op het BCP zoals blijkt uit de literatuur. Dit is voor een groot deel te wijten aan het hoogdynamische karakter van het BCP, gekenmerkt door sterke getijdenstromingen en een hoge meteorologische variabiliteit.

Algemeen kan worden gesteld dat de effecten van het storten van baggerspecie op de omgeving en op de aanwezige macrobenthische fauna momenteel niet duidelijk te onderscheiden zijn van de natuurlijke variatie in het bodemecosysteem.



4. KENNISEENHEID TECHNOLOGIE EN VOEDING

4.1 Voedselveiligheid

4.1.1 Groepsspecificatie en identificatie van remstoffen in positieve Vlaamse hoeveilmelkstalen

Teneinde meer inzicht te bekomen over welke antibioticaverbindingen verantwoordelijk zijn voor de penaliserende op basis van de remstoffentest bij de officiële kwaliteitsbepaling van de rauwe melk werd op het CLO-DVK aanvullend residuonderzoek uitgevoerd. Op de in Vlaanderen wegens remstoffen gepenaliseerde melkstalen van mei-juni 2003 werd vooreerst een groepsspecificatie uitgevoerd met de microbiologische inhibitortest Delvotest MCS na voorbehandeling van de melk met penase/penicillinase en met groepsspecifieke Charm-II receptortesten. Op een deel van de monsters met β -lactamresiduen werd nadien een identificatie en semi-kwantificatie van de residuen met vloeistofchromatografie-massaspectrometrie (LC-MS/MS) uitgevoerd.

In totaal werden 181 hoeveilmelkstalen onderzocht. Zich baserend op de monitoringresultaten lag het in de lijn van de verwachtingen dat in het geval van penaliserende het voornamelijk residuen van β -lactamantibiotica betreft (164/181 of 90,6 %). Uit verder onderzoek (groepsspecificatie) blijkt dat in 142 gevallen de residuen behoren tot de groep van niet-synthetische penicillines, in 15 stalen betreft het synthetische penicillines of cefalosporines, in 7 gevallen betreft het een combinatie van β -lactamantibiotica / niet- β -lactam. Tenslotte waren er 17 hoevestalen met residuen niet behorend tot de groep van β -lactamantibiotica.

Bij de identificatie van de β -lactamresiduen in 60 stalen met LC-MS/MS is het opmerkelijk dat het bijna uitsluitend gaat om de substanties benzylpenicilline en cloxacilline. Inzake gehalten werden in 11 van de

VERDELING REMSTOFFEN

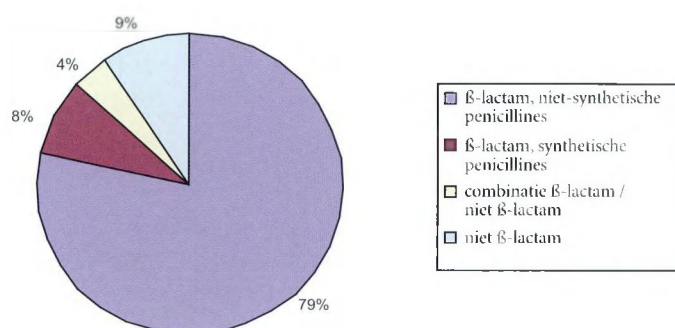


Fig. Resultaten groepsspecificatie van de remstoffen in 181 Vlaamse rauwe melkstalen die aanleiding gaven tot penaliserende wegens remstoffen

60 onderzochte stalen residuen aangetroffen in een concentratie hoger dan 10 maal de respectievelijke MRL (Maximum Residue Level). Wat de residuen niet behorend tot de groep van β -lactam betreft, vormen de sulfonamiden de voornaamste groep.

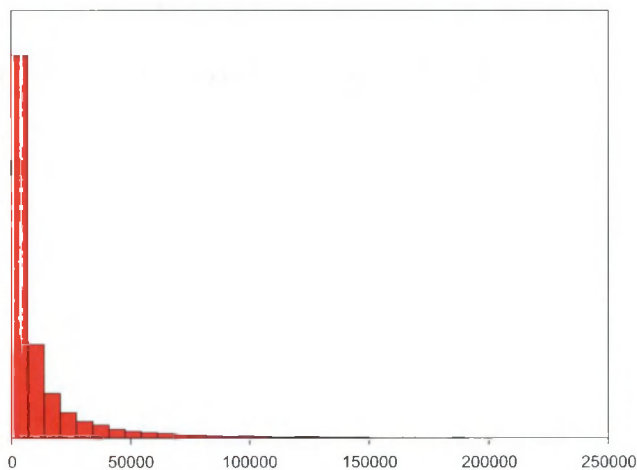
Dergelijk onderzoek geeft waardevolle informatie die zou moeten worden gekoppeld aan enquêtes op de hoeve om na te gaan welk type behandelingen of welk gebruik van diergeneesmiddelen tot de residuvorming in de melk heeft geleid. Op die wijze kan actief gewerkt worden aan een vermindering van het aantal positieve melkleveringen.

4.1.2 Risicoanalyse van *Salmonella Enteritidis* in kippeneieren in België

Salmonellose is één van de meest frequent voorkomende voedselvergiftigingen. Naar schatting 64% van deze gevallen in België is te wijten aan besmettingen met *Salmonella Enteritidis* (SE).

SE wordt vooral geassocieerd met de consumptie van kippeneieren en eiprodukten. De Belgische eivoedselketen werd in kaart gebracht via een kwantitatief risicomodel om zo middels een kwantitatieve risicoanalyse de knelpunten te kunnen identificeren en de impact van mogelijke beleidsmaatregelen te evalueren.

De Wereldgezondheidsorganisatie heeft een algemeen raamwerk opgesteld voor een risicomodel voor SE in eieren en eiprodukten. Het risicomodel gebruikt in deze studie vertrekt van dit raamwerk en heeft het zoveel mogelijk aangepast aan de specifieke Belgische situatie. Een belangrijk onderdeel van elke risicoanalyse is de zgn. blootstellingsanalyse, waar berekend wordt wat het niveau van blootstelling is van de bevolking aan de bacterie in kwestie. Dit kan onderverdeeld worden in drie modules: de productiemodule, de distributie- en opslagmodule en de bereiding- en consumptiemodule. De productiemodule leidt tot de voorspelling van de fractie en SE concentratie van de besmette eieren binnen het totaal aan jaarlijks geproduceerde eieren. Hiervoor worden aspecten als toomprevalentie, binnen-toomprevalentie en fractie gecontamineerde eieren gelegd door besmette kippen in aanmerking genomen. In de distributie- en opslagmodule wordt de verandering van de interne eitemperatuur



Histogram:

Aantal jaarlijkse salmonellose gevallen voorspeld door het model

beschreven als functie van de tijd. Hiervoor wordt rekening gehouden met de omgevingstemperatuur en de verblijftijd in de pakstations, tijdens het transport en in de verkooppunten. De output van deze module is een distributie van het aantal SE in besmette eieren. De bereidings- en consumptiemodule beschrijft elk gecontamineerd ei langs een mogelijk traject dat tot consumptie leidt. Een besmet ei kan in de detailhandel of in grootkeukens terechtkomen. Het



kan al dan niet gemengd worden met andere eieren voor bereiding. Het kan op zich geconsumeerd worden of als ingrediënt in een gerecht. Het effect van de bereiding hangt dus af van het traject dat gevolgd wordt. Daarnaast draagt een ei ook bij tot één of meerdere porties, wat ook het risico bepaalt. De output van deze module is een distributie van het aantal SE in een portie voor elk van de mogelijke trajecten. Deze distributie wordt dan uiteindelijk gecombineerd met een dosis respons model wat leidt tot een schatting van het aantal salmonellose gevallen. Bacteriële groei en overleving wordt op dezelfde manier gemodelleerd voor de verschillende trajecten. Groei is afhankelijk van tijd en temperatuur. Afsterving in het ei wordt niet beschouwd, behalve tijdens de verhitting. Groei is enkel mogelijk in de dooier die pas bereikbaar wordt voor de bacteriën als het dooiermembraan zijn consistentie verliest. Typische resultaten van een risicoanalyse worden gegeven onder de vorm van een histogram. Er moeten een groot aantal veronderstellingen gemaakt worden bij het opstellen van een dergelijk model, en de beschikbare gegevens zijn niet altijd van de beste kwaliteit. De resultaten zijn dus onvermijdelijk zeer variabel en worden best niet geïnterpreteerd op basis van absolute getallen. Het grootste nut van een risicoanalyse is om de kritische punten in de keten te helpen identificeren en om de impact van mogelijke interventie maatregelen te proberen inschatten. Voor dit concreet voorbeeld blijkt dat de temperatuur doorheen de keten de meest belangrijke factor is in het reduceren van het aantal salmonellosegevallen. Het lijkt erop dat het introduceren van een koelketen de meest aangewezen strategie is om eigerelateerde SE besmettingen te bestrijden, naast het elimineren van het probleem aan de bron door de legtomen SE-vrij te maken. Het model beperkt zich momenteel tot schaaleieren. In een volgende fase zullen ook afgeleide ei producten geïntroduceerd worden.

4.1.3 Expressiestudie van virulentiegenen bij bacteriële pathogenen

Bacteriën brengen niet alle genen die op het genoom liggen tot expressie. De genetische informatie aanwezig in het DNA van de bacterie wordt onder



specifieke condities overgeschreven tot boodschapper RNA (mRNA). Deze eerste stap in genexpressie wordt transcriptie genoemd. Dit mRNA wordt in een tweede stap, dit is de translatie, vertaald naar een eiwit waarvoor dit gen codeert. In het DVK wordt door middel van real-time reverse transcriptase PCR, kortweg real-time RT-PCR, de expressie van verschillende virulentiegenen bij *Salmonella* en *Listeria monocytogenes* stammen onderzocht onder omstandigheden die kunnen voorkomen in dier, mens of voeding.

Het is de bedoeling om via verschillen in de expressiepatronen van bepaalde virulentiegenen van deze bacteriën, stammen verder te differentiëren om zodoende de meest virulente stammen te kunnen determineren.

Na de isolatie van het mRNA wordt dit omgezet naar cDNA via reverse transcriptase die dan verder als template dient tijdens de real-time PCR reactie. Via real-time PCR is het mogelijk om de hoeveelheid PCR-product te volgen gedurende iedere cyclus van de PCR-reactie, zodat kwantificatie mogelijk is in de exponentiële fase van de reactie. De detectie gebeurt met SYBR Green, dat intercalleert in de kleine groeve van het dubbelstrengig DNA. De expressie wordt relatief gekwantificeerd en uitgedrukt t.o.v. één of meerdere controlegenen. Dit zijn genen die essentieel zijn voor de bacterie en steeds tot expressie worden gebracht.

In eerste instantie wordt bepaald in welke fase van de groei en onder welke groeiomstandigheden bepaalde virulentiegenen tot expressie worden gebracht. In tweede instantie wordt er bepaald of er verschillen zijn in de expressie van de virulentiegenen tussen stammen van een bepaald species onder gedefinieerde condities en of deze verschillen in verband kunnen worden gebracht met fenotypische eigenschappen van de bacterie.

Bij *Salmonella* wordt de expressie van het *mntH* gen bepaald onder verschillende groeiomstandigheden. *MntH* (waterstof gekoppeld mangaan transport) speelt een mogelijke rol bij de overleving van de bacterie in de fagosoom van de macrofaag van de gastheer.

In de exponentiële fase van de groei wordt de *mntH* expressie bepaald in een nutriëntrijk medium en in een nutriëntarm medium met verschillende

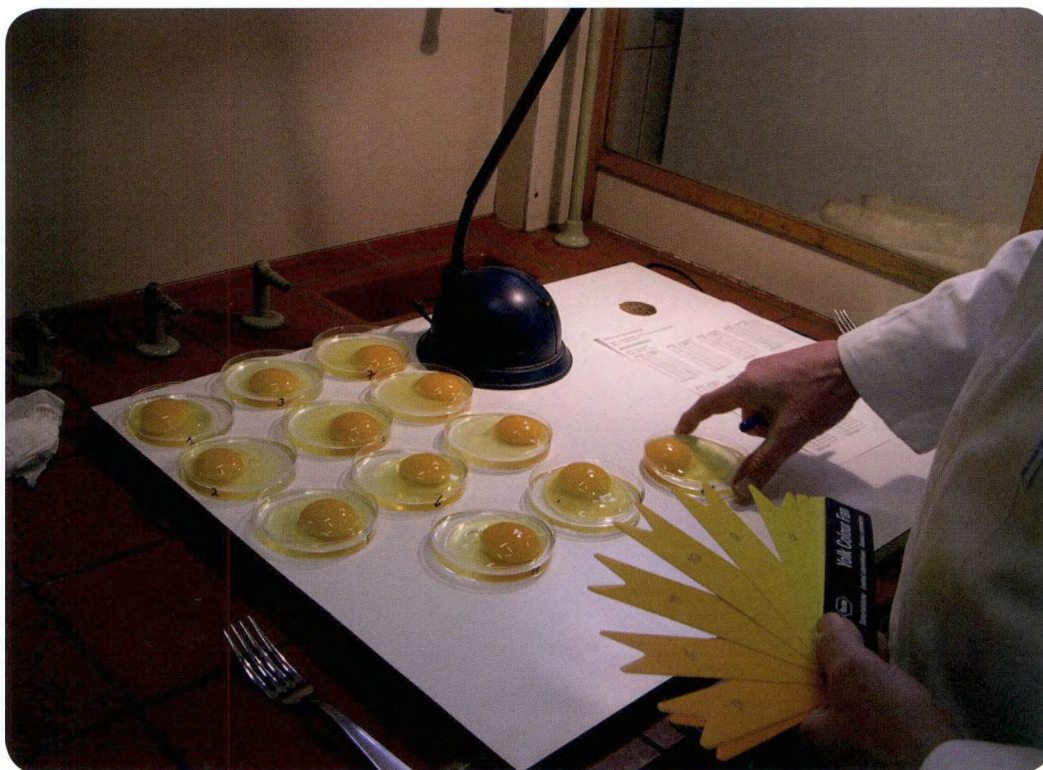
concentraties aan ijzer. Nutriëntarm medium wordt beschouwd als vergelijkbaar met de conditie aanwezig in de fagosoom van de macrofaag. De expressie wordt bepaald vòòr en nà inductie met waterstofperoxide dat de verdediging van de gastheer nabootst. In nutriëntarm medium met lage ijzerconcentratie wordt de *mntH* expressie van *Salmonella* sterk geïnduceerd na waterstofperoxidebehandeling.

Bij *L. monocytogenes* isolaten met een verschillende oorsprong, enerzijds geïsoleerd uit patiënten (klinische isolaten) en anderzijds geïsoleerd uit voeding of omgeving (niet-klinisch-geassocieerde isolaten), wordt de expressie van de virulentiegenen *inlB* and *ami* nagegaan. Beide genen spelen een belangrijke rol in adhesie en invasie tijdens het infectieproces van *L. monocytogenes*. Een statistisch significant verschil wordt waargenomen in *inlB* expressie tussen klinische en niet-klinisch-geassocieerde isolaten. Voor *ami* is er geen significant verschil in expressie waarneembaar tussen beide groepen isolaten. Deze resultaten duiden op een sterke correlatie tussen de *inlB*-expressie en de oorsprong van de *L. monocytogenes* isolaten.

4.1.4 Residuen van coccidiostatica in eieren tengevolge van carry-over na de aanmaak van voerder waaraan coccidiostatica toegevoegd werden.

In België en ook in andere landen van de Europese Unie zijn een groot aantal coccidiostatica toegelaten





als voederadditief in een bepaalde concentratie gedurende een bepaald tijdsinterval voor braadkippen en kuikens maar niet voor legkippen. Door carry-over in de productielijnen van het veevoederbedrijf kunnen lage concentraties van deze stoffen aanwezig zijn in voeder bestemd voor legkippen dat theoretisch vrij moet zijn van additieven. Ongewenste residuen kunnen op die manier terechtkomen in de eieren van kippen gevoerd met dit gecontamineerde voer. Alhoewel geneesmiddelenfabrikanten dit probleem aangepakt hebben door het introduceren van granulaire preparaten, die minder aanleiding geven tot contaminatie in de installaties van de voedermaalderijen, worden er nog geregeld positieve eistalen gevonden. Binnen de Europese Unie worden verschillende actielimieten gehanteerd daar er geen maximum residu limieten beschikbaar zijn voor deze stoffen. Dit komt doordat de producten geregistreerd zijn als voederadditieven en niet als geneesmiddelen. De Europese Unie is zich bewust van deze problematiek en werkt momenteel aan een rapport zodat tegen 2008 een definitieve beslissing

omtrent deze groep van stoffen kan geformuleerd worden. In België gaf het Wetenschappelijk Comité van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen een advies in verband met actielimieten voor de aanwezigheid van residuen van bepaalde additieven en bepaalde diergeneesmiddelen in levensmiddelen wanneer er geen maximumwaarde voor residuen (MRL) is. Voor bepaalde stoffen, waaronder een aantal coccidiostatica, werd een waarde van 10 µg/kg aangegeven als referentiepunt voor het ondernemen van een actie als er geen MRL is. Voor de stoffen in kwestie leidt deze drempelwaarde in levensmiddelen van dierlijke oorsprong niet tot een overschrijding van de aanvaardbare dagelijkse inname. In samenwerking met het Centre d'Economie Rurale, Laboratoire d'Hormonologie werd een project opgezet waarin een geïntegreerde aanpak werd uitgewerkt voor het opsporen van residuen van deze stoffen in eieren. Naast immunologische screeningsmethoden, die kunnen ingezet worden om de stalen op een relatief goedkope en snelle manier te analyseren, werden eveneens massaspectrometrische

bevestigingsmethoden ontwikkeld die weliswaar heel wat duurder zijn maar ontegensprekelijk het bewijs leveren van de identiteit en kwantiteit van de aanwezige stof. Deze methoden werden volledig gevalideerd volgens de meest recente geldende Europese wetgeving. Vervolgens werden de methoden ingezet om eieren te analyseren afkomstig van kippen die voeder kregen waaraan telkens één coccidiostaticum was toegediend, en dit aan 2 verschillende concentraties: ten eerste de concentratie die toegelaten is bij vleeskippen en ten tweede de concentratie die zou kunnen aanwezig zijn wanneer er 5 % carry-over is in de veevoederfabriek. Uit de bekomen resultaten blijkt dat zelfs voor de laagste concentratie het tot 8 dagen na stopzetten van toediening van het gemedicineerde voeder kan duren vooraleer de residuconcentratie lager is dan de vooropgestelde actielimiet van 10 µg/kg. Om totaal residu-vrije eieren te bekomen kan dit oplopen tot 17 dagen afhankelijk van de toegediende component.

Ook de invloed van deze stoffen op de zoötechnische parameters, dooierkleur en schaalkwaliteit werd nagegaan. Voor de dooierkleur, de schaalkwaliteit, de voederopname en de voederconversie werden geen significante verschillen waargenomen t.o.v. de blancogroep. Voor het gemiddelde eigewicht, legpercentage en dagelijkse eimassa werd een dalende trend waargenomen voor de eieren afkomstig van kippen die voeder kregen waarin een combinatie van nicarbazine en narasine werd toegevoegd.

4.2 Versheidbepaling van vis volgens de KIM-methode

De visserijsector ontsnapt niet meer aan de toenemende vraag naar versheid, kwaliteit en traceerbaarheid van hun product. Om de communicatie tussen kopers en verkopers van vis te vergemakkelijken, om te voldoen aan de vraag van de inspectieautoriteiten en aan de eisen van de consument, is het ontwikkelen van een objectieve, gestandaardiseerde methode voor het bepalen van de versheid van vis noodzakelijk. De recent ontwikkelde Kwaliteit Index Methode (KIM) kan op dit vlak een oplossing brengen.

Er bestaan verschillende fysische, chemische en sensorische of organoleptische methoden om het bederf van vis te meten. De oudste, en nog meest toegepaste chemische methode is de bepaling van de totale vluchtige basische stikstof (TVB), hoofdzakelijk bestaande uit TMA (trimethylamine), DMA (dimethylamine) en ammoniak. Dit zijn alle door bacteriële werking gevormde afbraakproducten in vis. Bij de fysische methoden dient vooral de zgn. "vistester" vermeld te worden die de elektrische weerstand van het visvlees meet. Naarmate het visbederf vordert, vermindert deze weerstand omdat de permeabiliteit van de viscelwanden stijgt. Deze methoden blijven echter ongeschikt om de versheid van vis in te schatten. Er kan bijvoorbeeld geen onderscheid gemaakt worden tussen vis die 1 of 3 dagen op ijs bewaard werd. Bovendien zijn veel van de gebruikte methoden destructief. Daarom blijven de sensorische methoden, gebaseerd op de menselijke zintuigen, de meest gebruikte om de versheid van vis te bepalen.

Bij een organoleptische keuring wordt een aantal uitwendige kenmerken beoordeeld (bvb. huid, ogen, slijm, kieuwen, insnijding en textuur). De meest gebruikte sensorische methoden zijn gebaseerd op begeleidend schema's, zoals het EU-schema. Binnen het EU-schema worden 3 niveaus onderscheiden: E (Extra), A en B, waarbij E de hoogste kwaliteit voorstelt en waarbij het niveau onder B ongeschikt wordt bevonden voor menselijke consumptie. Het EU-schema is algemeen in gebruik in Europa voor de sensorische evaluatie van visversheid, nochtans wordt zijn validiteit in vraag gesteld. Dit schema houdt namelijk geen rekening met verschillen tussen vissoorten, en alle kenmerken worden globaal beoordeeld.

De KIM-methode daarentegen beoordeelt de verschillende kenmerken afzonderlijk, in een welbepaalde volgorde. Bij de beoordeling van elk kenmerk wordt een score gegeven van 0 (goed) tot 3 (slecht). De som van alle scores levert uiteindelijk de 'KIM-score' op. Elk kenmerk telt even zwaar mee in de totale KIM-score, waardoor voorkomen kan worden dat één enkel kenmerk verantwoordelijk is

kenmerk	criteria	indexpunten
HUID UITERLIJK	fris, helder, rode-oranje kleur, metaalachtige-bronzen zijlijn, roomwitte buikzijde	0
	minder rood-oranje kleur, iets grijze tinten, minder glanzend, buikzijde minder helder	1
	mat, grijs, bederftinten	2
HUID SLIJM	helder, aanéengesloten slijm	0
	melkachtig slijm	1
	geel-bruin, klonterig slijm	2
OGEN VORM	bol	0
	vlak, licht ingevallen	1
	ingevallen	2
OGEN HELDERHEID	doorzichtig hoornvlies, heldere pupil, gele rand rond pupil	0
	doffe pupil, gele rand minder zichtbaar, hoornvlies ietsje troebel	1
	melkachtige pupil, melkachtig hoornvlies	2
	grijze pupil, hoornvlies grijs of rood	3
KIEUWEN GEUR	fris, gras, zeewier, metaal	0
	neutraal, lichtjes muf, metaal	1
	muf	2
	zuur, rot, faecaal	3
KIEUWEN KLEUR	frisse kleur, bordeau	0
	minder frisse kleur, bordeau	1
	verbleekt, gele vlekken	2
	geel-bruine verkleuring	3
KIEUWEN SLIJM	geen slijm of helder slijm, lamellen kleven iets	0
	melkachtig slijm, lamellen kleven	1
	geel/bruin slijm, lamellen kleven	2
TEXTUUR	in rigor	0
	stevig en elastisch	1
	minder stevig en elastisch	2
	zacht	3
VINNEN	heldere kleuren, bruin en groen-blauwe kleur, tekening goed zichtbaar	0
	tekening minder duidelijk, kleuren lopen in elkaar over	1
	tekening niet meer te onderscheiden, grijs/bruine kleuren	2
TOTAAL		22

voor het afkeuren van een partij vis. Kleine verschillen in de beoordeling van de kenmerken beïnvloeden de totale KIM- score niet.

De KIM-score stijgt lineair met toenemende bewaarduur op ijs – een verband dat werd vastgelegd aan de hand van een zeer groot aantal experimentele data. Zodoende neemt de KIM-benadering voor een groot deel de subjectiviteit uit de sensorische beoordeling weg. Aangezien van elk product de potentiële bewaartijd op ijs bekend is, kan uit de KIM-score ook de zgn. 'shelf life' berekend worden (het aantal dagen dat het product nog langer op ijs kan bewaard worden). Beide gegevens (doorgemaakte bewaartijd en 'shelf life') kunnen alleen bekomen worden met de KIM-methode, en kunnen voor de handel in visserijproducten bijzonder nuttige informatie opleveren. Omdat het bederfproces bij iedere vissoort anders verloopt, worden KIM-schema's opgesteld per vissoort.

De introductie van de verkoop op afstand via Internet (e-commerce) heeft de interesse voor objectieve versheidbepaling sterk aangemoedigd. De internetkoper heeft immers behoefte aan een éénduidige, objectieve bepaling van de viskwaliteit en versheid. In 2000 bracht deze gedachtegang de 3 Vlaamse Visveilingen (Zeebrugge, Oostende, Nieuwpoort) ertoe om, in samenwerking met DVZ, een gezamenlijk project op te zetten rond versheidbeoordeling - het zgn. VVKB-project (Vlaamse Vis Kwaliteit Beoordeling) met als doel de mensen vertrouwd te maken met het KIM-systeem. Door het succes van dit initiatief, werd het project verder uitgebreid in 2002 met het Vis Kwaliteit Beoordeling (VKB) project. Tijdens dit 3-jaar durende project worden nieuwe KIM-schema's ontwikkeld voor 13 vissoorten (wijting, tongschar, schar, rode poon, hondshaai, rog, schelvis, zeebaars, Noordzee garnaal, zeebaarbeel, St.-jakobsschelp en Noorse kreeft) op het Departement voor Zeevisserij. Aan de hand van een groot aantal bewaar- en validatietesten worden de KIM-schema's opgesteld. Het project verloopt in samenwerking met de rederscentrale als promotor en de drie Vlaamse Visveilingen. Tijdens het project worden eveneens een 8-tal keurders van de

visveilingen en de VDAB opgeleid in het beoordelen van de 13 vissoorten. Het doel van deze cursus is de cursisten vertrouwd te maken met het systeem en de éénvormigheid in de beoordeling binnen de groep te vergroten, om op die manier tot een éénduidige versheidbeoordeling in de drie vismijnen te komen. Het VKB-project wordt gerealiseerd met financiële steun van de Europese Unie en de Vlaamse Gemeenschap.

4.3 Authenticiteit

4.3.1 Onderzoek naar de restproteaseactiviteit in melkpoeders van verschillende hitteklasse

Restproteaseactiviteit is proteolytische enzymactiviteit die nog aanwezig is na de hittebehandeling. Omdat melkpoeders veelal een tussenproduct vormen en meestal verder verwerkt worden in voedingsmiddelen kan de aanwezige restproteaseactiviteit een rol spelen bij de houdbaarheid van de producten waarin ze verwerkt zijn, zeker wanneer deze producten slechts een milde UHT-verhitting hebben ondergaan. Melkpoeders worden op basis van de wei-eiwitdenaturatie onderscheiden in low heat, medium heat en high heat poeders. Melkpoeders geklasseerd als high heat poeders blijken geen restproteasen te bevatten. Van alle onderzochte medium heat poeders bevat er één wel restproteasen, en alle low heat poeders blijken ook, en in aanzienlijke mate restproteasen te bevatten. Bij de low heat poeders kan 85% van de proteolytische activiteit geïnhibeerd worden door aprotinine. Dit betekent dat deze proteolytische activiteit heel waarschijnlijk afkomstig is van actief plasmin, een endogeen in de melk aanwezig protease. De overige 15% moeten toegeschreven worden aan de aanwezigheid van bacteriële proteasen; dit zijn meestal weinig hittegevoelige metalloproteasen die met EDTA kunnen geïnhibeerd worden. In het medium heat poeder is de restproteaseactiviteit lager dan bij de low heat poeders. Slechts 50% van de proteaseactiviteit is bij het medium heat poeder inhibeerbaar door aprotinine. Het grotere aandeel aan bacteriële

proteasen in het medium heat poeder kan verklaard worden door het feit dat deze bacteriële enzymen een betere hiteresistentie bezitten dan plasmine. Het is duidelijk dat vooral low heat poeders nog proteolytische activiteit bezitten en dat hiermee in sommige gevallen rekening dient gehouden te worden bij de verdere verwerking van deze poeders. Ook de grondstofkwaliteit van de melk voor het proces van verpoedering is van groot belang omdat slechte en vooral te lange bewaring van de melk voor verwerking aanleiding kan geven tot de aanwezigheid van aanzienlijke hoeveelheden bacteriële proteasen welke zich in tegenstelling tot endogene proteasen (plasmine) beter handhaven bij verhitting en verpoedering.

4.3.2 Onderzoek naar speciesorigine van melk gebruikt in zuivelproducten

Onderzoek wordt uitgevoerd naar methoden die toelaten de speciesorigine van consumptiemelk en kaas te bepalen. In het bijzonder gaat de aandacht naar methoden voor de opsporing van koemelkeiwit in geitenmelk, geitenkaas en schapenkaas. Dergelijke vervalsingen kunnen ook met chromatografische of elektroforetische technieken opgespoord worden, maar deze methoden zijn omslachtig en tijdrovend en daarom als routinemethode weinig interessant. Op de markt zijn een groot aantal testkits en antilichamen beschikbaar die gebruikt kunnen worden bij dergelijk authenticiteitsonderzoek. Na optimaliseren van de immunologische (ELISA) testen wordt de bruikbaarheid ervan uitgetest op rauwe, gepasteuriseerde, UHT- en gesteriliseerde melk evenals op Fetakaas. De gevoeligste testen laten toe tot 0,1% koemelk op te sporen in rauwe geitenmelk, 0,2% in gepasteuriseerde geitenmelk en 0,5% in UHT-geitenmelk en Fetakaas. Het onderzoek heeft ook uitgewezen dat immunologische detectie van antilichamen gericht tegen wei-eiwitten niet kunnen gebruikt worden in UHT-verhitte melk. Dit is wel mogelijk met gebruik van antilichamen die gericht zijn tegen caseïne. Dit kan verklaard worden door de grotere gevoeligheid van wei-eiwitten voor hittedenaturatie. Ook teststrips werden uitgetest. Deze laten een

heel snelle bepaling toe, maar ze kunnen niet voor kwantitatieve doeleinden gebruikt worden. Hun gevoeligheid is lager en ze zijn niet bruikbaar voor UHT-melk en gesteriliseerde melk.

4.3.3 Onderzoek als ondersteuning van de ontwikkeling en de implementering van de GGO-regelgeving

Gedurende de afgelopen zes jaar werd binnen CLO-DVP een onderzoeksgroep uitgebouwd gespecialiseerd in de karakterisering en opsporing van GGO's (genetisch gewijzigde organismen). In de context van de evaluatie van de veiligheid van nieuwe GGO's en in functie van de detectie van GGO's heeft het CLO-DVP de bruikbaarheid van moleculaire technieken geëvalueerd en waar nodig geoptimaliseerd. De realisaties van dit onderzoek en de eruit voortvloeiende toepassingen kunnen gesitueerd worden in de Europese context, in het licht van een aantal principiële evoluties binnen het wetgevend kader rond GGO's.

De motivatie voor het GGO-onderzoek was en is het ondersteunen van de ontwikkeling en de praktische implementering van de regelgeving op vlak van controle. Een nieuw, strikt en zeer volledig wetgevend kader is sinds april 2004 in voege, met twee nieuwe regelgevingen 1829/2003/EC rond GGO-voeding en veevoeding, en 1830/2003/EC rond traceerbaarheid en etikettering. Een drempelwaarde van 0.9 % bepaalt dat alle producten met een relatieve GGO-inhoud







daarboven, verplicht dienen geëtiketteerd te worden als “bevat/is afgeleid van genetisch gemodificeerde soja/maïs/enz.”

Een eerste aandachtspunt in het onderzoek was de GGO-kwantificering en het interpreteren van de bij wet vastgelegde drempelwaarden voor verplichte etikettering. Alvorens een analytische techniek kan ingeschakeld worden in een detectie en controleprocedure dienen een aantal parameters gekend en vastgelegd te worden. Het CLO-DVP-onderzoek heeft een substantiële bijdrage geleverd in verband met het omschrijven en genereren van de unieke informatie die nodig is voor het detecteren van een GGO. Uniek hier is dat we d.m.v. een in huis

ontwikkelde anker-PCR-methode er in geslaagd zijn om onafhankelijk van de betrokken economische actoren deze informatie op te sporen. Het betreft het overgangsgebied tussen het ingebouwde DNA en het plant DNA. Recent werd de verplichting ingevoerd om deze informatie aan het autorisatiedossier toe te voegen. Deze gegevens vormen immers de directe link tussen de beschrijving van een GGO en de controle op de aanwezigheid van GGO's.

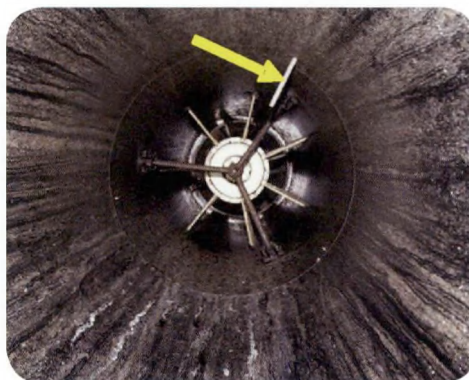
Een tweede belangrijk punt bij het uitvoeren van analyses in functie van controle is de compatibiliteit tussen de ruwe experimentele gegevens en de in functie van de wettelijke norm gerapporteerde resultaten. Sinds het in voege treden van de

drempelwaarden voor GGO's rezen in dit verband vragen met betrekking tot het interpreteren van een relatief percentage. Door CLO-DVP werd aangetoond dat voor eenzelfde staal het GMO-percentage uitgedrukt als zaden, per gewicht of per haploïd genoom niet steeds gelijk is. Omdat op Europees niveau resoluut gekozen is voor het bepalen van GMO-gehalte d.m.v. DNA gebaseerde technieken werd recent een nieuwe richtlijn gepubliceerd waarin gesteld wordt dat het analytisch resultaat dient uitgedrukt te worden als een relatief percentage GGO op basis van haploïde genomen. Deze nieuwe, eenduidige definitie van meet- en expressie-eenheden voor GGO's lost heel wat problemen op en vereenvoudigt het harmoniseren van analysestrategieën op internationale schaal. Tenslotte is een derde voorwaarde voor het uitvoeren van kwantitatieve analyses het beschikken over standaarden en controles. Deze kunnen product ofwel "analyte" gebaseerd zijn. Belangrijk bij het aanmaken en verspreiden van standaarden is traceerbaarheid, waarborgen van een uniforme en kwaliteitsvolle productie, beschikbaarheid en een aanvaardbare kostprijs. De traditioneel gebruikte productgebaseerde standaarden hebben voor een aantal van deze punten enkele nadelen. Daarom heeft CLO-DVP onderzoek uitgevoerd naar het gebruik van alternatieve "analyte" gebaseerde standaarden. Dit gebeurde in een ruimer samenwerkingsverband op nationaal en Europees niveau (BNGL en ENGL). In deze benadering worden de in de analytische methode op te sporen DNA fragmenten ingebouwd in plasmiden. De aldus bekomen fragmenten zijn eenvoudig te produceren en door deze in de geschikte verhoudingen te mengen met plant-DNA afkomstig van niet-GGO's bekomt men een geschikte standaard voor kwantitatieve GGO-analyses. Voor controleorganismen en overheden heeft deze benadering het grote voordeel dat deze standaarden kunnen aangemaakt worden onafhankelijk van de betrokken bedrijven. De ontwikkeling en het gebruik van zuivere plasmide DNA-standaarden als calibrators in kwantitatieve real-time PCR, ondersteunt ook de nieuwe richtlijn i.v.m. de interpretatie van het % en maakt horizontale implementatie van de wetgeving (voor zaden, voeding én veevoeding) mogelijk.

4.4 Milieubeveiliging

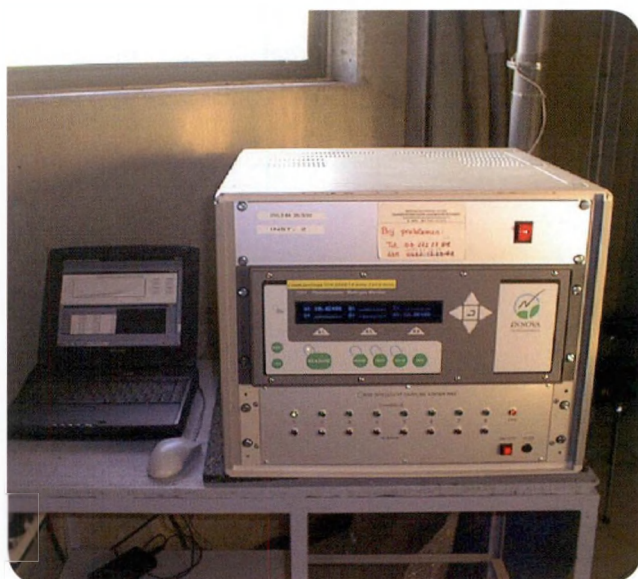
4.4.1 Meten van ammoniakemissie uit veestallen

In het kader van het ammoniakemissiereductieplan heeft de Vlaamse Overheid nieuwe emissiearme stalconcepten geïntroduceerd. Op basis van een vastgestelde emissiefactor kan een (nieuw) stalconcept al dan niet erkend worden door de overheid en eventueel opgenomen worden in de lijst van toegelaten emissiearme stalsystemen.



Aanzuigleiding mondt uit in de ventilatiekoker

Bij de traditionele bepaling van ammoniakemissiefactoren van veestallen, zoals deze in het buitenland gebruikt wordt, dient de ammoniakconcentratie en het ventilatiedebiet op een hoogfrequente wijze gemeten te worden over meerdere seizoenen (minstens over 200 dagen voor vleesvarkens). Het product van de ammoniakconcentratie en het ventilatiedebiet geeft de uiteindelijke ammoniakemissie. Dergelijke hoogfrequente metingen van ammoniakconcentraties hebben echter een hoog prijskaartje omwille van de hoge investeringskost in een betrouwbaar meetsysteem voor de ammoniakconcentratie en de vele manuren nodig voor het uitvoeren van de metingen.



Multigasmonitor met 8-kanaals multisampler

De methode 'verkorte meetduur' probeert een alternatief te bieden voor deze dure aanpak door het aantal meetdagen voor de ammoniakconcentratie te beperken. Bij de methode 'verkorte meetduur' wordt de ammoniakconcentratie van een specifieke stal op ieder ogenblik gesimuleerd op basis van een ammoniakmodel. Dit ammoniakmodel drukt de ammoniakemissie of -concentratie uit in functie van eenvoudig meetbare klimaatvariabelen (binnentemperatuur, buitentemperatuur, vochtigheid en ventilatiedebiet) en managementvariabelen (gewicht, aantal dieren) die continu doorheen het jaar beschikbaar zijn in moderne klimaatregelapparatuur.

Gedurende de dagen dat de ammoniakconcentratie niet gemeten wordt, wordt deze berekend met behulp van het ammoniakmodel. De parameters en de structuur van dit ammoniakmodel worden bepaald op basis van de meetdata van een beperkt aantal meetdagen waarop de ammoniakconcentratie wel gemeten wordt (in combinatie met genoemde klimaatvariabelen en de managementvariabelen). De hieruit bepaalde parameters en modelstructuur voor het ammoniakmodel zijn enkel geldig voor de doorgemeten stal en enkel tijdens de periode rond de meetdagen. M.a.w. het model kan voor eenzelfde stal variëren in de tijd. Metingen op

bepaalde dagen, gespreid over het jaar, zijn dus steeds noodzakelijk voor iedere stal. In deze studie werden de modelstructuur en de keuze van de optimale meetdagen voor de verschillende diercategorieën bepaald. Voor vleesvarkens kan bvb. het aantal meetdagen van ammoniakconcentratie beperkt worden tot een 20-tal per jaar. Bij vleeskippen kan het aantal meetdagen beperkt worden tot 24 op jaarbasis.

CLO-DVL heeft voor dit project een mobiele meetploeg uitgebouwd en twee meetinstallaties operationeel gemaakt. Deze bestonden uit een multigasmonitor gecombineerd met een 8-kanaals multisampler en bijhorende sample-leidingen. Op deze manier kon met elke installatie op 8 verschillende meetposities de ammoniakconcentratie gemeten worden. De concentratie werd telkens bepaald ter hoogte van de ventilatiekoker. Voor de registratie van de klimaatparameters werd beroep gedaan op de aanwezige apparatuur in de stallen. Het ventilatiedebiet werd gemeten met vrijdraaiende meetturbines in de ventilatiekokers. Aan de hand van de gemeten ammoniakconcentraties en de geregistreerde ventilatiedebieten kan de ammoniakemissie bepaald worden.

4.4.2 Ontwikkeling van een testprocedure en mobiel testapparaat voor het meten van de ruimtelijke verdeling van kunstmeststofkorrels bij verschillende types kunstmeststofstrooiers.

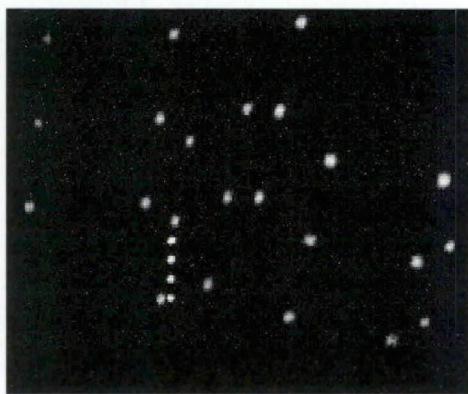
In alle Europese landen groeit de laatste decennia een algemene bezorgdheid over het milieu en in het bijzonder over de kwaliteit van het oppervlakte- en het grondwater, en de veiligheid van het voedsel. De aandacht wordt vooral op de landbouw gevestigd waarbij voornamelijk regio's met intensieve landbouw onder druk komen te staan. De gebruikte hoeveelheid landbouwnutriënten dient sterk te worden beperkt. De bemesting wordt zoveel mogelijk ingevuld met organische meststoffen en de aanvullende hoeveelheid minerale meststoffen wordt steeds kleiner. De beperkte hoeveelheid toegelaten kunstmeststoffen dient dan ook zo efficiënt mogelijk te worden benut. Dit kan enkel door een zeer precieze en homogene spreiding van de kunstmeststof. Een goede spreiding

wordt bekomen door de inzet van kwalitatief hoogstaande meststoffen en het gebruik van goed functionerende kunstmeststofstrooiers. De kwaliteit van de kunstmeststofstrooier hangt enerzijds af van het ontwerp maar wordt anderzijds ook in grote mate bepaald door de juiste afstelling. Nochtans blijkt de kennis bij de gebruikers van meststofstrooiers over de afstelling en het onderhoud van hun toestel minimaal te zijn.

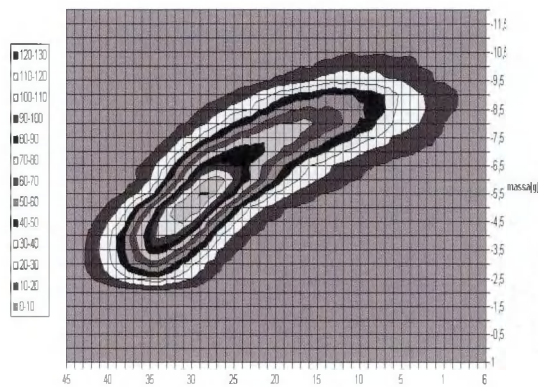
Eenvoudige, vlotte testprocedures of testapparaten voor het meten van de ruimtelijke verdeling van kunstmeststofkorrels bij kunstmeststofstrooiers

ontbreken. Dit onderzoek heeft dan ook tot doel een meettoestel te ontwikkelen om na te gaan of een kunstmeststofstrooier op bedrijfsniveau een aanvaardbaar verdelingspatroon aflevert. De methode steunt op het bepalen van de snelheid en de richting van de meststofkorrels waarna een ballistisch model wordt gebruikt om de banen en de landingspunten van de korrels te berekenen.

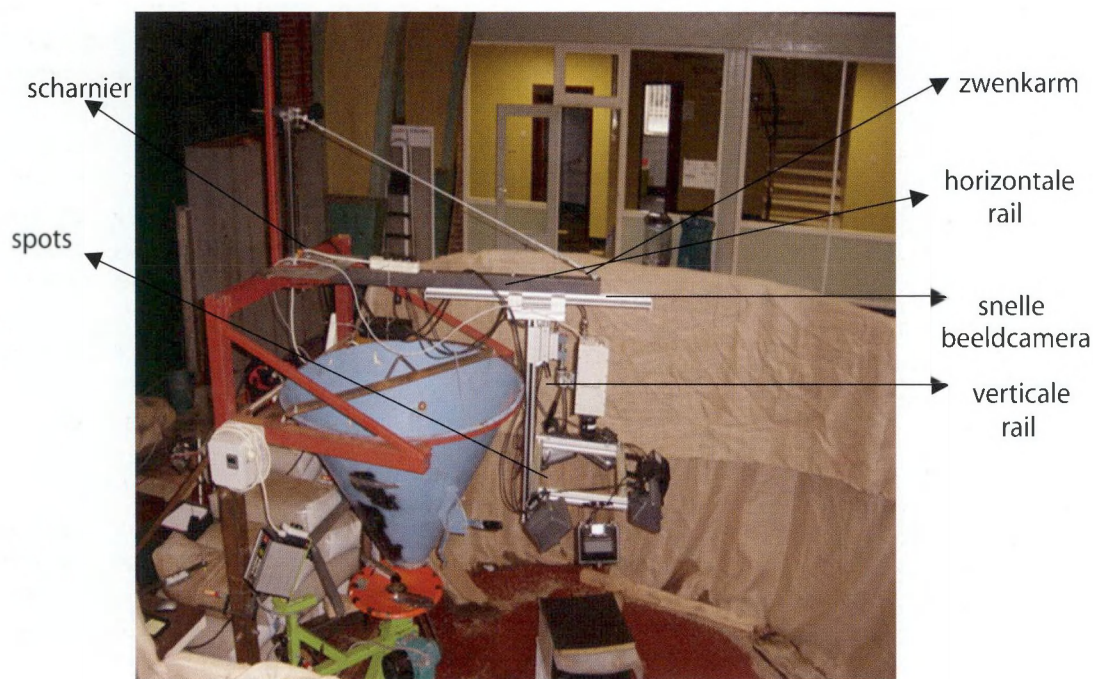
Voor het bepalen van de snelheid en de richting werden beeldanalysetechnieken toegepast. In een eerste fase werden de korrels gefilmd met een snelle beeldcamera. De camera fotografeerde de korrels 1000



Visualisering van de korrels



Totaal statisch strooibeeld



Het prototype van de nieuwe strooitester met de meeteenheid zonder een afschermingskap.

keer per seconde. Deze techniek had als voordeel dat een zeer goede beeldkwaliteit kan worden bekomen. Nadeel was echter dat de kostprijs van dergelijke camera's hoog is. In een tweede fase werd gezocht naar een goedkopere techniek door een commerciële digitale fotocamera te gebruiken. De hoge sluitersnelheden van de snelle beeldcamera waren met deze toestellen echter niet haalbaar. Daarom werd bij deze techniek een lange belichtingstijd gebruikt. Het effect van een snelle sluitersnelheid werd vervangen door lichtflitsen aan een frequentie tot 1000 Hz. Tijdens de belichtingstijd werden de korrels driemaal kort belicht. De korrels werden dan op drie opeenvolgende posities op de foto gevisualiseerd. Commerciële stroboscopen die frequenties halen tot 1000 Hz hebben echter een zeer hoge kostprijs. Om voldoende belichting te creëren dienden bovendien meerdere stroboscopen te worden ingezet. Daarom werd voor deze toepassing een hoge frequentie LED-stroboscoop met voldoende lichtsterkte ontwikkeld. Alleen onder perfecte omstandigheden konden de korrels goed in beeld worden gebracht en het bepalen van de juiste belichtingsomstandigheden in combinatie met de juiste lens vormde een belangrijk deel van het onderzoek.

Om op de gemaakte foto's de snelheid en richting van de korrels te kunnen bepalen dienden de korrels eerst te worden herkend als object. Software werd ontwikkeld om de korrels automatisch te herkennen en hun coördinaten in de ruimte te bepalen. Op basis van de coördinaten konden richting en snelheid worden berekend. Met het ballistisch model konden dan de landingspunten worden bepaald. Op dit moment wordt onderzocht hoe uit dit landingspatroon het spreidingspatroon kan worden bepaald.

4.5 Agromechanisatie

4.5.1 Reductie van mechanische schade bij het rooien van aardappelen

In de sterk gemechaniseerde landbouw van vandaag ondergaan aardappelen talrijke mechanische



behandelingen alvorens zij bij de consument op het bord terecht komen. Elke stap in de behandelingsketen – van het rooien tot het verpakken – gaat gepaard met botsingen tussen de aardappelen onderling en tussen aardappelen en machineonderdelen. Wanneer de krachten en spanningen bij de botsingen te hoog oplopen, dan bestaat het gevaar dat de membranen en celwanden van cellen onder de aardappelschil gaan scheuren. Dit geeft aanleiding tot kneuzingen, barsten, celnecrose en melaninevorming. Een kwaliteitsvolle aardappel vertoont deze schadevormen beter niet: het verbetert het uitzicht van de aardappel, de aardappel wordt minder vatbaar voor schimmels en bacteriële infecties en hij bewaart beter. Bovendien zullen de afgewerkte producten zoals frieten en chips geen kleur- en smaakafwijkingen vertonen, wordt de afvalstroom beperkt en wordt het financieel rendement voor teler en verwerker verhoogd.

Om ervoor te zorgen dat er zo weinig mogelijk mechanische schade aan de aardappelen optreedt, wordt een elektronische aardappel ingezet. Deze sensor wordt op behandelingsmachines en -installaties meegevoerd tussen de aardappelen en vertelt draadloos via een geluidssignaal waar de kans op beschadiging groot is. Niet enkel een geluidssignaal

wordt verstuurd, maar ook de precieze gegevens over de intensiteit en het aantal van de schokken die de aardappelen ondergaan. Gedurende een jarenlang onderzoek (gesteund door IWT-Vlaanderen) werd nagegaan welke de maximum toelaatbare meetwaarde van de sensor is alvorens aardappelen een risico op schade lopen. Omdat de hoeveelheid schade ook afhankelijk is van andere factoren, zoals temperatuur, bemesting en de hoeveelheid drogestof in de aardappelen, varieert de maximum toelaatbare meetwaarde van de sensor per situatie. Meerdere statistische modellen werden ontwikkeld die de hoeveelheid mechanische schade beschrijven in



functie van de invloedsvariabelen. Hierdoor kan CLO-DVL via de Technologische Adviseerdienst Agromech het hele jaar door advies geven omtrent de correcte afstelling van aardappelrooiers, inschuurlijnen, transportwagens en sorteer- en verpakkingslijnen. Landbouwers en loonwerkers kunnen op de expertise beroep doen om machines correct af te stellen en om advies te formuleren voor een zachte behandeling van de aardappelen. Indien de sensor te hoge waarden laat optekenen, dan worden de machines beter afgesteld, waarna opnieuw metingen worden uitgevoerd tot de gewenste behandelingsintensiteit wordt bereikt. In het kader van het onderzoek werd eveneens een vergelijkende studie van valbreesystemen voor kippers en transportwagens uitgevoerd. Het betrof een studie die ontegensprekelijk het belang van valbreesystemen aantoonde en die via verschillende kanalen een grote weerklank vond binnen de aardappelsector.

4.5.2 Agrotextiel

Agrotextiel is een technisch textiel van de textielindustrie dat toepassing vindt in de landbouw als windscherm, schaduwdoek, gronddoek, insectengaas en kasscherm. Daarnaast wordt agrotextiel ook nog gebruikt voor zeer specifieke toepassingen.

Het agrotextielonderzoek richtte zich in eerste instantie op het gebruik als windscherm in de fruit-, groente- en sierteelt. Het onderzoek naar de invloed van windschermen werd uitgevoerd onder beheersbare omstandigheden in de windtunnel van UGent met constante windsnelheid en windrichting, en onder natuurlijke omstandigheden met variabele windsnelheden en fluctuerende windrichtingen. Windschermen verdelen de invallende wind in twee delen: één deel gaat doorheen het scherm en één deel wijkt af naar boven. Het deel dat doorheen het scherm gaat is afhankelijk van de open oppervlakte. Wanneer scherm en windrichting loodrecht op elkaar staan op een horizontaal, plat oppervlak, vergelijkbaar met pas gemaaid gras, geven alle materialen met een open oppervlak begrepen tussen 0 en 60% een snelheidsreductie van minstens 30% op windwaardse afstanden tussen 5 en 20 maal de schermhoogte op

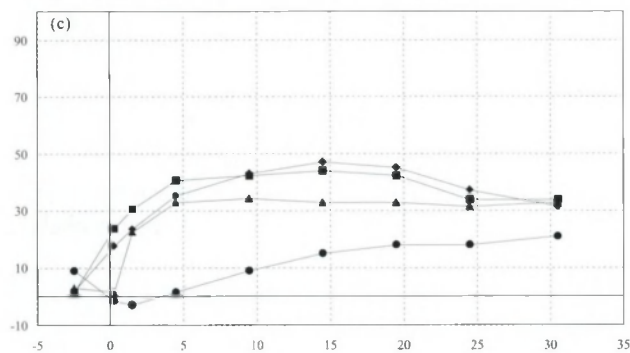
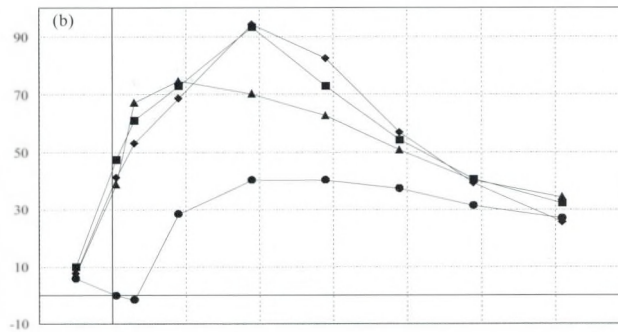
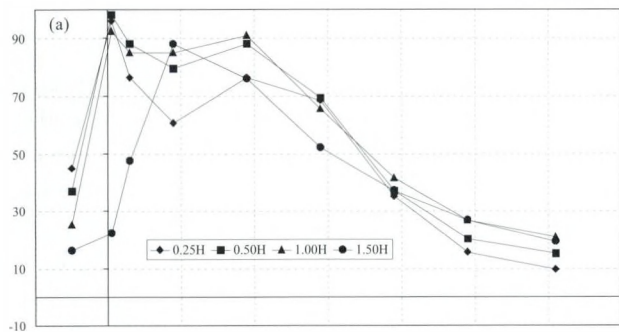
alle hoogtes kleiner of gelijk aan de schermhoogte. Door turbulente wervelingen zijn ondoorlatende en quasi-ondoorlatende windschermen minder effectief dan windschermen met een open oppervlak van 20%. Bij loodrechte aanstroming zijn windschermen met een open oppervlakte tot 50% zeer effectief in het reduceren van de windsnelheid. Afhankelijk van het soort scherm en de turbulentie wordt 80% van de oorspronkelijke windsnelheid terug bereikt op een afstand van 15 tot 20 maal de schermhoogte, gemeten op halve schermhoogte. De grotere weerstand van het dikker, natuurlijk windscherm zal, bij eenzelfde open oppervlakte, de windsnelheid meer afremmen dan een dun synthetisch windscherm. De open oppervlakte van het dunnere, synthetische scherm moet daarom geringer zijn om eenzelfde effect te bekomen. Het onderzoek heeft verder aangetoond dat de hoek tussen windrichting en windscherm in belangrijke mate de efficiëntie van de windsnelheidsreductie bepaalt. Windschermen zijn efficiënter wanneer ze loodrecht op de windrichting staan. De windafwaartse afstand tot het scherm waar de maximum snelheidsreductie optreedt, vermindert en komt bijgevolg dicht bij het scherm te liggen bij kleiner wordende hoek tussen scherm en windrichting. Niet alleen de beschuttende afstand vermindert, maar ook de snelheidsreductie, waarbij zelfs een toename van de windsnelheid kan optreden vanaf een zekere windafwaartse afstand, afhankelijk van de hoek tussen scherm en windrichting. Schermen met een grotere

open oppervlakte blijken in dit geval effectiever te zijn door toename van de beschuttende afstand en het minder snel toenemen van de windsnelheid. Onderzoek heeft ook aangetoond dat opeenvolgende windschermen niet te dicht op elkaar mogen staan om het effectiefst te zijn, en hun onderlinge afstand moet zeker groter zijn dan de afstand waar de maximum snelheidsreductie optreedt.

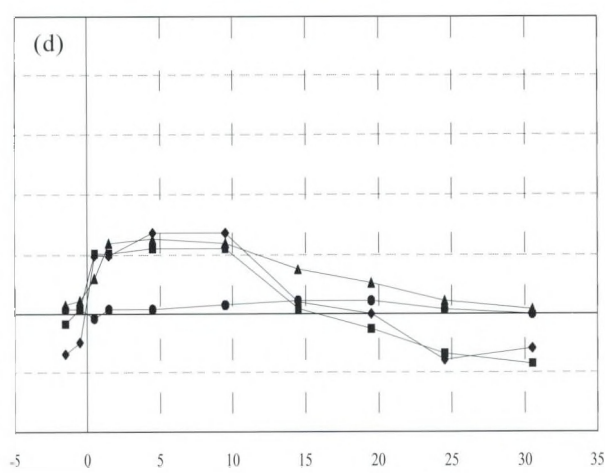
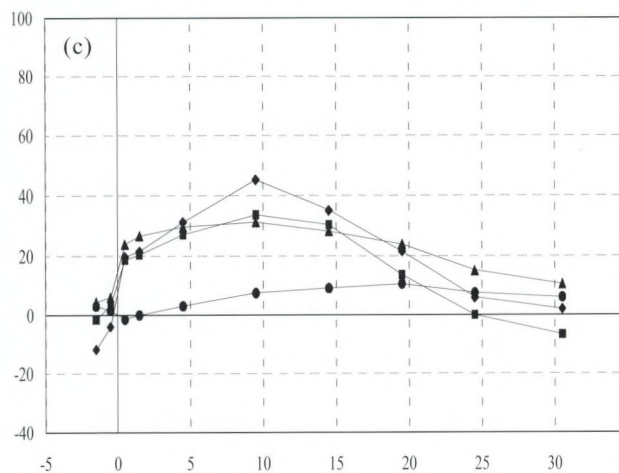
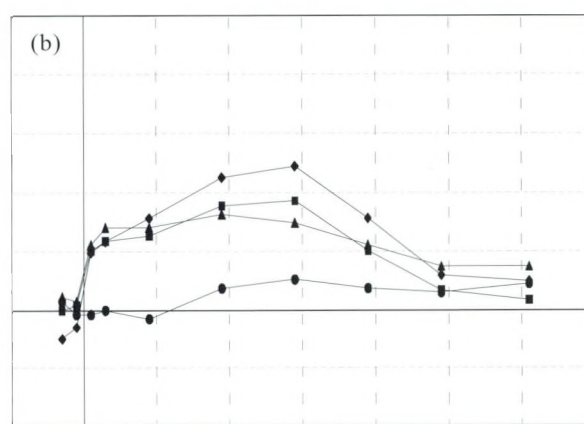
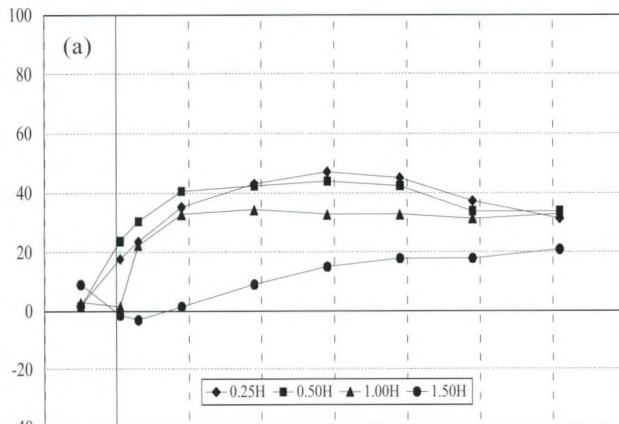
Verschillen in windturbulentie, die het gevolg zijn van een ruwere aanstroomzone of hindernissen in de aanstroomzone, zijn er oorzaak van dat een windscherm niet altijd dezelfde bescherming biedt. Windschermen zijn minder effectief bij geïsoleerde ruwheden en bij een ongelijkmatige, ruwe aanstroomzone waardoor de oorspronkelijke windsnelheid dicht bij het net bereikt wordt. Agrotexiel is meestal blootgesteld aan de natuurlijke weersomstandigheden waardoor de mechanische eigenschappen zoals treksterkte afnemen. Het onderzoek waarbij verschillende soorten agrotexiel gedurende vijf jaar aan natuurlijke weersomstandigheden werden blootgesteld, heeft aangetoond dat de afname van de mechanische eigenschappen door toevoeging van UV-stabilisatoren aan de grondstof eerder gering is. Extrapolatie van de meetresultaten wijst erop dat de levensduur van agrotexiel gedurende een lange periode (20 - 30 jaar en langer) gewaarborgd blijft.



Synthetisch windscherm ter bescherming van de fruitteelt.



Verhouding schermafstand L tot schermhoogte H (dimensieloos)



Verhouding schermafstand L tot schermhoogte H (dimensieloos)

5. EXTRA IN DE KIJKER

5.1 PLANT

5.1.1 Van organisch-biologisch afval tot een hoogwaardig compostproduct voor de plantenteelt

Organische restproducten van land- en tuinbouw vinden hun weg niet naar de grote composteerinrichtingen. Ze worden onverwerkt op het land teruggebracht of verlaten het bedrijf als afval richting stortplaatsen. Nochtans kan door

compostering elk denkbaar restproduct terug de basis worden van plantenvoeding en bodemvruchtbaarheid. Enkele types van restproducten zijn: restafval bij het marktklaar maken van groenten (vb. prei), oogstresten (vb. kastomaat), bedorven groenvoeders (vb. hooi), kuilresten (vb. maïs), sorteergroed incl. plantenmateriaal (vb. witloofwortelen), Op het CLO-DFE is expertise opgebouwd om dergelijke restproducten om te zetten tot een hoogwaardig eindproduct. Dit gebeurt met een beproefde composteringsmethode, CMC of



Keren composthoop

'Controlled Microbial Composting'.

Het betreft een aërobe omzetting van vers organisch materiaal tot humus en nuttige micro-organismen. Compostering van de restproducten met groenafval, grasmaaisel, vaste mest, ... garandeert de optimale samenstelling van het uitgangsmengsel. Ook houtig materiaal is een belangrijke component. De verhouding tussen de materialen is bepalend voor het procesverloop maar ook voor de kwaliteit van het eindproduct. Er wordt gebruik gemaakt van een microbiële starter. Het composteringsproces kan gericht gestuurd worden door gedurende de volledige composteringstijd de organismen die instaan voor de omzettingen te voorzien van voldoende vocht en voldoende zuurstof. Een intensieve afbraakfase wordt beoogd met een voldoende temperatuurstijging (65°C), gevolgd door een opbouwfase waarin de bij afbraak vrijgestelde voedingsstoffen worden gestabiliseerd. Nutriënten worden maximaal opgenomen door de micro-organismen en organische stof wordt gestabiliseerd. De stabilisatie van het product wordt begunstigd door de aanwezigheid van kleimineralen, die als ingrediënt initieel worden toegevoegd onder de vorm van klei of kleihoudende teelaarde.

Compost bereiden op het land- en tuinbouwbedrijf, uitgaande van eigen en aangevoerde organische restproducten is een actuele ontwikkeling. Er is voldoende algemene composteringskunde en de adviseerdienst FarmCOMPOST, die gevestigd is op het CLO-DFE, biedt de nodige begeleiding aan. Het betreft een door het IWT gesteund project van technologische dienstverlening, dat ingediend werd door de vzw SYMBIOS. Voorhanden zijn ook de nodige technologie (compostkeerders, doeken en meetapparatuur) om op een efficiënte wijze op het landbouwbedrijf aan de slag te kunnen gaan. Een goed uitgewerkte wettelijke regeling met betrekking tot vergunningen en daaraan gekoppelde



Teelt aardbeien zonder en met compost

exploitatievoorwaarden op het landbouwbedrijf ontbreekt nog. Daartoe zijn er contacten gelegd met de overheid.

De intrinsieke kwaliteit van het compostproduct noopt tot een verbrede kijk op bodemvruchtbaarheid. Composttoepassing biedt de mogelijkheid op snelle wijze aan organische stofopbouw te doen zonder negatieve milieueffecten. Compost verlevendigt de bodem. Bodemlevenactiviteit in combinatie met plantenactiviteit levert een gezond agro-ecosysteem op, dat de input van landbouwchemicaliën (kunstmest en pesticiden) in grote mate kan beperken. Rijpe compost bevat een zeker stikstofpotentieel. Door zijn positieve bijdrage aan de bodemgesteldheid en aan de opbouw van een bodemvoedselweb wordt het rendement van andere bemestingsvormen verhoogd en worden plantenresten vlot afgebroken met recirculatie van de daarin besloten voedingsstoffen. In verband met de toepassing van CMC-compost wordt nader onderzoek gestimuleerd en opgezet op de eigen locatie (CLO).

De activiteit van en de diversiteit aan organismen, aangebracht met compost kan bodemgebonden ziekten tegengaan door competitie en antagonisme

ten aanzien van de ziekteverwekkers, CLO-DGB/DFE onderzoek heeft aangetoond dat kwaliteitscompost het teelsubstraat in een dusdanige conditie brengt dat er ook een resistentie optreedt tegen ziekten en plagen die toekomen via de bovengrondse omgeving. Bij het testgewas aardbei is bij herhaling verregaande onderdrukking van de aantasting door Botrytis, valse meeldauw, spintmijt en luis vastgesteld bij gebruik van één derde CMC-compost in het substraat. Het is duidelijk gebleken dat een andere plant geproduceerd wordt op de compostbodem. Er is een verband aangetoond tussen de plantenvoeding en de waterhuishouding die geregeld worden door het compostsubstraat en de hoge ziekteveerbaarheid die zich opbouwt in de plant.

In de beschikbaarheid van plantenvoeding in de bodem speelt de microbiologie een belangrijke rol. Verdere studie behandelt de rol van de bodemmicrobiologie en plantenvoeding in de geobserveerde ziekteresistentie. Onderzocht wordt hoe compost het profiel van de gemeenschappen van bacteriën en schimmels in de directe wortelomgeving

stuurt. Van deze gemeenschappen is geweten dat ze een invloed hebben op de voedselopname en de algemene ontwikkeling van de plant. Een beter inzicht in het belang van deze sturing moet op termijn toelaten de kwaliteit van compost en bodem op een objectieve wijze te evalueren in functie van bodemvruchtbaarheid en ziekteveerbaarheid.

Door de aanbreng van organische stof via compost verbetert ook de structuur en de waterhuishouding van de bodem. Maar ook de stimulatie van de bodemorganismen en de activiteit die daaruit voortkomt zijn verantwoordelijk voor deze verbeterde bodemstructuur. Elke type bodemorganisme levert op eigen wijze een bijdrage. Schimmels en bacteriën zijn van belang voor de vorming van bodemaggregaten, gravende organismen zijn mede bepalend voor de porositeit. De stabiliteit van bodemaggregaten en het waterbergende vermogen staan in verband met de erosiegevoeligheid van een bodem. Door compost toe te passen wordt erosie brongericht tegengegaan.



ICES-maaswijdtemeter



OMEGA maaswijdtemeter

5.2 DIER

5.2.1 De OMEGA maaswijdtemeter

Heel wat technische maatregelen voor de bescherming en het herstel van commerciële visstocks berusten op het opleggen van minimum maaswijdtes. Bedoeling is een minimum selectiviteit van het vistuig te verzekeren. De laatste decennia worden de methodes voor het meten van de maaswijdte echter steeds meer in vraag gesteld.

Visserijinspecteurs gebruiken de schiel, een trapeziumvormige platte meetlat die met handkracht in de maas wordt geduwd. Metingen uitgevoerd met de schiel zijn niet objectief omdat het resultaat afhangt van de kracht waarmee de inspecteur de schiel in de maas duwt. Het resultaat van de meting verschilt dikwijls van land tot land en binnen een land van inspecteur tot inspecteur. Vissers voelen zich dan ook gedwongen om verschillende netten met lichtjes van het wettelijk minimum afwijkende maaswijdtes te gebruiken naargelang de zone waar er gevist wordt en fabrikanten van netmaterialen voelen zich verplicht om voorraden van deze weinig verschillende netten aan te leggen. Het gebrek aan objectiviteit van de reglementaire maaswijdtemeting is bij gerechtszaken het meest aangehaalde argumenten om de juistheid van de meting in twijfel te trekken.

Wetenschappers gebruiken de ICES maaswijdtemeter waarbij gemeten wordt met een longitudinale

meetkracht van 4 kgf. Een voorstel om de ICES maaswijdtemeter als standaard in een ISO norm voor te schrijven werd verworpen omdat de meetkracht bij deze meter bepaald wordt door een veer waarvan de karakteristieken niet constant zijn maar in de loop van de tijd veranderen.

De minimum maaswijdtes zelf worden vastgelegd aan de hand van selectiviteitsstudies waarbij de ICES maaswijdtemeter wordt gebruikt. De maaswijdtes gemeten met de ICES meter zijn echter veel kleiner dan die bekomen met de schiel die voor de controle wordt gebruikt, waardoor in de commerciële visserij de beoogde selectiviteit niet wordt gehaald. Deze problemen hebben geleid tot een toenemende vraag naar standaardisatie door wetenschappers, visserijinspecteurs en de industrie, zowel fabrikanten van netmaterialen als vissers.

Met het oog op het ontwikkelen van een objectieve maaswijdtemeter werd in 2002 in het kader van het 5th Framework Programme van de Europese Commissie, een Europees R&D en demonstratieproject, gekend als het OMEGA project, opgestart. Het project eindigt in februari 2005. Aan het project wordt deelgenomen door 6 onderzoekingsinstellingen en 6 visserijinspecties. Een joint venture van twee instrumentenmakers staat in voor het ontwerpen en bouwen van de nieuwe maaswijdtemeter. Van Belgische kant wordt aan het project deelgenomen door het CLO-Departement Zeevisserij, tevens projectcoördinator, en MARELEC, een bedrijf gespecialiseerd in marine meetsystemen.



De selectie van de instrumentenmakers en van het conceptueel ontwerp van de nieuwe maaswijdtemeter gebeurde in een voorbereidend project, eveneens geleid door het Departement Zeevisserij. De OMEGA maaswijdtemeter heeft een vaste meetbek met ingebouwde krachtmeetcel en een beweegbare meetbek aangedreven door een elektische motor. De te meten maas wordt gestrekt door de beweegbare bek tot de ingestelde meetkracht wordt bereikt. De gemeten lengte wordt afgeleid uit het aantal omwentelingen van de motor. De uitgeoefende meetkracht, de maasopening en het volgnummer van de maas worden samen weergegeven op een LCD scherm. Indien de meting aanvaard wordt, worden deze data opgeslagen in het geheugen van een ingebouwde computer die ook de meting stuurt en controleert. Na het beëindigen van een serie metingen kan de gemiddelde maaswijdte worden afgelezen. Het geheugen biedt plaats voor de opslag

van 1000 metingen. Het toestel wordt aangedreven door oplaadbare batterijen met een capaciteit goed voor eveneens 1000 metingen. Via een menu wordt toegang verkregen tot een reeks functies zoals het instellen van de meetkracht, het bekijken van de meetresultaten, het nagaan van de resterende batterijen en geheugencapaciteit enz. De opgeslagen gegevens kunnen via een infrarood-verbinding gedownload worden op een laptop of PC.

Het meetbereik van de OMEGA-maaswijdtemeter is 10-300 mm, de nauwkeurigheid bedraagt 1 mm. Voor mazen kleiner dan 40 mm of groter dan 200 mm moeten de meetbekken worden verwisseld. De meetkrachtmeting heeft een bereik van 0 tot 180 N met een nauwkeurigheid van 1 N. Vaste meetkrachten zijn 40 en 100 N, respectievelijk voor mazen kleiner of groter dan 55 mm, zoals aanbevolen door een studiegroep van de Internationale Raad voor het

Onderzoek van de Zee (ICES). Het instrument is uitgevoerd in zeewaterbestendige materialen, waterdicht (IP56) en schokbestendig. De juistheid van de meetkrachtmeting en de lengtemeting kunnen gemakkelijk worden nagegaan met behulp van ijkgewichten en een plaat met ijkopeningen. In een eerste fase van het OMEGA-project werd een eerste prototype gebouwd en getest. Hierbij werd bijzondere aandacht besteed aan de ergonomie van het instrument. Dit leidde na een reeks aanpassingen en verbeteringen tot een tweede, verbeterd ontwerp waarvan 30 instrumenten werden aangemaakt. Het nieuwe prototype werd uitvoerig getest en vergeleken met de bestaande maaswijdtemeters tijdens een reeks laboratoriumtesten. Op zee werd de OMEGA-maaswijdtemeter vergeleken met de schiel tijdens routine visserijinspecties en met de ICES-maaswijdtemeter tijdens wetenschappelijke visserijcampagnes. De data verzameld door de partners in het project werden aangevuld met gegevens afkomstig van een twintigtal andere Europese en niet-Europese inspectiediensten, onderzoekingsinstellingen, fabrikanten van netmaterialen en vissersorganisaties die op een vrijwillige basis hun medewerking verleenden. Gerechtig advies werd ingewonnen om een meetprotocol op te stellen dat juridisch aanvaardbaar is in de EU-lidstaten.

Het uitgevoerde testprogramma wees uit dat het toestel aan de gestelde technische en ergonomische verwachtingen voldoet. De meetresultaten zijn vrij van menselijke beïnvloeding en niet vertekend door materiaaleigenschappen (zoals wrijving tussen het netmateriaal en de meetbekken). Juridisch is het nieuwe instrument aanvaardbaar voor de Europese gerechtshoven. Het protocol moet het mogelijk maken om een betere wetgeving te formuleren dan de huidige reglementering toelaat. Er zal dan ook worden gestreefd om de huidige schiel te vervangen door de OMEGA-maaswijdtemeter voor inspectiedoeleinden en de bestaande ISO en CEN-normen aan te passen aan de nieuwe situatie. Het is zo goed als zeker dat ICES de nieuwe maaswijdtemeter als standaard instrument voor wetenschappelijk onderzoek invoert.

5.2.2 Voldoende structuur in het rantsoen voor vleesvee: noodzaak voor dierenwelzijn en efficiëntie

Bij de intensieve afmesting van Witblauwe dikbilstieren worden vaak hoogenergetische rantsoenen verstrekt met een beperkte hoeveelheid ruwvoeder.



Het ruwvoeder moet zorgen voor de nodige structuur (vezelig voeder), zodat het aandeel ervan in het rantsoen niet onbeperkt verminderd kan worden. Herkauwers hebben voor een optimale penswerking immers behoefte aan een minimale hoeveelheid structuur. Structuurrijk materiaal prikkelt de penswand waardoor die voortdurend samentrekt. Door deze bewegingen kunnen pensgassen ontsnappen en mengt de pensinhoud zich goed waardoor de pensbacteriën hun werk kunnen doen. Tevens wordt de absorptie van voedingsstoffen door de penswand en de afvoer van kleine voerdeeltjes naar de darmen versneld. Bovendien stimuleert structuurrijk voer het herkauwen en daardoor de productie van speeksel, hetgeen een buffer vormt om pensverzuring (acidose) te voorkomen.

Een tekort aan structuur in het rantsoen kan leiden tot een daling van de voederopname, een afname van de verteerbaarheid en de stikstofbenutting en een lagere groei. Het vermijden van acidose is echter niet alleen belangrijk voor een efficiënte productie, maar ook vanuit het standpunt van dierenwelzijn. Acidose kan immers aanleiding geven tot ontstekingen van de penswand, klauwaandoeningen en leverabscessen, en kan in extreme gevallen de dood tot gevolg hebben. Het is dus belangrijk om te weten wat de minimale behoefte is aan structuur.

Om de structuurbehoefte voor vleesvee af te leiden, werden gedurende 6 jaar proeven uitgevoerd met 312 Witblauwe dikbilstieren. Daarbij werd de invloed van de structuurwaarde van het rantsoen op de voederopname, groeisnelheid en voederomzet tijdens de groei- en afmestfase ($\pm 340 - 660$ kg) gevolgd. Na het slachten werden de karkas- en

vleeskwiteit bepaald, evenals parameters om eventuele beschadigingen van de penswand en de klauwen vast te stellen. De structuurwaarde van een voedermiddel geeft aan in hoeverre het bijdraagt tot een stabiele pensfermentatie en pensverzuring helpt te voorkomen. Uit vroeger onderzoek bij melkvee bleek dat de structuurwaarde vooral afhangt van de gehalten aan ruwe celstof en de deeltjeslengte bij ruwvoerders en van de aard van de koolhydraten en de deeltjesgrootte bij krachtvoerders. Op basis van alle resultaten wordt een structuurbehoefte-norm voor dikbilstieren van 0,60 per kg droge stof geadviseerd voor gemengde rantsoenen met een krachtvoeder verstrekt als pellet. Deze norm is zeker veilig indien krachtvoeder als meel of grove mengeling wordt gegeven. Bij niet-gemengde rantsoenen streeft men best naar een iets hogere waarde.

5.3 TECHNOLOGIE EN VOEDING

Twee nieuwe accreditaties:

5.3.1 Accreditatie van de organisatie van de ringonderzoeken door het DVK

Het "Département Kwaliteit van Dierlijke producten en Transformatietechnologie" CLO Melle (DVK) en het "Département Qualité des Productions Agricoles" CRA Gembloux (DQPA) organiseren gecoördineerd, naar toepassing van een kalender die jaarlijks in onderling overleg opgesteld wordt, ringonderzoeken ter gelegenheid van de Wetenschappelijke begeleiding van de Belgische interprofessionele organismen (I.O.'s) belast met de officiële bepaling van de kwaliteit en de samenstelling van melk aan kopers en de Belgische zuivelindustrie. Voor de organisatie van de ringonderzoeken is door het DVK een accreditatie behaald volgens de ILAC-G13:2000 norm tijdens de laatste Beltest audit van 17 en 18 juni 2004.

De ringonderzoeken worden georganiseerd voor volgende parameters: celgetal, kiemgetal, coli-achtige bacteriën, vriespunt, opsporen van remstoffen, opsporen van ontsmettingsmiddelen, de filtratieproef, vet- en eiwitgehalte. Voor ieder van de

gewenste parameters krijgen de interprofessionele organismen en de andere deelnemende laboratoria (zuivelindustrie) een reeks monsters te analyseren volgens de door hen gebruikte routinemethoden. In de laboratoria van het DVK-Melle, DQPA-Gembloux en FAVV-AFSCA worden de referentieanalyses uitgevoerd op deze monsters.

Aan de hand van een aantal criteria worden de resultaten van de interprofessionele organismen en de zuivelindustrie getoetst aan de referentieresultaten. Bij te grote afwijkingen dient door het betreffende laboratorium onmiddellijk actie genomen te worden. Hierbij kunnen ze rekenen op advies van het DVK-Melle en DQPA-Gembloux. De ringonderzoeken worden maandelijks georganiseerd. Naast de maandelijkse rapportage van de resultaten wordt er tweemaal per jaar een vergadering belegd met de laboratoriumverantwoordelijken van de interprofessionele organismen en FAVV-AFSCA om een rapport met de resultaten van de voorbije periode voor te leggen en te bespreken. Ten slotte worden alle resultaten van de interprofessionele organismen verwerkt in een jaarverslag ter attentie van de "Werkgroep Zuivel".

Deze ringonderzoeken hebben een belangrijke plaats in het onderhouden van het accreditatiesysteem van de I.O.'s en staan centraal in de autocontrole van de Belgische zuivelindustrie. In het verleden werden de referentieanalyses voor de ringonderzoeken reeds onder geaccrediteerde omstandigheden uitgevoerd, maar nu ook de organisatie (aanmaak van monsters, transport, verwerking, rapportage,...) ervan geaccrediteerd is, worden verschillende extra borgingen ingevoerd. Het betreft hier voornamelijk homogeniteits- en stabiliteitsborgingen alsook borgingen van reagentia, apparatuur, uitrusting, transportcondities, gegevensverwerking,... Het DVK is één van de eerste organisaties in België die een accreditatie behaalt voor de organisatie van ringonderzoeken. Bovendien werd in oktober gestart met de organisatie van een nieuw ringonderzoek: vetbepaling op room.

5.3.2 Accreditatie voor CLO-DVP

GGO-analyses worden uitgevoerd in functie van de implementering van de GGO-regelgevingen. Het is dan ook belangrijk dat de juistheid van de analyseresultaten kan gewaarborgd worden. Daarom heeft het CLO-DVP in samenwerking met het CLO-DVK geïnvesteerd in het opzetten van een laboratorium dat deze kwaliteit kan garanderen. Dit houdt in standaardisering van monsterontvangst, de behandeling ervan, de eigenlijke analyse, de rapportering en de contacten met de opdrachtgever. Daarnaast omvat dit een volledige controle en kwaliteitsborging van de gebruikte infrastructuur en het inzetten van daartoe specifiek opgeleid personeel. Een consequente en horizontale implementatie van

de nieuwe wetgeving vereist een duidelijk plan voor analyse van GGO's in het laboratorium. Hiertoe werd op het CLO-DVP een strategie opgesteld, die zowel een snelle GGO-screening, een precieze identificatie van specifieke transgene lijnen, als een nauwkeurige kwantificatie ervan mogelijk maakt. De strategie steunt op het principe van de modulariteit van PCR-gebaseerde procedures en maakt gebruik van één en dezelfde techniek: real-time PCR. Op basis van de specifieke vraag van de klant en het type monster (matrix), bepaalt een beslissingsboom de te volgen strategie van analyse.

Op basis van audits uitgevoerd door BELTEST is het CLO sinds juni 2004 geaccrediteerd onder ISO17025 voor het uitvoeren van kwalitatieve en kwantitatieve GGO analyses op ruwe en verwerkte producten.



6. DIENSTVERLENING

6.1 PLANT

6.1.1 Aflevering van zaden

Vooraleer een cultivar bij de consument terechtkomt, moet hij eerst aangemeld worden voor officiële beproeving. Indien de cultivar goed bevonden wordt, dient deze vervolgens in voldoende mate vermeerderd te worden. In het kader van dienstverlening wordt er voor gezorgd dat er van de gecreëerde cultivars elk jaar voldoende uitgangsmateriaal voorhanden is, door de productie van prebasis- en basiszaad. Een integrale kwaliteitsbewaking bij dit productiesysteem zorgt ervoor dat de kenmerken van de DVP-cultivars zuiver en rasecht gegarandeerd blijven.

Dit uitgangsmateriaal wordt aan de zaaizaadsector verstrekt, zodat zij tot commerciële productie kunnen overgaan.

De totale aflevering van prebasis- en basiszaad bedroeg in 2004 ongeveer 7% meer dan in 2003. Traditiegetrouw maakt Westerwolds en Italiaans raaigras meer dan 2/3 uit van de afgeleverde zaden, enerzijds omwille van de ruime verspreiding van DVP-selecties en anderzijds door een relatief groot jaarlijks verbruik. De belangrijkste rassen hierbij zijn 'Lemnos', 'Meroa' en 'Gemini'. Het zijn alledrie tetraploïde rassen met brede verspreiding in Europa. Ze leveren hoge opbrengsten zowel op het gebied van grasproductie als wat zaad betreft.

Niettegenstaande een uitbreiding van de groenbedekking in Vlaanderen in het algemeen en het gebruik van kruisbloemige groenbemesters in het bijzonder, is de aflevering van basiszaad van gele mosterd afgenomen. Dit is vooral te wijten aan de erg hoge Europese producties, met goede zaadopbrengsten in 2003 en een sterk aanbod van rassen uit Oost-Europese landen. De aflevering van bladrammenas daarentegen is nagenoeg hetzelfde gebleven.

Ongeveer 27% van de afgeleverde zaden worden in België vermeerderd tot R1-zaad. In België zijn in





2004 ongeveer 1000 ha Engels raaigras en 2100 ha Italiaans raaigras aangeboden voor zaaizaadkeuring, waarvan respectievelijk 60 en 80 % DVP-rassen zijn. Naast deze binnenlandse producties, liggen de meeste zaaizaadvermeerderingen van DVP-cultivars in Duitsland.

6.1.2 Het diagnosecentrum voor planten

In het Diagnosecentrum voor Planten worden ten behoeve van de overheid, telers, voorlichters en privé-personen schadelijke organismen opgespoord en geïdentificeerd in vier disciplines: bacteriologie, mycologie, entomologie en nematologie. In de verschillende domeinen wordt op een onafhankelijke en objectieve wijze expertise opgebouwd en ter beschikking gesteld. Naast de diagnose wordt, waar mogelijk, ook advies verstrekt voor de beheersing en de preventie van plantengroei-problemen.



Diabrotica virgifera (mannetje)



Spinmijt *Eotetranychus fagi* (man, vrouwtje)
(microscopische opname)

Om aan de kwaliteitseisen te voldoen die vanuit de overheid en ook op Europees vlak gevraagd worden zijn reeds een aantal procedures volgens de NBN EN ISO/IEC 17025-norm opgesteld en geïmplementeerd.

Enkele opmerkelijke berichten uit het Diagnosecentrum: In 2003 zijn in totaal 15.050 analyses uitgevoerd. Deze stijgende trend (11.352 analyses in 2002) zet zich ook verder in 2004.

-In 2002 is voor het eerst ringrot vastgesteld in het pootgoed van eigen bodem. Sindsdien wordt een intensievere bemonstering uitgevoerd voor de opsporing van *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*.

-Een andere quarantainepathogeen waar het Diagnosecentrum uitgebreid mee geconfronteerd wordt is *Phytophthora ramorum*. Deze wordt in Vlaanderen tot nog toe enkel op *Rhododendron* sp. en *Viburnum* sp. aangetroffen. Aangezien de Europese waardplantenreeks steeds uitbreidt, wordt de nodige aandacht geschonken aan de monitoring van de verschillende waardplanten.

-De quarantainenematode *Hirschmaniella* sp. is vastgesteld bij ingevoerde waterplanten, 18% van de stalen zijn besmet gevonden.

-Er is de eerste vaststelling van de maïswortelboorder *Diabrotica virgifera* in België, in september van vorig jaar. De maïswortelboorder *Diabrotica virgifera*, oorspronkelijk een belangrijk plaaginsect van maïs in Noord-Amerika, is begin de jaren 90 bij toeval binnengebracht in Bosnië en heeft zich van daaruit verspreid over West-Europa. Het FAVV is in samenwerking met het Departement Gewasbescherming in juli 2003 gestart met een monitoring om zo accuraat mogelijk de aanwezigheid van deze kever in ons land te kunnen vaststellen. In het kader hiervan worden feromoonvallen (lijmplaten voorzien van een lokstof) geplaatst in maïspercelen rondom militaire luchthavens, burgerluchthavens, alsook in de buurt van havens, bij het CEI en langs stopplaatsen van grote aanvoerroutes vanuit Noord-Italië, Zuid-Zwitserland, Oostenrijk en

Frankrijk. Verdachte feromoonvallen worden op het Diagnosecentrum meer in detail onderzocht. Begin september 2003 wordt dit quarantaine insect dan voor het eerst vastgesteld in ons land in de buurt van Zaventem. In de loop van de maand september wordt de kever ook vastgesteld in de gemeente Kampenhout. Er worden drie focuszones (Zaventem, Machelen-Steenokkerzeel en Kampenhout) en één enkele veiligheidszone vastgelegd. Vanuit de Europese Commissie zijn in de focuszones en veiligheidszone een ganse reeks van maatregelen opgelegd in het jaar van detectie en het jaar na detectie teneinde het plaaginsect uit te roeien of verdere verspreiding te voorkomen. In 2004 wordt de monitoring sterk uitgebreid. Op 7 september 2004 wordt de maïswortelboorder opnieuw aangetroffen in de gemeente Kampenhout. Het aangetaste maïsperceel ligt in de reeds bestaande veiligheidszone. Na deze eerste vondst wordt de kever half september nogmaals aangetroffen op 2 bijkomende percelen in de veiligheidszone. Rond de aangetaste percelen wordt een nieuwe focuszone afgebakend of worden de bestaande focuszones aangepast en de veiligheidszone uitgebreid. Op 5 oktober tenslotte, wordt de kever nogmaals aangetroffen op een perceel in Wezembeek-Oppem, gelegen in de veiligheidszone. De geringe aantallen kevers gedetecteerd in 2004 tonen aan dat de opgelegde maatregelen in 2003 in de focuszones en de veiligheidszone duidelijk hun vruchten hebben afgeworpen.

-Op verschillende plaatsen in Vlaanderen is voor het eerst in de herfst van 2002 en later in 2003 en 2004 de spintmijt *Eotetranychus fagi* vastgesteld op *Fagus sylvatica*. Door de zuigactiviteit van deze mijt kleuren de bladeren bruin en vallen vroegtijdig af. Omwille van de populariteit van beuk als haagplant is verdere uitbreiding van deze plaag te verwachten.

-In het kader van de export van Belgische tomaten naar Japan dient ons land te bewijzen dat de Middellandse-Zeefruitvlieg *Ceratitis capitata* niet voorkomt in het productiegebied. Door de omvangrijke import van fruit in ons land bestaat immers de kans dat deze vruchtvlug wordt ingevoerd en zich hier (in kassen) handhaaft. Larven van

deze vlieg parasiteren meer dan 260 fruitsoorten, groenten, bloemen en noten. Monitoring gebeurt al verschillende opeenvolgende jaren met behulp van feromoonvallen op een aantal cruciale plaatsen (Brucargo, CEI, haven Antwerpen, productiegebied). Jaarlijks worden in het Diagnosecentrum voor Planten meer dan 3000 feromoonvallen gecontroleerd op de aanwezigheid van deze quarantaine vlieg. Deze monitoring werpt nu eindelijk zijn vruchten af, de export van onze kwaliteitstomaten naar Japan is een feit.

6.1.3 Wetenschappelijke en logistieke ondersteuning van pré- en postcontrole en zaaizaadcontrole van landbouwgewassen

In 2003 werden pré- en postcontroleproeven, in opdracht van ABKL-NCPP, aangelegd bij grassen (864 zaadmonsters afkomstig van 15 soorten) en vezelvlas (570 zaadmonsters). Voor 2004 waren dit bij grassen 674 zaadmonsters (afkomstig van 15 soorten), 528 zaadmonsters bij vezelvlas en 369 monsters bij aardappelen .

In opdracht van EU-DG-SANCO (Health and Consumer Protection) werden in 2002-2003 en 2003-2004 Europese vergelijkingsproeven op tarwe aangelegd. Het betrof 133 stalen in 2003 en 125 in 2004, die beoordeeld werden op rasechtheid en soortenzuiverheid (off-types); dit op basis van de UPOV-beschrijving. De resultaten werden besproken

tijdens een jaarlijkse vergadering die in juni op het CLO-DFE met vertegenwoordigers van de certificeringsdiensten van alle deelnemende landen georganiseerd werd.

Met het oog op integratie van het zaadontledingslaboratorium (ex-Gentbrugge) werd einde 2003 gestart met opleiding van personeel van CLO-DFE, verbonden aan het rassenonderzoek en postcontrole. Dit labo was vanaf 1 april 2004 operationeel in de gebouwen van CLO-DFE. Ter ondersteuning van de activiteiten van dit geaccrediteerde laboratorium werd personeel van het rassenonderzoek en postcontrole tijdens piekmomenten bij dit labo ingeschakeld.

6.1.4 OHB- en CGW-onderzoek voor de nationale en Europese rassencatalogus

In opdracht van de Administratie Kwaliteit Landbouwproductie (ABKL, Dienst Normering en Controle Plantaardige Productie (NCPP), Vlaams Gewest) en Direction de la Qualité des Produits (Région Wallonne) werden OHB- en CGW-proeven aangelegd, beoordeeld en gerapporteerd met het oog op de opstelling van de nationale rassencatalogus van landbouwgewassen. De nationale rassencatalogi vormen de basis voor de opmaak van de gemeenschappelijke Europese rassenlijst van landbouwgewassen. De Technisch Interregionale Werkgroep (TIW) legt de proefprotocols vast.



In 2003 en 2004 werden in de CGW-proeven respectievelijk 377 en 357 rassen, afkomstig van 18 gewassen, getest op 6 tot 7 locaties (diverse landbouwstreken) per gewas. Daarnaast werden voor het OHB-onderzoek van industriële cichorei 7 proefrassen beoordeeld t.o.v. een referentiecollectie (38 rassen); dit volgens de UPOV richtlijn TG/172/3.

Voor het kwekersrechtonderzoek (Community Plant Variety Office - Angers) werden in 2003 en 2004 respectievelijk 4 en 7 knolbegoniacultivars onderzocht. Deze cultivars werden vergeleken met 5 referentierassen.

6.1.5 Referentielaboratorium voor onderzoek van plant en bodem

In de afsprakennota is, tussen de bevoegde minister en ILVO, als gemandateerde dienstverlening de uitbouw van een referentielaboratorium voor het onderzoek van plant en bodem opgenomen. Het is de bedoeling om voor onderzoek en praktijk snelle, accurate en diervriendelijke analysemethodieken te ontwikkelen die de kennis en inzichten betreffende de chemische samenstelling van water en bodem (als groeimedia) en van planten weerspiegelen. Hiervoor worden nauwlettend de nieuwste ontwikkelingen in de chemische en fysico-chemische analysetechnieken opgevolgd en wordt naar de beste mogelijkheden gezocht om deze in het laboratorium uit te werken en toe te passen.

Eens deze analytische technieken in bruikbare methoden zijn omgezet is accreditatie de volgende doelstelling. Een scheikundig laboratorium, dat ten dienste staat van de Overheid en zijn wetenschappelijk onderzoek, is het aan zichzelf verplicht de gebruikte technieken steeds weer opnieuw te toetsen op nauwkeurigheid, herhaalbaarheid, accuraatheid. Accreditatie en het behoud ervan is hierbij de beste garantie. De beoogde accreditatie zal gebeuren volgens de ISO-17025 norm: "Algemene eisen voor de competentie van beproevings- en kalibratielaboratoria". Procedures horende bij het kwaliteitshandboek zijn opgesteld. Hierin wordt de praktische implementatie van het systeem in de

kwaliteitsafdeling besproken. Bovendien werden al een aantal beproevingsprocedures met bijbehorende validatie opgesteld.

In eerste instantie komen voor accreditatie alleen deze analyses in aanmerking, waarbij de Overheid interesse heeft, zijnde een aantal routinebepalingen in groenvoeder zoals drogestofgehalte, ruw eiwit- en stikstofgehalte.

6.2 DIER

6.2.1 Referentielabo voor diervoeders

In het kader van het contractonderzoek met de veevoederindustrie, de overheid en andere onderzoeksinstituten voert het CLO-DVV voederproeven uit met rundvee, varkens, pluimvee en konijnen. Naast het nagaan van het effect op de dierlijke prestaties, is er specifieke expertise voor het uitvoeren van verterings- en balansproeven, in-saccopensincubaties en in-vitro bepalingen. De voeders, excreta en eindproducten (melk, vlees, eieren) uit deze proeven worden door de kwaliteitsafdeling geanalyseerd. Deze laatste omvat vier laboratoria: chemie-fysica, chromatografie, verteringsfysiologie en vleesonderzoek. Thans werd een pré-audit aangevraagd bij BELTEST met het oog op het verkrijgen van de EN ISO/IEC 17025-norm in de loop van 2005 voor de voornaamste chemische bepalingen (o.a. Weende en Van Soest parameters), de vetzuursamenstelling en cellulaseverteerbaarheid in diervoeders en de fermentatiekarakteristieken in kuilvoeders.

6.3 TECHNOLOGIE EN VOEDING

6.3.1 De ISO 17025 geaccrediteerde kwaliteitsafdeling van het DVK

Om de kwaliteit van hun producten ten aanzien van de kopers te kunnen bewijzen zijn industrie en producenten genooddaakt om meer en meer gebruik te maken van objectieve vaststellingen



Eipenetratie

uitgevoerd door deskundige laboratoria. Ook de overheid moet in zijn rol als controlerende instantie kunnen beroep doen op dergelijke laboratoria. Het Belgische accreditatiesysteem, BELTEST, biedt aan beproevingslaboratoria de mogelijkheid om hun deskundigheid aan te tonen en zich een geloofwaardige referentie te verschaffen op nationaal en wereldniveau. Sedert 26 september 1995 bezitten de laboratoria van de kwaliteitsafdeling van het CLO-DVK de bekwaamheid hun analyses uit te voeren overeenkomstig de criteria opgelegd door BELTEST (NBN EN ISO 17025 norm). Eind 2004 bestond de scoop van de afdeling uit meer dan 50 geaccrediteerde analyses verdeeld over het laboratorium Fysica-Chemie en organisatie ringonderzoeken, het laboratorium Chromatografie, het laboratorium Microbiologie en GGO's en tenslotte het laboratorium Antibioticabepaling.

In 2003 werd gestart met de introductie van de opsporing en de bepaling van het gehalte aan Genetisch Gemodificeerde Organismen (GGO's) in zuivere sojabonen, maïskorrels en bewerkte en verwerkte, vaste en afgeleide producten in het Microbiologische labo. Dit gebeurde in samenwerking met het Departement voor Plantengenetica en Plantenveredeling dat eveneens deel uitmaakt van het Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek. In juni 2004 werd de accreditatie van deze analyses bekomen. Twaalf microbiologische analyses die vroeger enkel uitgevoerd werden op de matrices melk en melkproducten en vlees en vleeswaren worden sedert september 2004 eveneens onder geaccrediteerde omstandigheden uitgevoerd op alle

voedingsmiddelen.

De organisatie van de ringonderzoeken in het kader van de wetenschappelijke begeleiding van de interprofessionele organismen voor de melkqualiteit gebeurt sedert september 2004 eveneens onder het BELTEST-logo. Deze activiteiten werden toegevoegd aan het labo Fysica-Chemie. Het algemene kwaliteitssysteem houdt nu niet alleen rekening met de NBN EN ISO 17025-norm maar ook met de ILAC G13:2000-Guideline.

In het laboratorium Chromatografie werd de bepaling van ionofore coccidiostatica via de procedure van de flexibele scoop in 2004 eveneens onder accreditatieomstandigheden uitgevoerd.

Tenslotte werd in 2003 in het laboratorium Antibiotica-bepaling een accreditatie bekomen voor de opsporing van -lactamantibiotica, resp. sulfonamiden en tetracyclines met de Parallax Test en de opsporing van -lactamantibiotica met de Charm MRL Beta-lactam Test in rauwe melk, consumptiemelk, melkpoeder (en room). Tevens werd een flexibele scoop bekomen voor de bepaling van chlooramphenicol in voedingsmiddelen. In 2004 werd de accreditatie dan verder uitgebreid met de opsporing van bacteriegroeiremmende stoffen in rauwe melk, consumptiemelk, melkpoeder en room met de CMT Copan Milk Test en met het opsporen van tetracyclines in honing met de Tetrasensor Honey test. Tevens werd een flexibele scoop bekomen voor de screening van bacteriegroeiremmende stoffen in voedingsmiddelen met een microbiologische inhibitortest, alsook voor de screening van antibiotica en chemotherapeutica met een receptor-, immuno- of Charm II (receptor)test met radioactieve labeling.

De gedetailleerde scoop met de gevolgde analysemethoden kan teruggevonden worden op de website: www.clo.fgov.be/dvk/consulting_quality_lab.htm of via de BELTEST-website: <http://Beltest.fgov.be>

6.3.2 AgriCONSTRUCT

De Technologische adviseerdienst AgriCONSTRUCT is in 2002





opgestart met als doel de landbouwer, stallenbouwer en fabrikant van bouwmaterialen te adviseren in het gebruik van bouwmaterialen in de landbouwsector. De activiteiten van de adviseerdienst richten zich naar de totale problematiek van de stallenbouw waarin zowel technische aspecten van de bouwmaterialen aan bod komen, alsook stalinrichting, klimaatregeling, dierenwelzijn, ammoniakemissie en nieuwe stalconcepten. Door de nieuwe wetgeving inzake dierenwelzijn en ammoniakemissie worden de stallenbouwers en fabrikanten van bouwmaterialen geconfronteerd met nieuwe eisen inzake huisvesting. De landbouwer staat door deze veranderingen voor grote uitdagingen.

Met de ondersteuning van het CLO-DVL, het IWT en het innovatienetwerk waartoe de technologische adviseerdienst behoort worden jaarlijks meer dan 220 adviezen verstrekt. Bij de landbouwer

zijn problemen met stalventilatie, inrichting- en renovatiemogelijkheden bij varkens- en rundveestallen, betonsamenstellingen en emissiearme stalsystemen de voornaamste redenen om contact op te nemen met AgriCONSTRUCT. Vaak is een bedrijfsbezoek noodzakelijk voor het uitvoeren van metingen en om de informatie over te brengen naar de landbouwer. Naast de plaatsbezoeken bestaat de dienstverlening voor een groot deel uit gratis telefonische adviezen.

De vragen van stallenbouwers en fabrikanten zijn van een andere aard, waarbij vooral aandacht besteed wordt aan nieuwe ontwikkelingen in de huisvesting en de bouw van landbouwbedrijfsgebouwen.

Naast de individuele adviesverlening wordt veel aandacht besteed aan het leveren van advies via collectieve informatiekanalen. Via het driemaandelijks tijdschrift AgriCONSTRUCT

wordt per thema gedetailleerde informatie en advies overgebracht. Specifieke adviezen worden gebundeld in vulgariserende artikels, studiedagen, cursussen en brochures zoals 'Praktisch gebruik van beton in de landbouw' en 'Aardappelbewaring: Constructie en Bewaarproces'.

Agromech

De TAD Agromech behoort tot de grote groep van technologische adviseerdiensten die grotendeels gefinancierd worden door het IWT (Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen). Het netwerk dat op deze manier wordt gevormd, bestaat uit een groot aantal experts in verschillende disciplines die bedrijven willen bijstaan bij hun innovatieproces door het leveren van zeer sterk gespecialiseerd,



technologisch advies. Agromech verleent advies en informatie aan land- en tuinbouwers, loonwerkers en constructeurs van landbouwmachines rond een aantal thema's: milieubeveiliging, het reduceren van kwaliteitsverliezen van land- en tuinbouwproducten, een efficiëntieverhoging van de machines, een vermindering van inputs en een verbeterde veiligheid van de gebruikers. Het is vanzelfsprekend dat de onderwerpen van de vragen en de noden van de verschillende doelgroepen uiteenlopend zijn. Land- en tuinbouwers en loonwerkers zijn hoofdzakelijk gebruikers van machines. De adviesverlening bij deze groep situeert zich dan ook vooral op het vlak van het afstellen en beter gebruik van machines: kunstmeststofstrooiers (strooibeeldbepaling), aardappelrooiers (voorkomen



stootblauw), witloofwortelrooiers, spuitmachines (incl. lansspuiten), ... Voor deze soort van dienstverlening is een plaatsbezoek noodzakelijk. Na een aantal vaststellingen wordt een rapport opgemaakt dat aan de betrokkenen wordt bezorgd. Niet alle adviezen zijn van deze grootteorde. Het grootste aantal vragen kan worden beantwoord met een kort advies of het bezorgen van de nodige informatie. Bij de constructeurs van landbouwmachines zijn de vragen van een andere aard. Agromech kan deze groep begeleiden bij het ontwerp van nieuwe machines (bvb. hoe de veiligheid van de gebruiker waarborgen, testen van spuitbeeld nieuwe spuitmachine, ...) en bij de aanvraag van IWT-steun.

Op de TAD Agromech zijn twee mensen werkzaam die beroep kunnen doen op de verzamelde kennis van het CLO-DVL. De dienstverlening is deels gratis. Dit wordt o.a. mogelijk gemaakt door de cofinanciering van het begrotingsfonds voor de grondstoffen.

Kwaliteitszorg bij het onderhoud van melkinstallaties.

De Projectgroep Control coördineert de activiteiten in België rond de technische doormetingen van de melkwinningsapparatuur (melkinstallatie, melkkoeltank) en organiseert de opleiding en de begeleiding van de melkkoeltanktechnici, melkmachinetchnici en melkwinningsspecialisten. In de werking van Control wordt rekening gehouden met de eisen die door IKM (Integrale

Kwaliteitsbewaking Melk) worden gesteld en met de ISO 3918, ISO 5707 en ISO 6690, internationale normen voor melkinstallaties.

Afgelopen jaar werden alle meetadviesrapporten van melkinstallaties en melkkoeltanks die in 2003 werden opgesteld, geïnventariseerd. Vervolgens werd elke techniek geëvalueerd a.d.h.v. een volledig automatisch evaluatierapport, uitgewerkt in Excel. Hiervoor werden steekproefsgewijs per techniek 5% van alle rapporten (met een minimum van 5) volledig gecontroleerd op nauwkeurigheid en juistheid. Sinds het opstarten van het project is er een duidelijke stijging van deze score waar te nemen. De vormingscursus van melkmachinetechnici en melkwinningspecialisten ging door in oktober en telde 9 geïnteresseerden. Tevens werd de meetapparatuur (pulsatortester, vacuümmeter, luchtdoorstroommeter en thermometer) van alle technici geverifieerd.



Bovenstaande resultaten tonen het belang van een regelmatig (jaarlijks) onderhoud van zowel melkinstallaties als de melkkoeltank. Een onderhoud dient degelijk uitgevoerd te worden. Daartoe is het verzorgen van een kwalitatieve opleiding en regelmatige bijscholing van technici noodzakelijk. De jaarlijkse evaluatie van de technici heeft niet enkel tot doel het werk van de technici te controleren maar tevens ook hun technische vragen en problemen rond het onderhoud van de melkinstallatie of koeltank op te lossen. Sinds de start van dit project (1996) is een opmerkelijke verbetering van het onderhoud van de melkinstallaties vastgesteld.



7. PUBLICATIES

7.1 DVP

BAERT J., GHESQUIERE A., VAN BOCKSTAELE E. (2003) **Breeding for nitrogen use-efficient perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.)**. Grassland Sci. Europe, 8, 530-532.

BAERT J., REHEUL D., GHESQUIERE A. (2003) **Progress in breeding perennial fodder grasses 4. Grass with a higher nitrogen use efficiency (NUE)** Czech J. Genet. Plant Breed., 39, 38-70.

BAERT J., VAN BOCKSTAELE E., GHESQUIERE A. (2003) **Yield and quality of chicory as a forage crop**. Vortr. Pflanzenzüchtung, 59: 289-291.

CALSYN E., GHESQUIERE A., BAERT J., DE RIEK J. (2003) **Genetic diversity between and within ryegrass populations of the ECP/GR collection by means of AFLP markers**. Proc. of the 8th Meeting of ECP/GR working group on Forages Linz (AU) 10-12/04/03

COART E., VEKEMANS X., SMULDERS M.J.M., WAGNERS I., VAN HUYLENBROECK J., VAN BOCKSTAELE E., ROLDAN-RUIZ I. (2003) **Genetic variation in the endangered wild apple (*Malus sylvestris* (L.) Mill.) in Belgium as revealed by amplified fragment length polymorphism and microsatellite markers**. Mol. Ecol., 12, 845-857.

COART E. (2003) **Molecular contributions to the conservation of forest genetic resources in Flanders: genetic diversity of *Malus sylvestris* *Quercus* spp. and *Carpinus betulus***. Doctoraat, UGent FL&TBW academiejaar 2002-2003, 187p.

DE CLERCQ H., PEUSENS D., ROLDAN-RUIZ I., VAN BOCKSTAELE E. (2003) **Causal relationships between inbreeding seed characteristics and plant**

performance in leek (*Allium porrum* L.). Euphytica, 134, 103-115.

DE COCK K., LYBEER B., VANDER MIJNSBRUGGE K., ZWAENEPOEL A., VAN PETEGHEM P., QUATAERT P., BREYNE P., GOETGHEBEUR P., VAN SLYCKEN J. (2003) **Diversity of the willow complex *Salix alba* - *S. x rubens* - *S. fragilis***. Silvae Genetica, 52, 3-4 148-153.

DEGRIECK I., VAN BOCKSTAELE E., DE LOOSE M. (2003) **Cross-pollination between genetically modified and conventional oilseed rape fields**. Agric. Appl. Biolog. Sci., 68/2 (b), 385-388.

DE BUCK S., WINDELS P., DE LOOSE M., DEPICKER A. (2004) **Single-copy T-DNAs integrated at different positions in the *Arabidopsis* genome display uniform and comparable beta-glucuronidase accumulation levels**. Cell. Mol. Life Sci., 61, 2632-2645

DE KEUKELEIRE J., OOMS G., HEYERICK A., ROLDAN-RUIZ I., VAN BOCKSTAELE E., DE KEUKELEIRE D. (2003) **Formation and accumulation of a-acids, b-acids, desmethyloxanthohumol and Xanthohumol during flowering of hops (*Humulus lupulus* L.)** J. Agric. Food Chem., 51, 4436-4441.

DE KEYSER E., DE RIEK J., VAN BOCKSTAELE E. (2004) **Optimisation of relative quantitative RT-PCR for expression analysis in azalea flower colour sports**. Acta Hort., 651, 91-96.

DE LOOSE M., PAPAZOVA N., DEGRIECK I., VAN BOCKSTAELE E. (2003) **Introduction to GMO detection methods an essential tool for enforcing traceability and co-existence**. Proc. First European Conf. Co-existence Genetically Modified Crops with

Conventional and Organic Crop, Helsingor (DK), 123-124

DE SCHEPPER S., DEBERGH P., VAN BOCKSTAELE E., DE LOOSE M., GERATS A., DEPICKER A. (2003) **Genetic and epigenetic aspects of somaclonal variation: flower colour bud sports in azalea: a case study**. South Afr. J. Bot., 69, 117-128.

DE SCHEPPER S., LEUS L., EECKHAUT T., VAN BOCKSTAELE E., DEBERGH P., DE LOOSE M. (2004) **Somatic polyploid petals: regeneration offers new roads for breeding Belgian pot azaleas**. Plant Cell Tis. Org. Cult., 76, 183-188.

EECKHAUT T. (2003) **Ploidy breeding and interspecific hybridization in *Spathiphyllum* and woody ornamentals**. Doctoraat, UGent FL&TBW academiejaar 2002-2003, 126p.

EECKHAUT T.G.R., LEUS L.W.H., DE RAEDT A.C., VAN BOCKSTAELE E.J. (2004) **Occurrence of polyploidy in *Rhododendron luteum* sweet Hardy Ghent and Rustica hybrids**. The Azalean, 26 (2), 32-38.

EECKHAUT T., DE RIEK J. (2004) **Le potenzialità dell'analisi molecolare della ploidia e dell'ibridazione interspecifica nelle ricerche e nel miglioramento genetico in *Rhododendron***. In: Accati E (ed) L'azalea: nuovi orizzonti nella ricerca nella produzione e nell'impiego. Università degli studi di Torino, 25-36.

EECKHAUT T., SAMYN G., VAN BOCKSTAELE E. (2003) **Interspecific breeding in the *Rhododendron* genus involving *R. simsii* hybrids**. Acta Hort., 612, 165-172.

EECKHAUT T.G.R., VAN HUYLENBROECK J.M., DE RIEK J., VAN BOCKSTAELE E. (2004) **Interspecific hybridization between *Hibiscus syriacus* L. and *Hibiscus paramutabilis* Bailey**. Acta Hort., 630, 85-90.

EECKHAUT T., WERBROUCK S., LEUS L., VAN BOCKSTAELE E., DEBERGH P. (2004) **Chemically induced polyploidization in *Spathiphyllum wallisii* Regel through somatic embryogenesis**. Plant Cell Tis. Org. Cult., 78, 241-246.

GHESQUIERE A. (2003) **Breeding white clover ... a long-winded work**. Proc. of COST 852 'Quality legume-based forage systems for contrasting environments' Solsona (ES), 64-66.

GHESQUIERE A., CALSYN E., BAERT J., DE RIEK J. (2003) **Genetic diversity between and within ryegrass populations of the ECP/GR collection by means of AFLP markers**. Czech J. Genet. Plant Breed., 39, 333-336.

JACQUEMYN H., HONNAY O., GALBUSERA P., ROLDAN-RUIZ I. (2004) **Genetic structure of the forest herb *Primula elatior* in a changing landscape**. Mol. Ecol., 13, 211-219.

KATOVA A., BAERT J., TOMOV P., VAN BOCKSTAELE E. (2003) **Comparison of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) varieties and populations for dry matter productivity and ecological stability**. Grassland Sci. Europe, 8, 130-133.

LAMOTE V. (2003) **Genetic diversity of *Phragmites australis* *Iris pseudacorus* and *Typha latifolia* in Flanders**. Doctoraat, UGent FL&TBW academiejaar 2002-2003, 172p.

LEUS L., JEANNETEAU F., VAN HUYLENBROECK J., VAN BOCKSTAELE E., DE RIEK J. (2004)

Molecular evaluation of a collection of rose species and cultivars by AFLP ITS rbcL and matK. Acta Hort., 651, 141-147.

LEUS L., KEGELAERS G., VAN BOCKSTAELE E., HÖFTE M. (2003) **Occurrence of pathotypes of *Diplocarpon rosae* on roses in Belgium.** EFPP Proc., Plant Prot. Sci., 38, 536-538.

LEUS L., VAN HUYLENBROECK J., VAN BOCKSTAELE E., HÖFTE M. (2003) **Bioassays for resistance screening in commercial rose breeding.** Acta Hort., 612, 39-45.

MUYLLE H. (2003) **Genetic analysis of crown rust resistance in ryegrasses (*Lolium* spp.) using molecular markers.** Doctoraat, UGent FL&TBW academiejaar 2002-2003, 161p.

MUYLLE H., BAERT J., ROLDAN-RUIZ I., VAN BOCKSTAELE E. (2003) **Genetic distances within a breeding pool of *Lolium perenne* measured by means of SSRs and AFLPs.** Czech J. Plant Breed., 39, 348-352.

MUYLLE H., DE RIEK J., VAN BOCKSTAELE E. (2003) **Development of sequence-tagged sites (STSs) in *Lolium perenne* L.** Czech J. Plant Breed., 39, 345-347.

MUYLLE H., VAN BOCKSTAELE E., ROLDAN-RUIZ I. (2003) **Genetic dissection of crown rust resistance in a *Lolium perenne* mapping population.** Vortr. Pflanzenzüchtg., 59, 217-224.

REHEUL D., BAERT J., GHESQUIERE A. (2003) **Progress in breeding perennial fodder grasses 1. In search of tetraploid ryegrass with a higher dry**

matter content (DMC) Czech j. Genet. Plant Breed., 39, 54-56.

REHEUL D., BAERT J., GHESQUIERE A., WATERS B. (2003) **Progress in breeding fodder grasses 3. Different ways to create varieties of *Phleum pratense* L.** Czech J. Genet. Plant Breed., 39, 64-67.

REHEUL D., BAERT J., GHESQUIERE A., WATERS B., HUMPHREYS M., VAN WIJK A.J.P., SCHELLER H., RÖBL L. (2003) **Progress in breeding fodder grasses 2. Differences between SYN1 and SYN2 varieties of *Lolium perenne* L.** Czech J. Genet. Plant Breed., 39, 57-63.

RIJCKAERT G., LEPIECE D. (2003) **Study of the selectivity of Primstar (fluroxypyr + florasulam) in two key grass species (FESRU & LOLPE) grown for seed production.** Commun. Agric. d Appl. Biol. Sci., 68/4a, 381-390.

SUBBOTIN S., KRALL L., RILEY I., CHIZHOV V., STAELENS AR., DE LOOSE M., MOENS M. (2004) **Evolution of the gall-forming plant parasitic nematodes (Tylenchida: Anguinidae) and their relationships with hosts as inferred from Internal Transcribed Spacer sequences of nuclear ribosomal DNA.** Mol. Phylogen. Evol., 30, 226-235.

TAVERNIERS I., DE LOOSE M., VAN BOCKSTAELE E. (2004) **Trends in quality in the analytical laboratory. II. Analytical method validation and quality assurance.** Trends Anal. Chem., 23 (8), 535-552.

TAVERNIERS I., VAN BOCKSTAELE E., DE LOOSE M. (2003) **Fingerprinting and quantification of GMOs in the agro-food sector.** Commun. Agric. Appl. Biol. Sci., 68/2b, 395-399

TAVERNIERS I., VAN BOCKSTAELE E., DE LOOSE M. (2003) **Characterization and quantification of GMOs in the agro-food sector.** Euro Food Chem XII Proc., Vol.1: 327-330

TAVERNIERS I., VAN BOCKSTAELE E., DE LOOSE M. (2004) **Cloned plasmid DNA fragments as calibrators for controlling GMOs: different real-time duplex quantitative PCR methods.** Anal. Bioanal. Chem., 378, 1198-1207.

TAVERNIERS I., VAN BOCKSTAELE E., DE LOOSE M. (2004) **Trends in quality in the analytical laboratory. I. Traceability and measurement uncertainty of analytical results.** Trends Anal. Chem., 23 (7), 480-490.

TAVERNIERS I., VAN BOCKSTAELE E., DE LOOSE M. (2004) **Analysis of transgenic plants and derived products: current situation and future challenges.** Biotech Internat., 16 (4), 20-23.

VAN DAELE I., VAN BOCKSTAELE E., ROLDAN-RUIZ I. (2004) **Identification and mapping of self-incompatibility related genes in *Lolium perenne*.** In: Molecular Breeding of Forage and Turf. A. Hopkins Z.Y. Wang R. Mian M. Sledge and R.E. Barker (eds.) Kluwer Academic Publishers, 127-131.

VANDEN BROECK A., COX K., QUATAERT P., VAN BOCKSTAELE E., VAN SLYCKEN J. (2003) **Flowering phenology of *Populus nigra* L., *P. nigra* cv. *Italica* and *P. x canadensis* Moench. and the potential for natural hybridisation in Belgium.** Silvae Genet., 52 5-6, 280-283.

VANDEN BROECK A., QUATAERT P., ROLDAN-RUIZ I., VAN BOCKSTAELE E., VAN SLYCKEN J. (2003) **Pollen competition in *Populus nigra* females revealed by microsatellite markers.** Forest Genet.,

10 (3), 219-227.

VANDEWALLE M., BAERT J., CALSYN E., DE RIEK J., VAN BOCKSTAELE E. (2003) **Analysis of digestibility nitrogen content, water soluble carbohydrates content, and yield in Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.)** Grassland Sci. Europe, 8, 426-429.

VANDEWALLE M., CALSYN E., VAN BOCKSTAELE E., BAERT J., DE RIEK J. (2003) **DNA-markers for yield and quality traits in Italian ryegrass.** Czech J. Genet. Plant Breed., 39, 140-146.

VAN HUYLENBROECK J., CALSYN E., JEANNETEAU E., DE RIEK J., VAN BOCKSTAELE E. (2004) **AFLP-based identification procedures for woody ornamentals.** Acta Hort., 634, 97-104.

VAN HUYLENBROECK J., VAN LAERE K., EECKHAUT T., VAN BOCKSTAELE E. (2004) **Interspecific hybridisation in flowering shrubs.** Acta Hort., 651, 55-62.

VAN LOO E.N., DOLSTRA O., HUMPHREYS M.O., WOLTERS L., LUESSINK W., DE RIEK J., BARK N. (2003) **Lower nitrogen losses through marker assisted selection for nitrogen use efficiency and feeding value in ryegrass (NIMGRASS)** Vortr. Pflanzenzüchtg., 59, 270-279.

VERLEYSEN H., SAMYN G., VAN BOCKSTAELE E., DEBERGH P. (2003) **Cryopreservation of azalea by encapsulation-dehydration.** Acta Hort., 612, 139-145.

VERLEYSEN H., SAMYN G., VAN BOCKSTAELE E., DEBERGH P. (2004) **Evaluation of analytical techniques to predict viability after cryopreservation.** Plant Cell Tis. Org. Cult., 77, 11-21.

WINDELS P. (2004) **Integration of exogenous DNA into plant chromosomes . Applicability of and theoretical considerations on plant DNA/ T-DNA junctions.** Doctoraat . UGent Faculteit Wetenschappen academiejaar 2003-2004, 251p.

WINDELS P., BERTRAND S., DEPICKER A., MOENS W., VAN BOCKSTAELE E., DE LOOSE M. (2003) **Qualitative and event-specific PCR real-time detection methods for StarLink maize.** Eur. Food Res. Technol., 216, 259-263.

WINDELS P., DE BUCK S., VAN BOCKSTAELE E., DE LOOSE M., DEPICKER A. (2003) **T- DNA integration in *Arabidopsis* chromosomes. Presence and origin of filler DNA sequences.** Plant Physiol., 133, 2061-2068.

7.2 DFE

ALEXANDROVA N., VLAHOVA M., CARLIER L., ATANASSOV A. (2004) **Co-existence of conventional agriculture, organic farming and GM crops.** Seria Agricultura - Buletinul USAMV 60: 1-6.

CARLIER L., DE VliegHER A., VAN CLEEMPUT O., BOECKX P. (2004) **Importance and functions of European grasslands.** COST 627, Proceedings Carbon storage in European grasslands, Gent (B), 7-16.

CARLIER L., ROTAR I., VLAHOVA M. (2003) **Advantages and constraints of the acquis communautaire for the accession of Romania and Bulgaria to the European Union.** Seria Agricultura - Buletinul USAMV-CN 59: 43-48.

CARLIER L., VAN WAES C., MESTDAGH I. (2003) **Management of agricultural ecosystems and carbon storage balance.** Seria Agricultura - Buletinul USAMV-CN 59: 1-6.

DE VliegHER A., BRIES J., CARLIER L. (2004) **Yield and residual nitrate nitrogen in soil of grazed grassland with different slurry applications.** Grassland Science in Europe 9: 711-713.

DE VliegHER A., CARLIER L. (2003) **Contribution of white clover in intensive managed grassland swards.** Seria Agricultura - Buletinul USAMV- CN 59: 99-103.

DE VliegHER A., CARLIER L., BOMMELE L., DHOOGHE K., LATRE J. (2004) **Sowing white clover in established grassland.** COST 852, Workshop on adaptation and management of forage legumes – Strategies for improved reliability in mixed swards, Ystad (S), p. 26.

DE VliegHER A., CARLIER L., HAESAERT G. (2004) **Behaviour of seed mixtures with white clover, sown in a cereal crop or after harvest of the cereals.** COST 852, Workshop on adaptation and management of forage legumes – Strategies for improved reliability in mixed swards, Ystad (S), p. 27.

DE VliegHER A., GRUNERT O., CARLIER L. (2003) **Cutting or grazing in autumn: effect on grass yield, grass quality and soil nitrate content.** Grassland Science in Europe 8: 157-159.

FIEMS L., DE BOEVER J., DE VliegHER A., VANACKER J., DE BRABANDER D., CARLIER L. (2004) **Agri-environmental grass hay: nutritive value and intake in comparison with hay from intensively managed grassland.** Arch. Anim. Nutr. 58(3): 233-244.

IANTCHEVA A., MESTDAGH I., LOOTENS P., CARLIER L. (2004) **Assessment of seasonal variability of belowground biomass in Belgian grasslands influenced by management treatments.** Bulg. J. Agr. Sci. 10: 15-23.

LOOTENS P., VAN WAES J., CARLIER L. (2004) **Cold tolerance research on *Chicorium intybus* L. (industrial chicory).** Acta Phys. Plant. 26(3 Supplement): 109.

LOOTENS P., VAN WAES J., CARLIER L. (2004) **Effect of a short photoinhibition stress on photosynthesis, chlorophyll a fluorescence, and pigment contents of different maize cultivars. Can a rapid and objective stress indicator be found?** Photosynthetica. 42 (2): 187-192.

MALENGIER M., GHESQUIERE A., BAERT J., DE VliegHER A. (2004) **Performance and development of legume – based forage systems.** COST 852, Workshop on adaptation and management of forage legumes – Strategies for improved reliability in mixed swards, Ystad (S), p. 11.

MBANZAMIHIGO L., FIEVEZ V., DEMEYER D., CARLIER L. (2002) **Effect of sward composition and quality and supplementation on methane emission by grazing cattle.** In "Global change and sustainable development" SSTC Brussels SPSD 1: 361-374.

MESTDAGH I., IANTCHEVA A., DE VliegHER A., CARLIER L. (2003) **Conflicts of grassland for forage production and environmental benefit.** Grassland Science in Europe 8: 487-490.

MESTDAGH I., LOOTENS P., CARLIER L. (2004) **Variation in organic carbon content in Flemish grassland soils.** Grassland Science in Europe 9: 133-135.

MESTDAGH I., LOOTENS P., CARLIER L., VAN CLEEMPUT O. (2004) **The importance of grasslands for the realization of the Kyoto Protocol in Belgium.** Pedologie-themata 12: 11-15.

MESTDAGH I., LOOTENS P., VAN CLEEMPUT O., CARLIER L. (2004) **SOC stocks for Flemish verges.** COST 627, Proceedings Carbon storage in European grasslands, Gent (B), p. 58.

MESTDAGH I., LOOTENS P., VAN CLEEMPUT O., CARLIER L. (2004) **Soil organic carbon stocks in grassland: how accurate are they?** Grass and Forage Science 59: 310-317.

PETKOVA D., VLAHOVA M., MARINOVA D., PETKOV P., CARLIER L., ATANASOV A. (2004) **Breeding evaluation of transgenic alfalfa (*M. sativa* L.) lines with low lignin content in conditions of polycross.** Europ. Conf., Handbook on Grain Legumes, Dijon (F) 1: 115p.

SEBASTIA M.T., LUSCHER A., CONNOLLY J., COLLINS R., DELGADO I., DE VliegHER A., EVANS P., FOTHERGILL M., FRANKOW-LINDBERG B., HELGADOTTIR A., ILIADIS C., JORGENSEN M., KAD IULIENE Z., NISSINEN O., NYFELER D., PORQUEDDU C. (2004) **Higher yields and fewer weeds in grass/legumes mixtures than in monocultures - 12 sites of COST action 852.** Grassland Science in Europe 9: 483-485.

SLEUTEL S., DE NEVE S., HOFMAN G., BOECKX P., BEHEYDT D., VAN CLEEMPUT O., MESTDAGH I., LOOTENS P., CARLIER L., VAN CAMP N., VERBEECK H., VANDE WALLE I., SAMSON R., LUST N., LEMEUR R. (2003) **Carbon stock changes and carbon sequestration potential of Flemish cropland soils.** Global Change Biology 9: 1193-1203.

VAN CAMP N., VAN DE WALLE I., MERTENS J., DENEVE S., SAMSON R., LUST N., LEMEUR R., BOECKX P., LOOTENS P., BEHEYDT D., MESTDAGH I., SLEUTEL S., VERBEECK H., VAN CLEEMPUT O., HOFMAN G., CARLIER L. (2004) **Inventory-based carbon stock of Flemish forests: a comparison of European biomass expansion factors.** Ann. For. Sci. 61: 1-6.

VAN WAES, J. (2004) **Harmonization of rules for VCU testing of maize in comparable agro-ecological regions.** Genetics 36(1): 1-9.

VAN WAES J., DE BEL N., DE VliegHER A., CARLIER L. (2003) **Belgische beschrijvende en aanbevelende rassenlijst voor voedergewassen en groenbemesters.** 4^{de} uitgave. CLO-DFE, 109 p.

VAN WAES J., DE BEL N., DE VliegHER A., CARLIER L. (2004) **Belgische beschrijvende en aanbevelende rassenlijst voor voedergewassen en groenbemesters.** 5^{de} uitgave. CLO-DFE, 107 p.

VAN WAES J., DE BEL N., DE VliegHER A., CARLIER L. (2003) **Aanvullingen bij de Belgische beschrijvende en aanbevelende rassenlijst voor voedergewassen en groenbemesters 2004.** 4^{de} uitgave. CLO-DFE, 15 p.

VAN WAES J., DE BEL N., CARLIER L., VAN WAES C. (2003) **Belgische beschrijvende en aanbevelende rassenlijst voor industriële cichorei.** 12^{de} uitgave. CLO-DFE, 7 p.

VAN WAES J., DE BEL N., CARLIER L., VAN WAES C. (2004) **Belgische beschrijvende en aanbevelende rassenlijst voor industriële cichorei.** 13^{de} uitgave. CLO-DFE, 7 p.

VAN WAES J., DE BEL N., CALUS A., WITTOUCK,

D. (2003) **Belgische beschrijvende en aanbevelende rassenlijst voor vezelvlas.** 12^{de} uitgave. CLO-DFE, 8 p.

VAN WAES C., MESTDAGH I., IANTCHEVA A., CARLIER L. (2003) **Possibilities of NIRS for the prediction of organic carbon in soils.** Seria Agricultura - Bulitenul USAMV 59: 104-108.

7.3 DGB

AMIRI S., SUBBOTIN S.A., MOENS M. (2003) **Comparative morphometrics and RAPD studies of *Heterodera schachtii* and *H. betae* populations.** Rus. J. Nematol. 11: 91-100.

ANSARI M. A., VESTERGAARD S., TIRRY L., MOENS M. (2004). **Selection of a highly virulent fungal isolate, *Metarhizium anisopliae* CLO 53, for controlling *Hoplia philanthus*.** J. Invertebr. Pathol. 85: 89-96.

ANSARI M.A., LONG P.K., MOENS, M. (2003) ***Heterorhabditis bacteriophora* (Heterorhabditidae: Rhabditida), parasitic in natural populations of white grubs (Coleoptera: Scarabaeidae) in Belgium.** Rus. J. Nematol. 11:57-59.

ANSARI M.A., TIRRY L., MOENS M. (2003) **Entomopathogenic nematodes and their symbiotic bacteria for the biological control of *Hoplia philanthus* (Coleoptera: Scarabaeidae).** Biol. Control 28:111-117.

ANSARI M.A., TIRRY L., MOENS M. (2004) **Interaction between *Metarhizium anisopliae* CLO**

53 and entomopathogenic nematodes for the control of *Hoplia philanthus*. Biol. Control 31: 172-180.

BOBEV S., BAEYEN S., CREPEL C., MAES M. (2003) **First report of *Phytophthora cactorum* on American ginseng (*Panax quinquefoliis*) in Bulgaria.** Plant Dis. 87:752.

BOBEV S., BAEYEN S., CREPEL C., MAES M. (2004) **First report of fire blight caused by *Erwinia amylovora* on *Pyracantha coccinea* in Bulgaria.** Plant Dis. 88:427.

CASTEELS H., WITTERS J., DE BOND T G., DEVLIEGHERE S., VAN EESTER H. (2003) **First report of the Western Corn Rootworm *Diabrotica virgifera* in Belgium.** Parasitica 59: 59-63.

CHEN Q., CURTIS R.H., LAMBERTI F., MOENS M., BROWN D.J.F., JONES J.T. (2003) **Production and characterisation of monoclonal antibodies to antigens from *Xiphinema index*.** Nematology 5: 359-366.

CHEN S., HAN X., MOENS M. (2003) **Effect of chlorpyrifos on infectivity and survival of *Steinernema feltiae*.** Rus. J. Nematol. 11: 1-6.

CHEN S., HAN X., MOENS M. (2003) **Effect of temperature on the pathogenicity of entomopathogenic nematodes to *Delia radicum*.** BioControl 48:713-724.

CHEN S., HAN X., MOENS M. (2003) **Effect of chlorpyrifos on infectivity and survival of *Steinernema feltiae*.** Rus. J. Nematol. 11:1-6.

CHEN S., MOENS M. (2003) **Susceptibility of cabbage root fly, *Delia radicum*, to**

entomopathogenic nematodes. Nematol. medit. 31:157-162.

CREPEL C., INGHELBRECHT S. (2003) **First report of blight on *Buxus* spp. caused by *Cylindrocladium buxicola* in Belgium.** Plant Dis. 87:1539.

CREPEL C., INGHELBRECHT S. (2003) **First report of *Plasmopara petroselini* on Parsley in Belgium.** Plant Dis. 87:1266.

HE Y., LI H., BROWN D.J.F., LAMBERTI F., MOENS M. (2003) **Isolation and characterisation of microsatellites for *Xiphinema index* using degenerate oligonucleotide primed PCR.** Nematology 5:809-819.

HEUNGENS K., CREPEL C., INGHELBRECHT S., MAES M. (2003) ***Phytophthora ramorum* in Belgium: 2002 survey results and research efforts.** Comm. Appl. Sci. Ghent University 68:589-598.

LAMBERTI F., HOCKLAND S., ANGOSTINELLI A., MOENS M., BROWN D.J.F. (2004) **The *Xiphinema americanum* group. III. Keys to species identification.** Nematol. medit. 32: 53-56.

MADANI M., VOVLAS N., CASTILLO P., SUBBOTIN S.A., MOENS M. (2004) **Molecular characterisation of cyst nematode species (*Heterodera* spp.) from the Mediterranean basin using RFLPs and sequences of ITS-rDNA.** J. Phytopathol. 152: 229-234.

MAES M., BAEYEN S. (2003) **Experiences and perspectives for the use of a *Paenibacillus* strain as a plant protectant.** Comm. Appl. Sci. Ghent University 68:457-462.

MARTENS E.C., HEUNGENS K., GOODRICH-

- BLAIR H. (2003) **Early colonization events in the mutualistic association between *Steinernema carpocapsae* nematodes and *Xenorhabdus nematophila***. J. Bacteriol. 185: 3147-3154.
- MARTENS E.C., VIVAS E.I., HEUNGENS K., COWLES C.E., GOODRICH-BLAIR H. (2003) **Investigating mutualism between entomopathogenic bacteria and nematodes**. Nematology Monographs and Perspectives 2: 447-462.
- NGUYEN C.N., SUBBOTIN S.A., MADANI M., TRINH P.Q., MOENS M. (2003) ***Radopholus duriophilus* sp. n. (Nematoda : Pratylenchidae) from Western Highland of Vietnam**. Nematology 5:549-558.
- PENG Y., CHEN W., MOENS M. (2003) **Resistance of *Rosa* species and cultivars to *Pratylenchus penetrans***. HortScience 38:560-564.
- PHAN KE L., SUBBOTIN S.E., NGOC NGUYEN C., MOENS M. (2003) ***Heterorhabditis baujardi* sp. n. (Rhabditida: Heterorhabditidae) from Vietnam**. Nematology 5:367-382.
- SPIRIDONOV S.E., KRASOMIL-OSTERFELD K., MOENS M. (2004) ***Steinernema jolietti* sp. N; (Rhabditida: Steinernematidae), a new entomopathogenic nematode from the American Midwest**. Rus. J. Nematol. 12: 85-95.
- SUBBOTIN S.A., KRALL E.L., RILEY I.T., CHIZHOV V.N., STAELENS A., DE LOOSE M., MOENS M. (2003) **Evolution of the gall-forming plant parasitic nematodes (Tylenchida: Anguinidae) and their relationships with hosts as inferred from Internal Transcribed Spacer sequences of nuclear ribosomal DNA**. Mol. Phylogenet. Evol. 30:226-235.
- SUBBOTIN S.A., STURHAN D., MOENS M. (2003) **Molecular phylogenies of plant and entomopathogenic nematodes: congruence and incongruence with morphological and biological data**. Nematology Monographs and Perspectives 2: 601-614.
- SUBBOTIN S.A., STURHAN D., RUMPENHORST H.J., MOENS M. (2003) **Molecular and morphological characterisation of the *Heterodera avenae* complex species (Tylenchida: Heteroderidae)**. Nematology 5:515-538.
- TANHA MAAFI Z., STURHAN D., KHEIRI A., GERART E., MOENS M. (2004) **Morphology of some cyst-forming nematodes from Iran**. Rus. J. Nemat. 12: 59-78.
- TANHA MAAFI Z., SUBBOTIN S.A., MOENS M. (2003) **Molecular identification of cyst-forming nematodes (Heteroderidae) from Iran and the position of some species on the phylogenetic tree based on the ITS sequences of rDNA**. Nematology 5:99-111.
- VIAENE N., DURÁN L. F., RIVERA J. M., DUEÑAS J., ROWE P., DE WAELE D. (2003) **Responses of banana and plantain cultivars, lines and hybrids to the burrowing nematode *Radopholus similis***. Nematology 5:85-98.
- VIAENE N., VAN DAMME V., HOEDEKIE H., MOENS M. (2003) **Long-term efficacy of *Pochonia chlamydosporia* against *Meloidogyne javanica* in greenhouse crops**. J. Nematol. 35:369.
- WITTERS J., CASTEELS H., DE BOND T. G. (2003) **Diagnostic acarological research at the Department of Crop Protection in 2002-2003**. Parasitica 59: 53-57.

ZHENG J., SUBBOTIN S.A., HE S., GU J., MOENS M. (2003) **Molecular characterisation of some Asian isolates of *Bursaphelenchus xylophilus* and *B. mucronatus* using PCR-RFLPs and sequences of ribosomal DNA.** Rus. J. Nematol. 11:17-22.

7.4 DVV

AERTS J.-M., LIPPENS M., DE GROOTE G., BUYSE J., DECUYPERE E., VRANKEN E., BERCKMANS D. (2003) **Recursive prediction of broiler growth response to feed intake by using a time-variant parameter estimation method.** Poult. Sci., 82: 40-49.

AERTS J.-M., VAN BUGGENHOUT S., VRANKEN E., LIPPENS M., BUYSE J., DECUYPERE E., BERCKMANS D. (2003) **Active control of the growth trajectory of broiler chickens based on online animal responses.** Poult. Sci., 82: 1853-1862.

BOHEZ L., MAERTENS L., LAEVEN S., STAKENBORG T., PEETERS J., VANDEKERCKHOVE D. (2004) **Use of a 3-/o15 Δ ae enteropathogenic *Escherichia coli* vaccine in a rabbitry with mixed enteropathy problems: spreading characteristics and protective effect.** Proc. 8th WRC, Puebla (MX), 439-444.

BOHEZ L., STAKENBORG T., MARIËN J., MAERTENS L., VANDEKERCKHOVE D., PEETERS J. (2004) **Bescherming van vleeskonijnen tegen colibacillaire diarree: Mogelijkheden voor vaccinatie met geattenueerde enteropathogene *Escherichia Coli* stammen.** FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Afdeling Contractueel Onderzoek (ed.), 106 p.

CHEDAD A., AERTS J.-M., VRANKEN E., LIPPENS M., ZOONS J., BERCKMANS D. (2003) **Do heavy broiler chickens visit automatic weighing systems less than lighter birds?** Br. Poult. Sci., 44: 663-668.

DE BOEVER J.L., AERTS J.-M., DE BRABANDER D.L. (2004) **Waardering van maïskuilvoeder met de gasproductietechniek.** Proc. 29^{ste} Studied. NVO, Wageningen (NL), 29-31.

DE BOEVER J.L., VANACKER J.M., DE BRABANDER D.L. (2003) **Rumen degradation characteristics of nutrients in compound feeds and the evaluation of tables, laboratory methods and NIRS as predictors.** Anim. Feed Sci. Technol., 107: 29-43.

DE BOEVER J.L., VANACKER J.M., DE BRABANDER D.L. (2003) **Schatting van de eiwitwaarde van rundveevoeders aan de hand van de uitwasbare fractie.** Proc. 28^{ste} Studied. NVO, Leuven (BE), 24-25.

DE BOEVER J.L., VANACKER J.M., FIEMS L.O., DE BRABANDER D.L. (2004) **Rumen degradation characteristics and protein value of grassland products and their prediction by laboratory measurements and NIRS.** Anim. Feed Sci. Technol., 116: 53-66.

DE BRABANDER D.L., GEERTS N.E., DE CAMPENEERE S., VANACKER J.M. (2004) **Effect of starch content of maize silage based diets for dairy cattle.** In: van der Honing Y., Hofer A., Cenkvari E., Fourichon C., Chilliard Y., Lazzaroni C., Bodin L., Wenk C., Martin-Rosset W., Hermansen J.E. (eds.), Book of abstracts 55th Ann. Meet. EAAP, Bled (SI), p. 97.

DE BRABANDER D.L., RAES K., GEERTS N.E., DE

SMET S. (2003) **Fatty acid composition of milk fat in relation to roughage type.** In: van der Honing Y., Hofer A., Zervas G., von Borell E., Knight C., Lazzaroni C., Sneeberger M., Wenk C., Martin-Rosset W. (eds.), Book of abstracts 54th Ann. Meet. EAAP, Rome (IT), p. 128.

DE CAMPENEERE S., FIEMS L.O., DE BRABANDER D.L. (2004) **Afleidende van structuurbehoefte-normen voor Wit-blaue stieren.** Proc. 29st Studied. NVO, Wageningen (NL), 41-43.

DE CAMPENEERE S., FIEMS L.O., DE BRABANDER D.L. (2004) **Determination of a standard for physical structure requirement for Belgian Blue bulls.** J. Anim. Feed Sci., 13, Suppl. 1: 623-626.

DE CAMPENEERE S., VAN HERCK A., FIEMS L.O., DE BRABANDER D.L. (2004) **Invloed van de conformatie en de aanwezigheid van stro naast krachtvoeder op het kauwpatroon van Wit-blaue stieren.** Proc. 29st Studied. NVO, Wageningen (NL), 83-85.

DE CAMPENEERE S., VAN HERCK A., FIEMS L.O., DE BRABANDER D.L. (2004) **Effect of double-muscling and of removing straw, fed besides concentrates, on the chewing behaviour of bulls.** J. Anim. Feed Sci., 13, Suppl. 1: 627-630.

DE CAMPENEERE S., VAN HERCK A., FIEMS L.O., DE BRABANDER D.L. (2004) **Effect of double-muscling and of removing maize silage, fed besides concentrates, on the chewing behaviour of bulls.** J. Anim. Feed Sci., 13, Suppl. 1: 631-634.

DE CAMPENEERE S., VAN HERCK A., FIEMS L.O., DE BRABANDER D.L., DE BOEVER

J.L., VANACKER J.M., AERTS J.M. (2004) **Structuurbehoefte van Belgisch Wit-blaue stieren.** Brochure Min. VL. Gem., IWT – Landbk. Ond., 119 p.

DE RUYCK H., DAESELEIRE E., GRIJSPEERDT K., DE RIDDER H., VAN RENTERGHEM R., HUYGHEBAERT G. (2004) **Distribution and depletion of residues of flubendazole and metabolites in edible tissues of guinea fowl.** Proc. EuroResidue V, Noordwijkerhout (NL), 824-830.

DE RUYCK H., DAESELEIRE E., GRIJSPEERDT K., DE RIDDER H., VAN RENTERGHEM R., HUYGHEBAERT G. (2004) **Distribution and depletion of flubendazole and its metabolites in edible tissues of guinea fowl.** Br. Poult. Sci., 45: 540-549.

DE SMET S., MATTHIJS C., BILAU M., VAN CAMP J., WARNANTS N., RAES K., STURTEWAGEN G., DE HENAUW S. (2004) **Effects of modification of fatty acid composition of animal products on adolescent fatty acid intake in Belgium.** Proc. 50th ICOMST, Helsinki (FI), 1076-1080.

DECUYPERE E., DE SCHRIJVER R., FIEMS L., RENAUVILLE R., VANBELLE M. (2003) **Feed nutrition evaluation** - Chapter V. Guidance notes for "The safety assessment of genetically modified crops for food and feed use", 24-41.

DESCHEPPER K., LIPPENS M., HUYGHEBAERT G., MOLLY K. (2003) **The effect of aromabiotic and Gali d'Or on technical performances and intestinal morphology of broilers.** Proc. 14th Eur. Symp. Poult. Nutr., Lillehammer (NO), 189-190.

FIEMS L.O., DE BOEVER J.L., DE Vlieghe A., VANACKER J.M., DE BRABANDER D.L., CARLIER

L. (2004) **Agri-environmental grass hay: nutritive value and intake in comparison with hay from intensively managed grassland.** Arch. Anim. Nutr., 58: 233-244.

FIEMS L.O., DE CAMPENEERE S., VAN CAELENBERGH W., VANACKER J.M., DE BRABANDER D.L. (2003) **Invloed van de pariteit op de efficiëntie van de N-aanzet bij de vetmesting van dikbilkoeien.** Proc. 28^{ste} Studied. NVO, Leuven (BE), 30-31.

FIEMS L.O., VAN CAELENBERGH W., DE BOEVER J.L., DE BRABANDER D.L. (2004) **Invloed van het energieniveau op metabolieten in bloed en urine bij dikbilkoeien.** Proc. 29^{ste} Studied. NVO, Wageningen (NL), 37-39.

FIEMS L.O., VAN CAELENBERGH W., DE CAMPENEERE S., DE BOEVER J.L., DE BRABANDER D.L. (2004) **Effect of concentrate DVE and OEB levels on the performances of finishing double-muscled Belgian Blue cull cows.** Anim. Feed Sci. Technol., 115: 51-63.

FIEMS L.O., VAN CAELENBERGH W., DE CAMPENEERE S., DE BRABANDER D.L. (2004) **Effet d'une restriction énergétique pendant la période hivernale chez des vaches Blanc-Bleu Belge culards.** Rencontres des Recherches sur les Ruminants, 11: 217-220.

GEERTS N.E., DE BRABANDER D.L., DE BOEVER J.L., VANACKER J.M. (2003) **Feeding frequency of ensiled pressed beet pulp in relation to physical structure supply.** In: van der Honing Y., Hofer A., Zervas G., von Borell E., Knight C., Lazzaroni C., Sneeberger M., Wenk C., Martin-Rosset W. (eds), Book of abstracts 54th Ann. Meet. EAAP, Rome (IT), p. 138.

GEERTS N.E., DE BRABANDER D.L., VANACKER J.M., DE BOEVER J.L. (2003) **The influence of grinding and pelleting on the physical structure value of concentrates for dairy cows.** In: van der Honing Y., Hofer A., Zervas G., von Borell E., Knight C., Lazzaroni C., Sneeberger M., Wenk C., Martin-Rosset W. (eds), Book of abstracts 54th Ann. Meet. EAAP, Rome (IT), p. 131.

GEERTS N.E., DE BRABANDER D.L., VANACKER J.M., DE BOEVER J.L., BOTTERMAN S.M. (2004) **Milk urea concentration as affected by complete diet feeding and protein balance in the rumen of dairy cattle.** Livest. Prod. Sci., 85: 263-273.

GLIOZZI T., MALDJIAN A., CEROLINI C., LUZI F., PARODI L., ZANIBONI L., MAERTENS L. (2003) **Effect of DHA and vitamin E enriched diets on the fatty acid content and quality of rabbit semen.** In : van der Honing Y., Hofer A., Zervas G., von Borell E., Knight C., Lazzaroni C., Sneeberger M., Wenk C., Martin-Rosset W., (eds), Book of abstracts 54th Ann. Meet. EAAP, Rome (IT), p. 133.

GYOVAI M., MAERTENS L., NAGY I., BIRO-NÉMETH E., RADNAI I., PRINCZ Z., GERENCSÉR ZS., SZENDRO ZS. (2004) **Examination of factors influencing rabbit survival (Preliminary results).** Proc. 8th WRC, Puebla (MX), 1128-1133.

HUYGHEBAERT G. (2003) **Replacement of antibiotics in poultry.** Proc. East. Nutr. Conf., Quebec (CA), 55-78.

HUYGHEBAERT G. (2004) **The utilisation of yellow oxy-carotenoids from marigold for egg yolk pigmentation.** Proc. 22th WPC, Istanbul (TR), 5 p.

HUYGHEBAERT G. (2004) **The utilisation of yellow oxy-carotenoids from natural feedstuffs for egg yolk**

pigmentation. Proc. 22th WPC, Istanbul (TR), 5 p.

HUYGHEBAERT G. (2004) **The utilisation of yellow oxy-carotenoids from natural feedstuffs and marigold sources for egg yolk pigmentation.** Proc. 22th WPC, Istanbul (TR), 7 p.

HUYGHEBAERT G., COENEN H., LE BELLEGO L. (2003) **Impact de la teneur en protéine et du profil en acides aminés de l'aliment sur les performances zootechniques du poulet de chair.** Proc. 5^{èmes} Journées de la Recherche Avicole, Tours (FR), 237-240.

HUYGHEBAERT G., DRUYTS J. (2003) **The nutritional evaluation of Volamel extra in broiler diets supplemented with different lipid combinations.** Proc. 14th Eur. Symp. Poult. Nutr., Lillehammer (NO), 100-101.

HUYGHEBAERT G., LIPPENS M., RAPP CHR., FAKLER T., WARD T. (2003) **Effect of complexed trace minerals on zootechnical performance, carcass characteristics, gut lesions and immunity in broilers exposed to coccidia.** Proc. 14th Eur. Symp. Poult. Nutr., Lillehammer (NO), 179-181.

LIPPENS M. (2003) **The influence of feed control on the growth pattern and production parameters of broiler chickens.** (De invloed van voedersturing op het groeipatroon en de productieparameters bij vleeskippen). Doctoraatsthesis. Universiteit Gent (BE), 203 p.

LIPPENS M. (2004) **Effect of mineral phosphorus or phytase supplementation on zootechnical performances, phosphorus retention and bone parameters.** Studied.: I fosfati inorganici, Cologna-Veneta (IT), 9 p.

LIPPENS M., HUYGHEBAERT G. (2003) **Effect of the use of a prestarter on the compensatory growth capacity of broiler chickens.** Proc. 14th Eur. Symp. Poult. Nutr., Lillehammer (NO), 249-251.

LIPPENS M., HUYGHEBAERT G. (2004) **Are prestarters justifiable in broiler production?** Proc. 22th WPC, Istanbul (TR), p. 346.

MAERTENS L. (2004) **Colony of rearing of fattening rabbits.** Proc. 8th WRC, Puebla (MX), p. 1121.

MAERTENS L. (2004) **Neue Erkenntnisse in der Kaninchenfütterung.** In: Vorträge aus den Tagungen, LFI, 14 (1): 44-52.

MAERTENS L., AERTS J., VANACKER J. (2003) **Degradation of dietary oligofructose and inulin in rabbit intestine and the effects of some biochemical parameters.** Proc. COST 848 Workshop, Prague (CZ), p. 24.

MAERTENS L., AERTS J.-M., DE BOEVER J. (2004) **Degradation of dietary oligofructose and inulin in the gastro-intestinal tract of the rabbit and the effects on caecal pH and volatile fatty acids.** W. R. S., 12: 235-246.

MAERTENS L., BIGLER L., FERRANTE V. (2003) **Behavioural problems in rabbit production.** Proc. 37th Int. Cong. ISAE, Abano Terme (IT), 250-251.

MAERTENS L., CAVANI C., PETRACCI M. (2004) **Nitrogen and phosphorus excretion in rabbits: a calculation basis for commercial farms.** Proc. 8th WRC, Puebla (MX), 902-908.

MAERTENS L., TUYTTENS F., VAN POUCKE E. (2004) **Grouphousing of broiler rabbits:**

performances in enriched vs barren pens. Proc. 8th WRC, Puebla (MX), 1247-1250.

MAERTENS L., TUYTTENS F., VAN POUCKE E. (2004) **Performances of broiler rabbits in low stocking density enriched pens vs high density barren pens.** Proc. 3rd Meet. WG3 (COST 848), Wageningen (NL), 15-16.

MAERTENS L., VAN OECKEL M.J. (2003) **Engraissement des lapins en parcs enrichis: effets sur les performances, comportement et quelques caractéristiques bouchères.** In: 8^{ème} Carrefour des Productions Animales, Gembloux (BE), 15-16.

MORTIER L., DAESELEIRE E., HUYGHEBAERT G., VAN PETEGHEM C. (2004) **Detection of residues of the coccidiostat diclazuril in poultry tissues by LC-MS/MS after withdrawal of medicated feed.** Abstracts book Euroanalysis XIII: Int. Conf. Anal. Chem., Salamanca (ES), OS2-3.

SZENDRŐ ZS., METZGER SZ., HULLAR I., FEBEL H., MAERTENS L., CAVANI C., PETRACCI M., RADNAI I., BIRO-NÉMETH E. (2003) **Einfluss von Genotyp und Fütterung auf die Leistung von Jungmastkaninchen.** 13. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle (DE), Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V. Giessen (ed.), 29-39.

SZENDRŐ ZS., METZGER SZ., HULLAR I., FEBEL H., MAERTENS L., CAVANI C., PETRACCI M., RADNAI I., BIRO-NÉMETH E. (2003) **Einfluss von Genotyp und Fütterung auf die Schlachtmale von Jungmastkaninchen.** 13. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle (DE), Deutsche

Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V. Giessen (ed), 40-50.

VAN HERCK A., DE CAMPENEERE S., FIEMS L.O., DE BOEVER J.L., DE BRABANDER D.L. (2003) **Invloed van de structuurwaarde van het rantsoen en de aanwezigheid van een pensfistel op de verteerbaarheid en de passagesnelheid bij dikbilstieren.** Proc. 28^{ste} Studied. NVO, Leuven (BE), 26-27.

VAN HERCK A., DE CAMPENEERE S., FIEMS L.O., DE BRABANDER D.L. (2003) **Minimal dietary structural value for a maximum performance in Belgian Blue double-musled bulls.** In: van der Honing Y., Hofer A., Zervas G., von Borell E., Knight C., Lazzaroni C., Sneeberger M., Wenk C., Martin-Rosset W. (eds), Book of abstracts 54th Ann. Meet. EAAP, Rome (IT), p. 121.

VAN OECKEL M.J., WARNANTS N. (2003) **Variation of the sensory quality within the m. longissimus thoracis et lumborum of PSE and normal pork.** Meat Sci., 63: 293-299.

VAN OECKEL M.J., WARNANTS N., DE PAEPE M. (2004) **De energieopnameremmende eigenschappen van bietenpulp voor drachtige zeugen.** Proc. 29^{ste} Studied. NVO, Wageningen (NL), 17-19.

VAN OECKEL M.J., WARNANTS N., DE PAEPE M., CAUWERTS K., DEVRIESE L., HAESBROUCK F. (2003) **Effect of iso-malto-oligosaccharide on gut flora and animal performance of piglets.** In: van der Honing Y., Hofer A., Zervas G., von Borell E., Knight C., Lazzaroni C., Sneeberger M., Wenk C., Martin-Rosset W. (eds), Book of abstracts 54th Ann. Meet. EAAP, Rome (IT), p. 375.

VAN OECKEL M.J., WARNANTS N., DE PAEPE M., ROBERT S., TUYTTENS E., DE BRABANDER D. (2003) **The energy intake limiting effects of alfalfa in gestation diets of sows.** In: van der Honing Y., Hofer A., Zervas G., von Borell E., Knight C., Lazzaroni C., Sneeberger M., Wenk C., Martin-Rosset W. (eds), Book of abstracts 54th Ann. Meet. EAAP, Rome (IT), p. 368.

VAN OECKEL M.J., WARNANTS N., DE PAEPE M., VANACKER J. (2003) **De verteerbaarheid en netto energiewaarde van bietenpulp: drachtige zeugen versus vleesvarkens.** Proc. 28^{ste} Studied. NVO, Leuven (BE), 44-45.

VAN OECKEL M.J., WARNANTS N., DE PAEPE M., VANACKER J. (2004) **De verteerbaarheid en netto energiewaarde van tarwezemelen: drachtige zeugen versus vleesvarkens.** Proc. 29^{ste} Studied. NVO, Wageningen (NL), 69-70.

VERBEKE W., DE SMET S., VAN OECKEL M.J., WARNANTS N. (2004) **The role of fat cover, drip, marbling and colour in determining consumer quality expectation and preference for pork chops.** In: Italian Society of Sensory Science (ed.), Abstract Book of A Sense of Identity, Eur. Conf. Sensory Science of Food and Beverages, Florence (IT), 1 p.

VILLAMIDE M.J.L., GARCIA J., CERVERA C., BLAS E., MAERTENS L., PEREZ J.M. (2003) **Comparison among methods of nutritional evaluation of ingredients for rabbits.** Anim. Feed Sci. Technol., 109: 195-208.

VUYLSTEKE I., VAN CAELENBERGH W., FIEMS L.O., DE BOEVER J.L., VANACKER J.M., DE BRABANDER D.L. (2003) **Effect van energiebeperking op de vertering bij Wit-blauwe**

dikbilkoeien. Proc. 28^{ste} Studied. NVO, Leuven (BE), 28-29.

WARNANTS N., VAN OECKEL M.J., DE BRABANDER D., DE PAEPE M. (2004) **Evolution of the meat/fat accretion and the body composition of meat pigs up to 70 kg.** In: van der Honing Y., Hofer A., Cenkvari E., Fourichon C., Chilliard Y., Lazzaroni C., Bodin L., Wenk C., Martin-Rosset W., Hermansen J.E. (eds.), Book of abstracts 55th Ann. Meet. EAAP, Bled (SI), p. 286.

WARNANTS N., VAN OECKEL M.J., DE PAEPE M. (2003) **N-retentie van biggen gevoederd met een hoog-eiwit-hoog-energie rantsoen versus een hoog-eiwit-standaard-energie rantsoen.** Proc. 28^{ste} Studied. NVO, Leuven (BE), 46-47.

WARNANTS N., VAN OECKEL M.J., DE PAEPE M. (2003) **Optimal standardised ileal digestible (SID) dietary lysine level in hybrid meat pigs (40-70 kg).** In: van der Honing Y., Hofer A., Zervas G., von Borell E., Knight C., Lazzaroni C., Sneeberger M., Wenk C., Martin-Rosset W. (eds), Book of abstracts 54th Ann. Meet. EAAP, Rome (IT), p. 131.

WARNANTS N., VAN OECKEL M.J., DE PAEPE M. (2003) **Response of growing pigs to different levels of ileal standardised digestible lysine using diets balanced in threonine, methionine and tryptophan.** Livest. Prod. Sci., 82: 201-209.

WARNANTS N., VAN OECKEL M.J., DE PAEPE M. (2004) **Verloop van de vlees/vetaanzet en de lichaamssamenstelling bij vleesvarkens tot 70 kg.** Proc. 29^{ste} Studied. NVO, Wageningen (NL), 79-81.

XICCATO G., A. TROCINO, DE BOEVER J.L., MAERTENS L., CARABANO R., PASCUAL J.J., PEREZ J.M., GIDENNE T., FALCAO-E-CUNHA

L. (2003) **Prediction of chemical composition, nutritive value and ingredient composition of European compound feeds for rabbits by Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS).** Anim. Feed Sci. Technol., 104: 153-168.

7.5 DVK

BOTTELDOORN N., HEYNDRIKX M., RIJPENS N., GRIJSPEERDT K., HERMAN L. (2003) **Salmonella on pig carcasses: positive pigs and cross contamination in the slaughterhouse.** J. Appl. Microbiol., 95, 891-903.

BOTTELDOORN N., HEYNDRIKX M., RIJPENS N., HERMAN L. (2003) **Detection and characterization of verotoxigenic *Escherichia coli* by a VTEC/EHEC multiplex PCR in porcine faeces and on pig carcass swabs.** Res. Microbiol., 154, 97-104.

BOTTELDOORN N., HERMAN L., DE SMET S. (2003) **Genetic resistance towards *Salmonella* infection in pigs.** Proc. 17th FAB, Gent (B), 611-616.

BOTTELDOORN N., WERBROUCK H., RIJPENS N., VAN COILLIE E., HEYNDRIKX M., HERMAN L. (2003) **Expression study by real-time quantitative RT-PCR of the *Salmonella* Typhimurium *mntH* gene.** Proc. 5th Int. Symp. Epidemiology and Control of Food Borne Pathogens in Pork, 1-4 oktober, Heraklion (G), 92-93.

BOTTELDOORN N., WERBROUCK H., GRIJSPEERDT K., VAN COILLIE E., HEYNDRIKX M., HERMAN L. (2004) **The *mntH* expression of**

***Salmonella enterica* strains quantified by real time RT-PCR.** Proc. Belgian Symp. *Salmonella* research and control in poultry, Gent (B), 56-57.

BOTTELDOORN N., HERMAN L., RIJPENS N., HEYNDRIKX M. (2004) **Phenotypic and molecular typing of *Salmonella* strains reveals different contamination sources in two commercial pig slaughterhouses.** Appl. Environ. Microbiol., 70, 5305-5314.

CROUBELS S., DAESELEIRE E., DE BAERE S., DE BACKER P., COURTHEYN D. (2004) **Feed and Drug Residues.** Encyclopedia of Meat Sciences. ISBN 012464970X, edited by Werner K. Hensen, Carrich Devine and Michael Dikeman, Elsevier Oxford, pp.1172-1187

DAESELEIRE E., MORTIER L., DE RUYCK H., GEERTS N. (2003) **Determination of flunixin and ketoprofen in milk by liquid chromatography-tandem mass spectrometry.** Anal. Chim. Acta, 488, 25-34.

DAESELEIRE E., MORTIER L., DELAHAUT PH. (2004) **Determination of macrocyclic lactones in bovine milk and meat by liquid chromatography-tandem mass spectrometry.** Proc. EuroResidue V, Noordwijkerhout (NL), 422- 428.

DE BLOCK J., MERCHERS M., MORTIER L., BRAEKMAN A., OOGHE W., VAN RENTERGHEM R. (2003) **Monitoring nutritional quality of milk powders: capillary electrophoresis of the whey protein fraction compared with other methods.** Int. Dairy J., 13, 87-94.

DE CLERCK E., GEVERS D., SERGEANT K., RODRIGUEZ-DIAZ M., HERMAN L., LOGAN N.A., VAN BEEUMEN J., DE VOS P. (2004) **Genomic**

and phenotypic comparison of *Bacillus fumarioli* isolates from geothermal Antarctic soil and gelatine. Res. Microbiol., 155, 483-490.

DE REU K., GRIJSPEERDT K., HEYNDRIKX M., UYTENDAELE M., HERMAN L. (2003) **Quality assurance in the egg production chain to reduce the bacterial contamination of the eggshell.** Proc. 17th FAB, Gent (B), 421-425.

DE REU K., GRIJSPEERDT K., HEYNDRIKX M., UYTENDAELE M., HERMAN L. (2003) **Bacterial eggshell contamination in the egg production chain and in different housing systems.** Proc. 16th Eur. Symp. Quality of Poultry Meat & 10th Symp. Quality of Eggs and Egg Products, Ploufragan (F), 180-185.

DE REU K., GRIJSPEERDT K., MESSENS W., HEYNDRIKX M., UYTENDAELE M., HERMAN L. (2004) **Assessment of the eggshell penetration by different bacteria, including *Salmonella* Enteritidis, isolated from the egg content of consumption eggs.** Proc. XXII World's Poultry Congress, Istanbul (TR), 1- 6.

DE REU K., GRIJSPEERDT K., HEYNDRIKX M., ZOONS J., DE BAERE K., UYTENDAELE M., HERMAN L. (2004) **Bacterial eggshell contamination in conventional cages, furnished cages and aviary housing systems for laying hens.** Proc. XXII World's Poultry Congress, Istanbul (TR), 1-4.

DE REU K., GRIJSPEERDT K., HERMAN L. (2004) **A Belgian survey of the hygiene indicator bacteria and pathogenic bacteria in raw milk and direct marketing of raw milk farm products.** Food Safety, 24, 17-36.

DE REU K., GRIJSPEERDT K., MESSENS

W., HEYNDRIKX M., UYTENDAELE M., DEBEVERE J., HERMAN L. (2004) **Bacterial eggshell contamination in the egg production chain, reduction of the contamination and bacterial eggshell penetration and whole egg contamination.** COST 923 meeting Multidisciplinary Hen Egg Research, Barcelona (E), 30-31.

DE RUYCK H., DAESELEIRE E., DE RIDDER H., VAN RENTERGHEM R. (2003) **Liquid chromatographic-electrospray tandem mass spectrometric method for the determination of mebendazole and its hydrolysed and reduced metabolites in sheep muscle.** Anal. Chim. Acta, 483, 111-123.

DE RUYCK H., DAESELEIRE E., DE RIDDER H., VAN RENTERGHEM R. (2003) **Determination of albendazol sulfoxide and netobimin in milk by liquid chromatography - tandem mass spectrometry.** Proc. Euro Food Chem XII, Brugge (B), 437-440.

DE RUYCK H., DAESELEIRE E., GRIJSPEERDT K., DE RIDDER H., VAN RENTERGHEM R., HUYGHEBAERT G. (2004) **Distribution and depletion of residues of flubendazole and metabolites in edible tissues of guinea fowl.** Proc. EuroResidue V, Noordwijkerhout (NL), 824- 830.

DE RUYCK H., DAESELEIRE E., GRIJSPEERDT K., DE RIDDER H., VAN RENTERGHEM R., HUYGHEBAERT G. (2004) **Distribution and depletion of flubendazole and its metabolites in edible tissues of guinea fowl.** Brit. Poultry Sci., 45, 540- 549.

DE SMET S., HERMAN L., DEDAIN V., DEPUYDT J., JACOBS K., PEELMAN L. (2003)

Polymorphisms of candidate genes for meat and carcass quality in Belgian pig populations (part II). Proc. 17th FAB, Gent (B), 617-624.

EKLUND T., DE BRABANDER H., DAESELEIRE E., DIRINCK L., OOGHE W. (EDS.) (2003) **Strategies for safe food: Analytical, industrial and legal aspects – challenges in organisation and communication.** KVCV, Leuven (B), ISBN 90-804957-2-7, 771 p.

FUS M. M., SZTEYN J., WISNIEWSKA A., HERMAN L. (2003) **Comparison of three methods of releasing DNA from *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* cells.** Bull. Vet. Inst. Pulawy, 47, 107-112.

GRIJSPEERDT K., HAZARIKA B., VUCINIC D. (2003) **Application of computational fluid dynamics to model the hydrodynamics of plate heat exchangers for milk processing.** J. Food Eng., 57, 237-242.

GRIJSPEERDT K., HERMAN L. (2003) **Inactivation of *Salmonella* Enteritidis during boiling of eggs.** Int. J. Food Microbiol., 82, 13-24.

GRIJSPEERDT K., KREFT J.-U., MESSENS W. (2003) **Individual-based modelling of growth and migration of *Salmonella* Enteritidis in hens' eggs.** Proc. 4th Int. Conference Predictive Modelling in Foods, Quimper (F), 317-319.

GRIJSPEERDT K., MESSENS W., HERMAN L. (2004) **Risk assessment of *Salmonella* Enteritidis in shell eggs in Belgium.** Proc. COST 923 meeting Multidisciplinary Hen Egg Research, Barcelona (E), 32-34.

GRIJSPEERDT K., MORTIER L., DE BLOCK J.,

VAN RENTERGHEM R. (2004) **Applications of modelling to optimise ultra high temperature milk heat exchangers with respect to fouling.** Food Control, 15, 117-130.

HERMAN L., RIJSENS N., BOTTELDOORN N., HEYNDRIKX M. (2003) **Microbiological food safety: general aspects and current methods.** Proc. Euro Food Chem XII, Brugge (B), 117-120.

HERMAN L., DE BLOCK J., VIANE R. (2003) **Detection of hazelnut DNA traces in chocolate by PCR.** Int. J. Food Sci. Technol., 38, 633-640.

HERMAN L., HEYNDRIKX M., VANDEKERCHOVE D., ROLLIER I., GRIJSPEERDT K., DE ZUTTER L. (2003) **Routes for *Campylobacter* contamination of poultry meat: epidemiological study from hatchery to slaughterhouse.** Epidemiol. Infect., 131, 1169-1180.

HERMAN L. (2004) **Microbiological safety of foods - general aspects and current topics in Europe.** Microbiologija in Biotehnologija V Proizvodnji Varnih Zivil, 13-26.

HERMAN L. (2004) **Species identification of poultry egg products.** Poultry Science, 83, 2083-2085.

HEYNDRIKX M., GRIJSPEERDT K., HERMAN L. (2003) ***Salmonella*: evaluatie en beheer van de risico's.** Proc. 19^e Sem. WIV, St.-Pieters-Woluwe (B), 6-12.

HEYNDRIKX M., VAN COILLIE E., GORIS J., VANCANNEYT M., HERMAN L. (2004) **Control of salmonella at the level of primary production.** Proc. Belgian Symp. *Salmonella* Research and Control in Poultry, Gent (B), 43-44.

HEYNDRIKX M., LOGAN N.A., LEBBE L., RODRIGUEZ-DIAZ M., FORSYTH G., GORIS J., SCHEDEMAN P., DE VOS P. (2004) *Bacillus galactosidilyticus* sp. nov., an alkali-tolerant, β -galactosidase-producer. Int. J. Syst. Evol. Microbiol., 54, 617-621.

IMPENS S., REYBROECK W., VERCAMMEN J., COURTHEYN D., OOGHE S., DE WASCH K., SMEDT'S W., DE BRABANDER H. (2003) **Screening and confirmation of chloramphenicol in shrimp tissue using ELISA in combination with GC-MS² and LC-MS².** Anal. Chim. Acta, 483, 153-163.

LOGAN N.A., LEBBE L., VERHELST A., GORIS J., FORSYTH G., RODRIGUEZ-DIAZ M., HEYNDRIKX M., DE VOS P. (2004) *Bacillus shackletonii* sp. nov., from volcanic soil on Candlemas island, South Sandwich archipelago. Int. J. Syst. Evol. Microbiol., 54, 373-376.

LOGAN N.A., DE CLERCK E., LEBBE L., VERHELST A., GORIS J., FORSYTH G., RODRIGUEZ-DIAZ M., HEYNDRIKX M., DE VOS P. (2004) *Paenibacillus cineris* sp. nov. and *Paenibacillus cookii* sp. nov., from Antarctic volcanic soils and a gelatin processing plant. Int. J. Syst. Evol. Microbiol., 54, 1071-1076.

MESSENS W., VAN CAMP J., DEWETTINCK K. (2003) **High pressure processing of dairy products.** In: G. Smit (ed.) Dairy Processing Maximising Quality. ISBN 18-5573-676-4, Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, UK, pp. 310-332.

MESSENS W., DUBOCCAGE L., GRIJSPEERDT K., HEYNDRIKX M., HERMAN L. (2003) **Growth of *Salmonella* serovars in hens' eggs albumen as affected by storage.** Proc. 1st FEMS Congress of Eur.

Microbiologists, Ljubljana (SI), 146-147.

MESSENS W., DUBOCCAGE L., GRIJSPEERDT K., HEYNDRIKX M., HERMAN L. (2003) **Growth of *Salmonella* serovars in hen's egg albumen as affected by storage.** Proc. 16th Eur. Symp. Quality of Poultry Meat & 10th Eur. Symp. Quality of Eggs and Egg Products, 23-26 september, Ploufragan (F), 79-84.

MESSENS W., GRIJSPEERDT K., HERMAN L., BILLIET L. (2003) **A survey on institutional users of shell eggs and egg products in Flanders.** Proc. 16th Eur. Symp. Quality of Poultry Meat & 10th Eur. Symp. Quality of Eggs and Egg Products, Ploufragan (F), 258-263.

MESSENS W., GRIJSPEERDT K., HERMAN L. (2004) **Risk assessment of *Salmonella* Enteritidis in shell eggs.** Proc. Belgian Symp. *Salmonella* Research and Control in Poultry, Gent (B), 25-26.

MESSENS W., DUBOCCAGE L., GRIJSPEERDT K., HEYNDRIKX M., HERMAN L. (2004) **Growth of *Salmonella* serovars in hens' egg albumen as affected by storage.** Proc. Belgian Symp. *Salmonella* Research and Control in Poultry, Gent (B), 66-67.

MESSENS W., GRIJSPEERDT K., HERMAN L. (2004) **A survey on institutional users of shell eggs and egg products in Flanders.** Proc. Belgian Symp. *Salmonella* Research and Control in Poultry, Gent (B), 68-69.

MESSENS W., DUBOCCAGE L., GRIJSPEERDT K., HEYNDRIKX M., HERMAN L. (2004) **Growth of *Salmonella* serovars in hens' egg albumen as affected by storage prior to inoculation.** Food Microbiol., 21, 25-32.

MORTIER L., DAESELEIRE E., DELAHAUT

P. (2003) **Detection of five coccidiostats in eggs by liquid chromatography-tandem mass spectrometry.** Anal. Chim. Acta, 483, 27-37.

MORTIER L., DAESELEIRE E., VAN PETEGHEM C., HUET A.C., DELAHAUT Ph. (2003) **Determination of halofuginone in eggs by liquid chromatography-tandem mass spectrometry.** Proc. Euro Food Chem XII, Brugge (B), 496-499.

MORTIER L., DAESELEIRE E., SAIVE E., DELAHAUT Ph. (2003) **Detection of avermectins in milk by liquid chromatography-tandem mass spectrometry.** Proc. Euro Food Chem XII, Brugge (B), 500-503.

MORTIER L., DAESELEIRE E., VAN PETEGHEM C. (2004) **Determination of the coccidiostat diclazuril in poultry feed and meat by LC-MS/MS.** Proc. EuroResidue V, Noorwijkerhout (NL), 678-682.

MORTIER L., DAESELEIRE E., HUET A.C., DELAHAUT P., VAN PETEGHEM C. (2004) **Determination of halofuginone in eggs by liquid chromatography/tandem mass spectrometry after cleanup with immunoaffinity chromatography.** Rapid Comm. Mass Spectr., 18, 1817-1820.

NAJDENSKI H., TCHERNEVA E., RIJSENS N., HERMAN L. (2004) **Subtractive hybridization and PCR amplification for detection of *Brucella* spp..** Medical aspects of chemical and biological terrorism - Biological terrorism and traumatism, editors A. Monov and C. Diskovsky, Publishing House of the Union of Scientists, Sofia, Bulgaria, pp. 85-98.

PASMANS F., VAN IMMERSEEL F., HEYNDRIKX M., MARTEL A., GODARD C., WILDEMAUWE C., DUCATELLE R., HAESEBROUCK F. (2003) **Host adaptation of pigeon isolates of *Salmonella***

enterica subsp. *enterica* serovar Typhimurium variant Copenhagen phage type 99 is associated with enhanced macrophage cytotoxicity. Infect. Immun., 71, 6068-6074.

PASMANS F., VAN IMMERSEEL F., HERMANS K., HEYNDRIKX M., COLLARD J.-M., DUCATELLE R., HAESEBROUCK F. (2004) **Assessment of virulence of pigeon isolates of *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium variant Copenhagen for humans.** J. Clin. Microbiol., 42, 2000-2002.

REYBROECK W. (2003) **Residues of antibiotics and sulphonamides in honey on the Belgian market.** Apiacta, 38, 23-30.

REYBROECK W., OOGHE S. (2003) **Results of a multilaboratory trial regarding rapid tests for the control of milk on β -lactam antibiotics.** Proc. Euro Food Chem XII, Brugge (B), 523-526.

REYBROECK W. (2004) **Résidus d'antibiotiques dans le lait. Utilisation des kits de dépistage des inhibiteurs.** Revue d'enseignement post-universitaire et de formation permanente, Le point Vétérinaire, 242, 52-57.

REYBROECK W. (2004) **Belang van het Voedselagentschap en de honingkwaliteit.** Proc. 16de Vlaams Imkerscongres, Gent (B), 1-4

REYBROECK W., DE BLOCK J., VAN HOORDE A., JACOBS F.J. (2004) **Honinganalyses in Vlaanderen anno 2003.** Maandblad van de Vlaamse Imkersbond, 90, 12, 17-20.

REYBROECK W. (2004) **Role of the farmer in preventing Residues of Antibiotics in Farm Milk.** Proc. Conf. Quality management at farm level. IDF

World Dairy Summit & Centenary, Brugge (B), 8-9

RIJPENS N., BOTTELDOORN N. (2003) **Real-time PCR: principals and applications**. Proc. 8th Conf. Food Microbiology, Luik (B), 66-68.

RIJPENS N., HERMAN L. (2004) **Comparison of selective and non-selective primary enrichments for the detection of *Listeria monocytogenes* in cheeses**. Food Microbiol., 94, 15-22.

SCHELDEMAN P., GOOSSENS K., PIL A., HERMAN L., DE VOS P., GUILLAUME-GENTIL O., HANSEN J., FOSTER S., HEYNDRIKX M. (2003) **Highly heat resistant spores : occurrence, factors influencing the resistance and safety implications**. Proc. IDF Pre-Summit Symp. Innovative Research in Dairy Science and Technology, Brugge (B), 41-42.

SCHELDEMAN P., RODRIGUEZ-DIAZ M., GORIS J., PIL A., DE CLERCK E., HERMAN L., DE VOS P., LOGAN N., HEYNDRIKX M. (2004) ***Bacillus farraginis* sp. nov., *Bacillus fortis* sp. nov., and *Bacillus fordii* sp. nov., isolated at dairy farms**. Int. J. Syst. Evol. Microbiol., 54, 1355-1364.

SCHELDEMAN P., GOOSSENS K., RODRIGUEZ-DIAZ M., PIL A., GORIS J., HERMAN L., DE VOS P., LOGAN N., HEYNDRIKX M. (2004) ***Paenibacillus lactis* sp. nov., isolated from raw and heat-treated milk**. Int. J. Syst. Evol. Microbiol., 54, 885-891.

SULIEMAN A.M.E., DIRAR H.A., HEYNDRIKX M. (2004) **Isolation and characterization of microorganisms associated with the Sudanese fermented sour milk (Robe)**. Gezira J. Agr. Sci. 2, 1, 94-105.

UZUNOVIC-KAMBEROVIC S., ZORMAN T., HEYNDRIKX M., SMOLE MOZINA S. (2004)

Epidemiological relatedness among *C. jejuni* and *C. coli* PFGE genotypes from different sources. Int. J. Inf. Dis., 8, 188.

VAN COILLIE E., WERBROUCK H., HEYNDRIKX M., HERMAN L., RIJPENS N. (2004) **Prevalence and typing of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat food products on the Belgian market**. J. Food Prot., 67, 2480-2487.

VAN COILLIE E., DE BLOCK J., REYBROECK W. (2004) **Development of an indirect competitive ELISA for flumequine residues in raw milk using chicken egg yolk antibodies**. J. Agr. Food Chem., 52, 4975- 4978.

VAN COILLIE E., GORIS J., CLEENWERCK I., VANCANNEYT M., HERMAN L., HEYNDRIKX M. (2004) **Identification of lactobacilli isolated from the cloaca and vagina of laying hens and characterization for potential use as probiotics to control *Salmonella* Enteritidis**. Proc. Belgian Symp. *Salmonella* research and control in poultry, Gent (B), 74.

VAN HOOFF N., DE WASH K., OKERMAN L., REYBROECK W., POELMANS S., NOPPE H., DE BRABANDER H.F. (2004) **Quantification of 8 quinolones in bovine muscle using LC-MS2**. Proc. EuroResidue V, Noordwijkerhout (NL), 538-543.

VAN IMMERSEEL E., PASMANS F., DE BUCK J., RYCHLIK I., HRADECKA H., COLLARD J.-M., WILDEMAUDE C., HEYNDRIKX M., DUCATELLE R., HAESBROUCK F. (2004) **Cats as a risk for transmission of antimicrobial drug-resistant *Salmonella***. Emerg. Inf. Dis, 10, 2169-2174.

VAN PETEGHEM C., DAESELEIRE E.. (2003) **Drug residue analysis in food and feed: state-of-the-art**

for growth promoters. Proc. Euro Food Chem XII, Brugge (B), 379-385.

VAN RENTERGHEM R., DAESELEIRE E., VAN CLEUVENBERGEN R. (2003)

Dioxins in milk: The Belgian situation. Proc. Farming Conference, IDF World Dairy Summit. Brugge (B), Bull. Int. Dairy Fed., 386, 40-43.

ZORMAN T., BOTTELDOORN N., HERMAN L., HEYNDRIKX M. (2003) **Epidemiological relationships between *Campylobacter coli* isolates from pork production and humans as revealed by pulsed field gel electrophoresis.** 12th Int. Worksh. CHRO 2003, Aarhus (DK), Int. J. Med. Microbiol., 293, suppl. No. 35, 133, Q-07.

ZORMAN T., HEYNDRIKX M., UZUNOVI - KAMBEROVI S., SMOLE MO INA S. (2003) **Use of PFGE and FlaA-RFLP for typing of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* from poultry and clinical environments.** 12th Int. Worksh. CHRO 2003, Aarhus (DK), Int. J. Med. Microbiol., 293, suppl. no. 35, 133, Q-08.

7.6 DVL

BRAEKMAN P., SONCK B. (2004) **Accreditation according to EN 45004 as a guarantee for a correct, reliable and objective mandatory inspection of sprayers in Flanders, Belgium.** Int. Adv. Pest. Applic., London (UK), Asp. Appl. Biol. 71: 35-40.

BRAEKMAN P., SONCK, B. (2004) **The Belgian way of organising a compulsory inspection of sprayers.** 1st Eur. Workshop on Standardized Procedures for the

Inspection of Sprayers in Europe, BBA, Braunschweig (DE), 6 pp.

BRAEKMAN P., SONCK B. (2004) **The periodic inspection of sprayers in Flanders, Belgium as a means to instruct farmers in the maintenance of their sprayer.** Int. Conf. 'Environmentally Friendly Spray Application Techniques', Warsaw (PL), 5 pp.

BRAEKMAN P., SONCK B. (2004) **Technical requirements set by different standards when performing accredited inspections.** 1st Eur. Workshop on Standardized Procedures for the Inspection of Sprayers in Europe, BBA, Braunschweig (DE), 5 pp.

BRAEKMAN P., WINDEY S. (2003) **Comparison of two methods for determining the flow from nozzles installed on orchard sprayers.** 7th Worksh. Spray Application Techniques in Fruit growing, Cuneo (I), 6 pp.

BRUSSELMAN E., NUYTTENS D., BAETENS K., GABRIELS D., CORNELIS W., VAN DRIESSEN K., STEURBAUT W. (2004) **Wind tunnel tests with different tracers and collection techniques for the measurement of spray drift.** Int. Conf. 'Environmentally Friendly Spray Application Techniques', Warsaw (PL), 8 pp.

BRUSSELMAN E., VAN DRIESSEN K., STEURBAUT W., GABRIELS D., CORNELIS W., NUYTTENS D., SONCK B. (2004) **Wind tunnel evaluation of several tracer and collection techniques for the measurement of spray drift.** Commun. Agric. Appl. Biol. Sci. - 56th Int. Symp. Crop Protect., Ghent (BE), 7 pp.

CLAES S., CNOCKAERT H., VRANKEN E., SONCK B., BERCKMANS D. (2004) **Estimation of ammonia**

emission from poultry housing systems. Int. Symp. CIGR - 2nd Technical Section 'New Trends in Farm Buildings', Evora (P), 7 pp.

CLAES S., DEKOCK J., CNOCKAERT H., VRANKEN E., SONCK B., BERCKMANS D. (2004) **Estimation of Ammonia Emission from Poultry Housing Systems.** Proc. AgEng Conf. 'Engineering the Future', Leuven (BE), 7 pp.

CNOCKAERT H., JANSSENS B., SONCK B. (2004) **Comparison of different Low Ammonia Emission Techniques for the application of slurry on grassland.** Proc. Int. Conf. 'Greenhouse Gas Emissions from Agriculture Mitigation Options and Strategies', Leipzig (DE), 4 pp.

CNOCKAERT H., JANSSENS B., SONCK B. (2004) **Comparison of different low ammonia emission techniques for the application of slurry on grassland.** Proc. AgEng Conf. 'Engineering the Future', Leuven (BE), 7 pp.

DIERICKX W. (2003) **Field evaluation of windbreak protection for orchards.** Biosyst. Engin. 84: 157-170.

DIERICKX W., CORNELIS M., GABRIELS D. (2003) **Wind tunnel study on rough and smooth surface turbulent approach flow and on inclined windscreens.** Biosyst. Engin. 86: 151-166.

DIERICKX W., VAN DEN BERGHE P. (2004) **Natural weathering of textiles used in agricultural applications.** Geotextiles and Geomembranes 22: 255-272.

GOOSSENS, E. (2004) **Information service and voluntary inspection of greenhouse sprayers in Belgium.** Acta Hortic. Int. Symp. 'Horticultural Education Extension and Training', Perth (Australia), 8 pp.

GOOSSENS E., BRAEKMANN P. (2003) **Accreditation as a safeguard for the quality of the inspection of sprayers and the spray technology laboratory.** Cong. 'Anwendung Flüssiger Agrochemikalien', Pulawy (PL), 67-72.

GOOSSENS E., WINDEY S., SONCK B. (2004) **Information service and voluntary testing of spray guns and other types of sprayers in horticulture.** Int. Adv. Pest. Applic., London (UK), Asp. Appl. Biol. 71: 41-48.

GUNN M., ALLEN P., BONNEAU M., BYRNE D. V., CINOTTI S., FREDERIKSEN B., HANSEN L. L., KARLSSON A. H., GIERSSING-LINDER M., LUNDSTRÖM K., MORTON D. B., PRUNIER A., SQUIRES J., TUYTTENS F., VELARDO A., VON BORRELL E., WOOD J. (2004) **Welfare aspects of the castration of piglets: scientific report of the Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of the castration of piglets.** The EFSA Journal 91: 100 pp.

JANSSEN A., STRUELENS E., LEROY T., VRANKEN E., TUYTTENS F., DE BAERE K., BERCKMANS D., SONCK B. & ZOONS J. (2004) **Comparison of artificial turf and a wire mesh floor in nestboxes of enriched cages.** In: Perry G.C. (Ed.), Welfare of the Laying Hen, CABI Publishing, Wallingford (UK), p. 411.

LACZYNSKI A., DE MOOR A., MOENS M., SONCK B., RAMON H. (2004) **An application technique for biological plant protection products containing entomopathogenic nematodes.** Int. Adv. Pest. Applic., London (UK), Asp. Appl. Biol. 71: 489-493.

LEROY T., CEUNEN J., STRUELENS E., JANSSEN

A., TUYTTENS E., DE BAERE K., VRANKEN E., ZOONS J., SONCK B., BERCKMANS D. (2004) **Developing a computer vision system for the online quantification of the behaviour of laying hens in furnished cages.** In: Perry G.C. (Ed.), *Welfare of the Laying Hen*, CABI Publishing, Wallingford (UK), p. 405.

LEROY T., VRANKEN E., AERTS J.-M., SILVA M., STRUELENS E., SONCK B., BERCKMANS D. (2004) **A real-time computer vision system for the quantification of animal behaviour and motor function.** 3th Int. Workshop on Smart Sensors in Livestock Monitoring, Leuven (BE), 34-35.

LEROY T., VRANKEN E., STRUELENS E., TUYTTENS E., JANSSEN A., DE BAERE K., ZOONS J., SONCK B., BERCKMANS D. (2003) **Developing a quantitative computer vision method for on-line classification of poultry behaviour in furnished cages.** Proc. ASAE Annual Meeting, Las Vegas (USA), 10 pp.

MAERTENS L., TUYTTENS E., VAN POUCKE E. (2004) **Grouphousing of broiler rabbits: performances in enriched vs barren pens.** Proc. 8th World Rabbit Cong., Puebla (Mexico), 1247-1250.

MAERTENS L., TUYTTENS E., VAN POUCKE E. (2004) **Performances of broiler rabbits in low stocking density enriched pens vs high density barren pens.** 3rd Meeting Cost Action 848 'Multi-facetted research in rabbits: a model to develop a healthy and safe production in respect with animal welfare', Wageningen (N), 14-16.

MAIN D., KENT J., WEMELSFELDER F., OFNER E., TUYTTENS E. (2003) **Applications for methods of on-farm welfare assessment.** Anim. Welf. 12: 523-528.

NUYTTENS D., BRUSSELMAN E., IMBRECHTS K., STEURBAUT W., NICOLAI B., RAMON H., SONCK B. (2004) **Project presentation: Protecting the Flemish environment against drift - the importance of drift-reducing techniques.** Int. Adv. Pest. Applic., London (UK), Asp. Appl. Biol. 71: 191-196.

NUYTTENS D., WINDEY S., BRAEKMAN P., DE MOOR A., SONCK B. (2003) **Comparison of operator exposure for five different greenhouse spraying applications.** Proc. BCPC Int. Cong. 'Crop Science & Technology 2003', Glasgow (UK), 507-512.

NUYTTENS D., WINDEY S., BRAEKMAN P., DE MOOR A., SONCK B. (2003) **Optimisation of a vertical spray boom for greenhouse spraying applications.** 55th Int. Symp. Crop Protect., Ghent (BE), Comm. Appl. Biol. Sci. 68: 905-912.

NUYTTENS D., WINDEY S., BRAEKMAN P., DE MOOR A., SONCK B. (2003) **Optimisation of a vertical spray boom for greenhouse spraying applications.** Proc. 7th Worksh. Spray Application Techniques in Fruit Growing, Cuneo (I), 183-190.

NUYTTENS D., WINDEY S., BRAEKMAN P., DE MOOR A., SONCK B. (2004) **Comparison of operator exposure for five different greenhouse spraying applications.** Int. Adv. Pest. Applic., London (UK), Asp. Appl. Biol. 71: 349-356.

NUYTTENS D., WINDEY S., BRAEKMAN P., DE MOOR A., SONCK B. (2004) **Optimisation of a vertical spray boom for greenhouse spraying application.** Int. Adv. Pest. Applic., London (UK), Asp. Appl. Biol. 71: 113-118.

NUYTTENS D., WINDEY S., SONCK B. (2004) **Comparison of Operator Exposure for Five**

Different Greenhouse Spraying Applications. J. Agric. Safety & Health 10: 187-195.

NUYTTENS D., WINDEY S., SONCK B. (2004) **Optimisation of a Vertical Spray Boom for Greenhouse Spray Applications.** Biosyst. Engin. 89: 417-423.

RIMIDIS A., DIERICKX W. (2003) **Evaluation of subsurface drainage performance in Lithuania.** Agric. Water Manage. 59: 15-31.

RIMIDIS A., DIERICKX W. (2004) **Field research on the performance of various drainage materials in Lithuania.** Agric. Water Manage. 68: 151-175.

SONCK B., CNOCKAERT H. (2003) **Labour time requirement in pig husbandry.** Proc. 29th CIOSTA-CIGR V Cong. 'Farm work since facing the challenges of the 21st century', Krakow (PL), 138-143.

SONCK B., CNOCKAERT H., BOUSSERY K. (2003) **CCMAT : An advice-supporting computer program for CCM use on pig farms.** Proc. CIOSTA Cong., Turyn (I), 8 pp.

SONCK B., SAEY S. (2003) **Quality system for the maintenance of milking machine installations in Belgium.** Proc. IDF World Dairy Summit & Centenary, Brugge (BE), 535-537.

STRUELENS E., JANSSEN A., LEROY T., TUYTTENS F., VAN NUFFEL A., AUDOORN L., VRANKEN E., DE BAERE K., BERCKMANS D., ZOONS J., SONCK B. (2004) **Effect of nest box seclusion on prelaying behaviour of laying hens in furnished cages.** Proc. AgEng Conf. 'Engineering the Future', Leuven (BE), 520-521.

STRUELENS E., JANSSEN A., LEROY T.,

TUYTTENS F., VAN NUFFEL A., AUDOORN L., VRANKEN E., DE BAERE K., BERCKMANS D., ZOONS J., SONCK B. (2004) **The prelaying behaviour of laying hens on different nesting materials.** In: Perry G.C. (Ed.), Welfare of the Laying Hen, CABI Publishing, Wallingford (UK), p. 412.

SVENSSON S. A., JAEKEN P., ERIKSSON A., DE MOOR A., CREEMERS P. (2003) **Linear dosing in orchard crops.** Proc. 7th Worksh. Spray Application Techniques in Fruit Growing, Cuneo (I), p. 367.

TUYTTENS F. (2003) **Measures of developmental instability as integrated, a posteriori indicators of farm animal welfare : a review.** Anim. Welf. 12: 535-540.

TUYTTENS F. A. M. (2004) **Mortality as a pig welfare indicator.** Worksh. EU Cost Action 846: Subgroup Pigs, Paris (F), 8 pp.

TUYTTENS F. A. M. (2004) **Stereotypic behaviour as a pig welfare indicator.** Worksh. EU Cost Action 846: Subgroup Pigs, Paris (F), 6 pp.

TUYTTENS F.A.M., MACDONALD D.W., RODDAM A.W. (2003) **Response to Delahay, Waldram, Mallinson, Spyvee, Handoll, de Leeuw and Cheeseman.** J. Zool. 260: 120-121.

VAN CANNEYT T., DE TEMMERMAN L., SONCK B. (2004) **Fluctuations in potassium content of mature potato tubers in the pre-harvest and harvest period.** Proc. Meeting EAPR, Prague (CZE), 71-77.

VAN CANNEYT T., LAMMERTYN J., VERSCHOORE R., RAMON H., SONCK B. (2004) **The use of instrumented devices to control and optimise the harvest process in potato and chicory**

crops. Proc. AgEng Conf. 'Engineering the Future', Leuven (BE), 9 pp.

VAN CANNEYT T., TIJSKENS E., RAMON H. (2003) **Characterisation of a Potato-shaped Instrumented Device.** Biosyst. Engin. 86: 275-285.

VAN CANNEYT T., TIJSKENS E., RAMON H., VERSCHOORE R., SONCK, B. (2004) **Development of a Predictive Tissue Discolouration Model based on Electronic Potato Impacts.** Biosyst. Engin. 88: 81-93.

VAN CANNEYT, T., VERSCHOORE, R., RAMON, H., & SONCK, B. (2004) **Development of an on-field diagnosis method to evaluate the quality performance of potato handling machinery.** Proc. Meeting EAPR, Prague (CZE), 78-84.

VAN CANNEYT T., VERSCHOORE R., RAMON H., SONCK B. (2004) **Potato bruise susceptibility variables: fertilisation and time dependency.** Proc. AgEng Conf. 'Engineering the Future', Leuven (BE), 8 pp.

VAN CANNEYT T., VERSCHOORE R., RAMON H., SONCK B. (2004) **The effect of preload, frequency, temperature and internal quality parameters of potato tissue on visco-elastic vibration damping and complex modulus properties.** Proc. ISMA2004, Leuven (BE), 1377-1392.

VAN CANNEYT T., SPRIET Y., VERSCHOORE R., SONCK B. (2004) **Quality assessment of anti-shock equipment for potatoes.** Potato Res. 47.

VAN NUFFEL A., TALLOEN W., VAN DONGEN S., SONCK B., LENS L., TUYTTENS F. (2004) **Measuring Fluctuating Asymmetry in Broilers.** Proc. XXII World's Poultry Congr., Istanbul (T), 4 pp.

VAN NUFFEL A., VAN POUCKE E., TALLOEN W., SONCK B., LENS L., VAN DONGEN S., TUYTTENS, F. (2004) **Fluctuating asymmetry as an indictator for measuring the welfare of broilers on the farm.** Proc. AgEng Conf. 'Engineering the Future', Leuven (BE), 4 pp.

7.7 DVZ

DELBARE D., BOSSIER P., DOOMS S., VAN STAPPEN G., SORGELOOS P., ZHIJUN QIU, MACRAE Th. (2003). **Polymorphism in *Artemia* species as revealed with mitochondrial and nuclear markers.** In: Book of Abstracts on Artemia Biodiversity, Puerto Varas Regional Workshop, Chile, 3-4.

FONTEYNE R. (2003). **Review and evaluation of current mesh measurement methodologies and future perspectives.** ICES Ann. Sci. Conf., CM 2003/Z:03, 199.

FONTEYNE R., 2004. **Towards a new mesh measurement methodology.** In: Proceedings of the Sixth International Workshop for the Development and Evaluation of Maritime Technologies, GER

FONTEYNE R., GALBRAITH R.D. (2004). **Mesh Size Measurements Revisited.** ICES Coop. Res. Rep. 266, 56 pp.

HILLEWAERT H., MAERTENS B. (2003). **Trends in the spatial distribution of macrobenthos along the Belgian coast.** In: ICES Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). ICES CM 2003/E:07, 93-96.

HILLEWAERT H. (2004). **The Mystery Worm. Digital imaging and identification.** In: Report of the Benthos Ecology Working Group (BEWG). ICES CM 2004/E:09, 13-14.

HILLEWAERT H., MAERTENS B., MOULAERT I. (2004). **Assessment of recovery processes on the Kwintebank.** In: Report of the Benthos Ecology Working Group (BEWG). ICES CM 2004/E:09, 36-39.

HILLEWAERT H., MOULAERT I. (2004). **Evaluation of the effects of dredging disposal on the macrobenthos of the Belgian Continental Shelf.** In: Report of the Study Group on Ecological Quality Objectives for Sensitive and for Opportunistic Benthos Species (SGSOBS). ICES CM 2004/ACE:01, 15.

HILLEWAERT H., MOULAERT I. (2004). **Study of post-extraction ecological effects in the Kwintebank (SPEEK).** In: Report of the Benthos Ecology Working Group (BEWG). ICES CM 2004/E:09, 40-42.

IMSLAND A.K., FOSS A., CONCEIÇÃO L.E.C., DINIS M.T., DELBARE D., SCHRAM E., KAMSTRA A., REMA P., WHITE P. (2004). **A review of the culture potential of *Solea solea* and *S. Senegalensis*.** Rev. Fish Biol. Fish., 13, 379-407.

MOULAERT I., HILLEWAERT H. (2004). **Effects of sand extraction on the macrobenthos in extraction-zone II of the Belgian Continental Shelf.** In: Report of the Study Group on Ecological Quality Objectives for Sensitive and for Opportunistic Benthos Species (SGSOBS). ICES CM 2004/ACE:01, 15.

POLET H. (2003). **Evaluation of by-catch in the Belgian brown shrimp (*crangon crangon***

L.) Fishery and of technical means to reduce discarding. PhD thesis University of Ghent, 212 pp.

POLET H. (2003). **Development of a selective shrimp beam trawl with electric pulses as an alternative stimulation.** In: Proceedings of the ICES/FAO Symposium on "Fish Behaviour in Exploited Ecosystems", N., 75-76.

POLET H., COENJAERTS J., VERSCHOORE R. (2004). **Evaluation of the sieve net as a selectivity-improving device in the Belgian brown shrimp (*Crangon crangon*) fishery.** Fish. Res., 69, 35-48

POLET H., FONTEYNE R. (2004). **Progress in reducing seabed impact of beam trawling in the North Sea – Belgium.** In: Report of the Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour (WGFTFB). ICES CM 2004/B:05, 22-23.

ROOSE P., VAN THUYNE G., BELPAIRE C., RAEMAEEKERS M., BRINKMAN UDO. A. Th. (2003). **Determination of VOCs in yellow eel from various inland water bodies in Flanders (Belgium).** J. Environ. Monit., 5, 876-884.

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap



Verantwoordelijke uitgever

Prof. dr. ir. Erik Van Bockstaele

Coördinatie

André Roelandts

Ontwerp en druk

Stevens Creative Printing, Merelbeke

Foto's

CLO



Hoe bestellen?

- per e-mail naar: clo@clo.fgov.be
- telefonisch +32 (0)9 272 24 07
- schrijven: CLO, Burg. Van Gansberghelaan 96, B-9820 Merelbeke
vermelden "Activiteitenverslag 2003 - 2004"



Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek (CLO)

Burg. Van Gansberghelaan 96, B-9820 Merelbeke

Tel. +32 (0)9/ 272 24 00 ■ Fax +32 (0)9/272 24 01

e-mail: clo@clo.fgov.be

internet: <http://www.clo.fgov.be>