

Wageningse promovenda: 'Pioniers in kwaliteitsmonitoring kunnen elkaar versterken'

Slimme kwaliteitsensor voor vis

Levensmiddelen-technologie Jenneke Heising ontwikkelde een sensor die de houdbaarheid voorspelt van verpakte verse vis. Een uniek concept, dat niet alleen rekening houdt met temperatuurschommelingen in de keten, maar ook met variaties in de beginnende kwaliteit van het product. 'Er is met goede kwaliteitsmonitoring nog veel winst te behalen.'

'Consumenten worden steeds veeleisender', zegt Heising, op 16 april gepromoveerd aan de Wageningen Universiteit en daar nu universitair docente bij de vakgroep Food Quality & Design. 'Ze verwachten voedsel van topkwaliteit, dat zo min mogelijk is bewerkt en er vers uitziet.'

Die eisen stellen voedingsmiddelenproducenten voor lastige dilemma's. 'In de fabriek kan een fabrikant de kwaliteit van zijn producten nog goed controleren, bijvoorbeeld door regelmatig monsters te nemen, maar bij eenmaal verpakt voedsel is dat lastig.' Daar komt bij dat de beginnende kwaliteit van voedingsmiddelen variabel is, evenals de condities tijdens opslag en transport. 'Denk bijvoorbeeld aan temperatuurschommelingen in de keten', illustreert Heising. 'Fabrikanten nemen daarom vaak het zekere voor het onzekere en vermelden op de verpakking een houdbaarheid die korter is dan nodig.'

Directe kwaliteitsmeting

De weinige intelligente verpakkingen die al op de markt zijn - zoals de Fresh Check labels voor vlees, groente en fruit van de Amerikaanse Temptime Corporation - zijn gebaseerd op indirecte kwaliteitsmetingen.



Het signaal van de sensor wordt vertaald naar een kwaliteitsoordeel

'Ze monitoren externe factoren die de productkwaliteit beïnvloeden, zoals temperatuur en luchtvochtigheid, maar houden geen rekening met variaties in de beginnende kwaliteit van het product.'

De sensor die Heising ontwikkelde voor verse vis - bij uitstek een product met een variabele kwaliteit - is de eerste die dit wel doet: elektrodes meten de geleidbaarheid van het water in de verpakking. Die stijgt name-

lijk naarmate er op de vis meer vluchtige amines worden geproduceerd - wat een indicatie is dat de versheid terugloopt. Het signaal van de sensor wordt aan de hand van wiskundige modellen vertaald naar een kwaliteitsoordeel en een voorspelling van de houdbaarheid. Heising onderzocht ook sensorren die de zuurgraad of het ammoniakgehalte in de verpakking registreren. Maar die bleken niet bruikbaar voor kwaliteitsmonitoring van vis. 'Ammoniak komt pas vrij als de vis al bijna bedorven is en de zuurgraad wordt beïnvloed door schommelingen in de temperatuur.'

Minder verspilling

De inzichten die de Wageningse sensor oplevert, zijn niet alleen

waardevol voor fabrikanten en retailers, maar ook voor de consument. 'Fabrikanten en retailers kunnen de kwaliteit van hun product garanderen en de logistiek optimaliseren, en consumenten weten zeker dat ze een goed product in huis halen.' Intelligente verpakkingen als deze kunnen ook helpen voedselverspilling tegen te gaan. 'Fabrikanten hoeven niet meer zo'n ruime marge te nemen bij de bepaling van de houdbaarheidsdatum, en consumenten weten precies hoe lang het product in de koelkast kan blijven liggen.'

Samenwerking met experts

De ontwikkeling van intelligente verpakkingen zoals die voor vis vraagt om een nauwe



Jenneke Heising: 'Bij eenmaal verpakt voedsel is kwaliteitscontrole lastig.'

samenwerking tussen levensmiddelen-technologie, sensor-engineers en logistieke experts. In de praktijk weten die groepen elkaar nog niet goed te vinden, zo ontdekte Heising tijdens haar onderzoek. 'Ik heb bijvoorbeeld gezien dat sensor-engineers sensoren ontwikkelen die niet onder alle condities in de voedselketen - bijvoorbeeld hoge of juist lage temperaturen - betrouwbaar zijn', illustreert ze. Zelf liep ze ondanks haar technologische achtergrond ook tegen vraagstukken aan waar ze zonder inzet van andere experts niet uit kwam, zoals de mogelijkheden en beperkingen voor het minimaliseren van sensoren. 'Als pioniers in kwaliteitsmonitoring kunnen we elkaar versterken.'

Smartphone

De volgende stap naar een commerciële intelligente verpakking is de vertaling van het prototype naar een concrete toepassing. 'Ik denk aan een chip bestaande uit een gel met piepkleine elektroden. Die chip wordt mee verpakt met verse vis. Fabrikanten, retailers en andere partijen in de voedselketen kunnen hem aflezen met RFID, en de consument kan hem uitlezen met zijn smartphone.' Fabrikanten en retailers zouden de intelligente verpakking kunnen koppelen aan een dynamisch prijsstelsel, waarbij de prijs omlaag gaat naarmate de kwaliteit terugloopt. 'Nu wordt dat in de winkel handmatig gedaan door stickers op producten te plakken die dicht tegen de houdbaarheidsdatum aanzitten; met een intelligente verpakking zou dit automatisch kunnen.'

Optimale bewaarcondities

De meerwaarde van de intelligente verpakking neemt verder toe als ze wordt gecombineerd worden met een actieve verpak-

king. 'De intelligente verpakking meet dan de kwaliteit en communiceert dat met het mechanisme van de actieve verpakking. Die onderneemt op haar beurt actie om de optimale condities in de verpakking te behouden. Denk bijvoorbeeld aan controle van de gassamenstelling in combinatie met een gas-absorber.'

Het concept dat Heising ontwikkelde voor verse vis is breed inzetbaar: 'In feite kun je het voor alle producten inzetten waarbij gassen vrijkomen die in water oplossen.' De promovenda denkt hierbij vooral aan kwaliteitsmonitoring van wat duurzame, bederfelijke producten, zoals vlees.

Terugverdiëntijd

Zover is het nu allemaal nog niet. 'Onze inzichten zijn nog heel vers', zegt Heising. 'We kijken wel al naar mogelijkheden voor vervolgonderzoek.' De promovenda wil samen met sensor-engineers, logistieke experts en verpakkingsovereenkomst van de precieze kosten voor een intelligente verpakking in kaart gaan brengen en de terugverdiëntijd berekenen. 'De kosten voor elektronische sensoren zijn nu nog hoog, maar zullen, met de opkomst van 3D-printen, gaan dalen.'

Heising verwacht dat intelligente verpakkingen de komende jaren een grote vlucht gaan nemen. 'Ons project heeft enorm veel media-aandacht gekregen; zelfs de Italiaanse TV kwam langs. Dan besef je weer dat we iets bijzonders hebben ontwikkeld.'

Lisette de Jong

www.wageningenur.nl

