



GROEI BEDRIJVEN VRAAGT NIEUWE HULPMIDDELEN

Er gebeurt heel wat wetenschappelijk onderzoek op het vlak van landbouw, ook aan de Leuvense universiteit. De afdeling MeBioS van KU Leuven doet onderzoek naar de interactie tussen de technologie en het biologisch product. Wij spraken met enkele knappe koppen van de afdeling, Wouter Saeys, Ben Aernouts en Tjebbe Huybrechts, over hun onderzoeksprojecten. – *Luc Van Dijck*

MeBioS is een van de 5 afdelingen van het departement Biosystemen, dat behoort tot de groep Wetenschap en Technologie van de KU Leuven. Hier studeren de toekomstige burgerlijk ingenieurs, bio-ingenieurs en exacte wetenschappers. MeBioS staat voor 'MEchatronica, BIOstatistiek en Sensoren'. Op de afdeling werken ongeveer 100 medewerkers, waarvan de meesten doctoraatsstudenten zijn.

Prof. Wouter Saeys: "Bij ons ligt de focus op de ontwikkeling, optimalisatie en controle van de biologische processen. Sensoren, processen en actuatoren staan in ons onderzoek centraal. Dit is niet alleen fundamenteel, maar ook toegepast onderzoek. Wij werken samen met technologie-ontwikkelaars, voedings- en landbouwbedrijven. In samenwerking met machinebouwer Case New Holland bijvoorbeeld, doen wij onderzoek rond de

optimalisatie van maaidorsers en balenpersen. Op melkveebedrijven ontwikkelen en testen wij sensoren. Projectwerking (IWT, FWO, EU ...) opent ook veel mogelijkheden voor samenwerking met de bedrijfsweld. Deze wisselwerking met de industrie is boeiend. Wij gaan enerzijds actief op zoek naar potentiële partners die in ons onderzoek geïnteresseerd kunnen zijn; anderzijds luisteren we naar de noden van de industrie en richten we ons onderzoek daarnaar."

Het onderzoek van MeBioS gaat concreet over de volgende domeinen: biosensortechnologie (sensoren, bijvoorbeeld voor het meten van progesteron in melk), biofluidica (lucht- en gasstromen, bijvoorbeeld in koelcellen, maar ook het 'ademmen' van peren en appels tijdens de bewaring), computationele celbiologie (metabole processen, bijvoorbeeld rijpingsprocessen), computationale celme-

chanica (krachtenleer en weefselkweek) en biofotonica (hoe licht interageert met biologisch materiaal, optisch meten met beeldverwerking en spectroscopie, bijvoorbeeld online meten van melkkwaliteit).

Toegepast onderzoek

Projecten maken deze geleerde termen concreter. Het komt erop aan om de biologische processen te begrijpen en van die informatie gebruik te maken om die processen te beïnvloeden. Wouter Saeys: "Mijn groep is betrokken bij technologie voor de agrovoedingssector en landbouwrobotica (maaidorsers, gewichtsmeting op balenpersen, oogstrobots voor appels en druiven, lerende controlesystemen voor productiemachines zoals de autonome tractor, mechatronische dunning van peren, detectie van bloemknoppen en machinaal dunnen). Wij ontwikkelen ook

optische meettechnieken en sensoren voor de optische karakterisatie van biologische producten (zoals melk, appels en chocomousse). Die meettechnieken spelen ook een belangrijke rol in de automatisatie en robotisatie (behandeling en verpakking van voedingsproducten, controle op lasnaden van verpakte voedingswaren, controle op barstjes in eieren ...).

Bepaalde technologieën worden door spin-offbedrijven gecommmercialiseerd. Een recent opgericht bedrijf is Porphyrio dat zich specialiseert in data-analyse en monitoring van complexe biologische productieprocessen. Het bedrijf is vandaag vooral actief in de pluimveesector. De gegevens van pluimveebedrijven worden door Porphyrio geëvalueerd en bij onregelmatigheden worden verwittigingen gestuurd. Zo wordt door kwaliteitsmeting op de eieren de kwaliteit van de leg gevolgd (watervoorziening, kannibalisme). Op termijn wil Porphyrio ook tools ontwikkelen voor monitoring van varkens en melkvee.

Melk is de spiegel van de koe

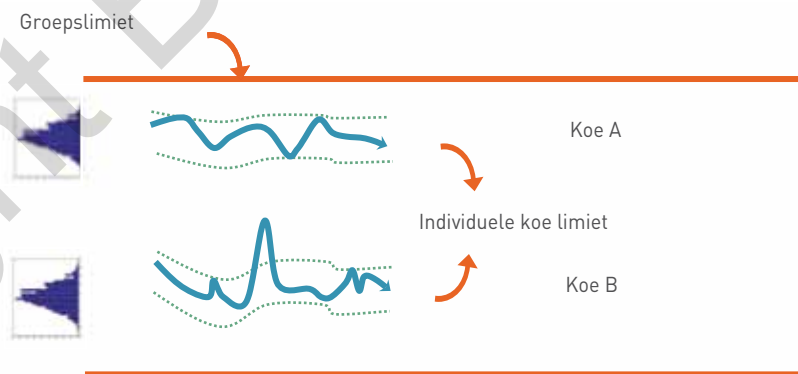
De opkomst van automatische melksystemen en meer koeien in de stal vergroten de afstand tussen de melkveehouder en zijn koeien. Deze ontwikkelingen op zich mogen geen probleem zijn; het komt erop aan hulpmiddelen te gebruiken om de veestapel goed op te volgen. Sensoren kunnen een hulp zijn om efficiënter te werken.

Doctoraatsstudent Ben Aernouts werkt aan sensoren om de samenstelling van de melk te meten. "De samenstelling van de melk vertelt veel over de gezondheid van de koe", zegt Ben. "Er is een sterke interactie tussen wat er gebeurt in het bloed en in de melk. In plaats van bloed te trekken, halen we de informatie uit de melk. Omdat we dat bij iedere melking eenvoudig kunnen doen, kunnen we problemen sneller detecteren. We kijken naar vet, eiwit, de vet-eiwitverhouding, lactose en ureum om een zicht te krijgen op de metabole toestand van de koe." De sensortechnologie moet nog verder op punt worden gesteld. "Het principe van NIR-spectroscopie is dat we licht naar de melk sturen en vervolgens het licht dat geïnterageerd heeft met de melk terug opmeten met een detector. Uit het opgemeten lichtspectrum kunnen we dan de gehalten van de belangrijkste componenten afleiden. In principe meten we de absorptie van licht door de componenten vet, eiwit, lactose, ureum ... in melk. Nu wordt het signaal dat we opmeten niet alleen beïnvloed door absorptie, maar ook door lichtverstrooiing door de vetglobules.

Dit is trouwens de oorzaak van de intens witte kleur van melk. We zouden dat probleem kunnen omzeilen door de melk te homogeniseren. Dat gebeurt bij de midden-infraroodanalyse die gebruikt wordt door MCC-Vlaanderen voor de analyse van de MPR-stalen. Maar wij willen een niet-destructieve sensor die direct op de melkleiding online kan meten, die accuraat is, geen staalvoorbereiding vraagt en goedkoop is. Hiervoor gebruiken we intensieve meetopstellingen in combinatie met slimme dataverwerking.

Nu geeft de lichtverstrooiing op zich ons ook informatie over de kwaliteit van de melk. De lichtverstrooiing zegt iets over de grootte en de structuur van de vetglobules. Deze parameters hebben een belangrijke invloed op de smaakperceptie van melk en afgeleide producten, zoals kaas en boter. De grootte van de vetglobules geeft ook meer inzicht in de verhou-

.....
Boeren moeten boeren. En niet uren achter hun computer zitten om alle gegevens die zij krijgen te interpreteren.



Figuur 1 Eenvoudige drempelwaarden op groepsniveau houden geen rekening met de individuele verschillen per koe – Bron: MeBioS

ding verzadigd-onverzadigd vet in melk. De detectie van melk met een specifieke samenstelling zou ons op termijn kunnen toelaten om melk met bepaalde eigenschappen te separeren en apart te verwerken. Verder zou ook het vet- en eiwitgehalte nauwer kunnen worden opgevolgd, gestuurd en geoptimaliseerd om het inkomen uit de melk te verhogen."

Vruchtbaarheid

Een ander punt dat in de belangstelling staat is de vruchtbaarheid bij hoogprodu-

tief melkvee. "De opvolging van de vruchtbaarheid gebeurt nu vooral op basis van secundaire kenmerken zoals een stapenteller", zegt Wouter Saeyns. "Maar wat bij een stille bronst? Of wat bij problemen? Dan weet je niets, want je meet niets. Wij focussen op de primaire bronstkenmerken. De aanwezigheid van het progesteronhormoon geeft objectieve informatie over de vruchtbaarheid (bronst, dracht, abnormale cycli). We kunnen de cyclus goed inschatten op basis van de progesteroncurve. Is de curve laag, dan zit de koe in een bronst. Is ze hoog tussen 2 bronsten, dan zitten ze in de luteale fase. Gaat de curve hoog na een inseminatie en blijft ze hoog, dan is het dier drachtig. Blijft ze laag of hoog gedurende een lange periode, dan is er een probleem." Zoals bij de melksamenstelling is het zaak om een goede sensor te ontwikkelen die progesteron nauwkeurig kan meten. "Evenals in het bloed, zit progesteron ook in de melk en kunnen we het bij elke melking meten. Omdat progesteron slechts in zeer lage concentraties aanwezig is in melk en het een kleine molecule betreft, moet de detectiemethode zeer gevoelig zijn. We ontwikkelen een biosensor die de progesteron uit de melk vangt en omzet naar een signaal dat we kunnen opmeten. Het vangen van de progesteron-

moleculen gebeurt via antilichamen. Dit is een eenvoudige en zekere manier om de hoeveelheid progesteron in de melk (en in het bloed) te bepalen."

Dataverwerking

Een moderne melkinstallatie is geëvolueerd naar een hoogtechnologisch laboratorium. Er bestaan systemen die de veehouder signalen geven over melkproductie, celgetal, melksamenstelling ... Andere systemen geven informatie over tochtigheid. "Maar het kan beter", argu-

menteert doctoraatsstudent Tjebbe Huybrechts. “We kunnen om te beginnen nog nauwkeurigere sensoren ontwikkelen. Maar een groter probleem is het omzetten van deze grote hoeveelheid signalen naar bruikbare informatie. Dat is het terrein van de biostatistiek. Eenvoudige drempelwaarden op groepsniveau houden geen rekening met de individuele verschillen per koe (figuur 1). Zij zijn niet individueel gericht en houden weinig of geen rekening met informatie uit het verleden van een bepaalde koe. We moeten ook bij processen waarin veel natuurlijke variatie zit, kunnen besluiten of we met een normale dan wel met een afwijkende situatie te maken hebben. We moeten kijken naar individuele variatie, waarbij iedere koe haar eigen referentie is. Dat kan door de ontwikkeling van geavanceerde statistische technieken. We moeten meer doen met de data. Als een boer de door automatisatie uitgespaarde tijd moet doorbrengen achter zijn computer om al de gemeten data te interpreteren, dan heeft hij uiteindelijk niets gewonnen. Zoals een veehouder die zijn koeien kent en bij iedere koe bepaalde verwachtingen heeft, zo willen wij de intelligentie van de veehouder in de computer krijgen.

Boeren moeten boeren. We moeten de data vertalen in concrete, bruikbare en eenduidige informatie voor de veehouder die meteen ziet welke koeien hij moet vastzetten, behandelen, insemineren of laten behandelen door de veearts. We moeten valse alarmen zo veel mogelijk vermijden. Het heeft geen zin om een attentielijst te maken met koeien die er eigenlijk niet op horen te staan. Een koe waarvan de melkgift sterk daalt omdat ze op het einde van de lactatie is, mag niet op de attentielijst terechtkomen. Wij willen naar een meer betrouwbare attentielijst. Met de dieren die op de lijst staan, is er dan met grote zekerheid iets aan de hand. Zo kan de boer veel efficiënter werken en grotere veestapels even goed managen als kleine. Dat maakt de bedrijven economisch beter. En het werkt! Enkel door een betere statistiek op melkgift zien wij 2 dagen (4 melkbeurten) voordat de veehouder het merkt dat een koe mastitis ontwikkelt. We vertrekken van een model voor iedere koe en kijken wanneer de metingen afwijken van wat we normaal hadden mogen verwachten. Tot 65% van de mastitisgevallen halen wij er zo uit. De combinatie van parameters (melkproductie, activiteit,

geleidbaarheid) kan de betrouwbaarheid verder opdrijven en meer duidelijkheid geven over wat er precies aan de hand is met een koe.”

Kenniscentrum over sensoren

Wouter Saeys: “Sensoren kunnen een meerwaarde bieden wanneer ze correct gebruikt worden. We bouwen een kenniscentrum uit waar we objectieve informatie over sensoren voor de melkveehouderij verzamelen en verder verspreiden. Welke sensoren zijn er op de markt en wat is hun werkingsprincipe? Wat zijn de ervaringen van de gebruikers? Wat mogen de veehouders verwachten van sensoren en wat niet, zowel technisch als economisch? We willen de melkveehouders ook begeleiden bij de implementatie van nieuwe sensoren. Wat zijn de knelpunten om technologie aanvaard te krijgen bij de melkveehouders? Dit kennisplatform is een samenwerking tussen MeBioS, ILVO en Hooibeekhoeve en wordt ondersteund door Boerenbond, CRV, Porphrio en Induct. Het centrale aanspreekpunt is Emily De Busser.” ■

Meer informatie over dit kennisplatform kan je raadplegen via www.koesensor.be.