

Slimme software beoordeelt kleur van groente, fruit en andere voedingsmiddelen

Verder kijken dan de peer lang is

Een rode blos op een appel is makkelijk te zien. Maar welke appel de perfecte blos heeft, kan beter door camera's en software worden gedetecteerd.

Zelfs onzichtbare eigenschappen van voedingsmiddelen zijn straks op te sporen. Vroegtijdig selecteren verhoogt de efficiëntie en voorkomt verspilling. “Als je de kwaliteitshistorie van een product kent, kun je betere beslissingen in de keten nemen”, zegt business developer Paul Goethals van de Agrofoodrobotics groep van Wageningen University and Research.

In het laboratorium van onderzoeksinstituut Wageningen Food & Biobased Research staat de Smart Colour Inspector, een robot



voor kwaliteitscontrole van groente en fruit. Kort samengevat werkt het apparaat bijvoorbeeld als volgt: Een onderzoeker legt een aantal champignons of aardbeien in rijtjes op een plaat. Of hij plaatst meteen een heel doosje champignons of een kratje peren. De plaat schuift in een afgesloten ruimte, waarin de lichtomstandigheden constant zijn. Daar schieten camera's foto's van opzij of van boven. Vervolgens analyseert slimme software de beelden. Dat levert waardevolle informatie op over de kleurverdeling of het ontstaan van rotte plekjes.


Goethals en zijn collega Lydia Meesters, onderzoeker en projectleider Agrofoodrobotics, noemen het apparaat vaak simpelweg de kleurenkast, net als zijn voorgangers. Maar de toevoeging van een algoritme voor kleurleren onderscheidt de Smart Colour Inspector van eerdere kleurenkasten.

Subtiele verschillen in kleur

Kleur is misschien wel de meest in het oog springende kwaliteitseigenschap van voedingsmiddelen. Ook consumenten letten erop, zoals bij de bruine verkleuringen in champignons, de bronzing van peren en de bruining van banenschillen. Het menselijke oog kan zo'n bruine plek prima zien. Het gaat bij de Smart Colour Inspector echter om consistentie en om subtiele verschillen die mensen niet zien.

“Nog steeds leggen beoordelaars vaak een kleurenkaart met een paar verschillende kleurtinten naast een product”, vertelt Meesters. “Maar ochtendlicht van de zon is niet hetzelfde als tl-licht in de avond. Die kaarten vervagen bovendien na verloop van tijd door de zon. Daar kun je dus geen consistente beoordeling mee doen.”

‘Nog steeds gebruiken beoordelaars vaak een kleurenkaart met verschillende kleurtinten’



'Kleur is misschien wel de meest in het oog springende kwaliteitseigenschap van voedingsmiddelen'

Deze problemen zijn misschien nog praktisch op te lossen, maar wie steeds beter onderscheid wil maken op kleur loopt ook tegen de beperkingen van het menselijk oog aan.

“Onze ogen kunnen miljoenen kleuren waarnemen, maar kleine kleurnuances onderscheiden, is vaak moeilijk. CIELab is een kleurenruimte, ook wel kleurenstelsel genoemd, om het bereik van de menselijke kleurwaarneming te beschrijven”, legt Meesters uit. “Maar er zijn nog veel meer kleurenstelsels waardoor bepaalde berekeningen door een computer gemakkelijker worden.”

Kleurleren

Met software zijn dus veel meer kleurschakeringen in groente en fruit te onderscheiden en vervolgens te kwantificeren. Dat levert allerlei mogelijkheden op. “De software kan niet alleen de bruine plekje op een champignon te detecteren, maar ook berekenen hoe groot het bruine oppervlak is en wat de verhouding tussen wit en bruin is in de hele vrucht”, gaat Meesters verder. “En stukken

champignon die in de schaduw liggen van andere champignons worden niet meegenomen in de analyse.”

Met de kleur van een appel is het weer net anders. Appels met de perfecte blos verkopen het best, dus moet exact de kleur en grootte van de blos worden bepaald. Meesters: “Zo’n blos bestaat uit een hele categorie van verschillende roodschakeringen. De software moet eerst leren de appel zelf te onderscheiden en daarna welke pixels bij de blos horen en welke bij de achtergrondkleur van de appel.”

De Smart Colour Inspector leert de juiste kleurschakeringen te onderscheiden, waarbij de computer patronen leert herkennen in data. De software is breed inzetbaar voor allerlei verschillende producten, de kast zelf kan aangepast worden op de specifieke wensen van de klant. “Het leveren van een nieuwe kleurenkast duurt ongeveer tien weken. We trainen klanten hoe ze zelf de software optimaal kunnen gebruiken voor hun specifieke toepassing”, ►



vertelt Goethals. Voor het bouwen van de hardware werken ze samen met het bedrijf IPSS Engineering, gevestigd op de WUR Campus te Wageningen.

In verwerkingslijnen

De Smart Colour Inspector staat inmiddels behalve op het lab bij Goethals en Meesters, ook bij bedrijven en bij onderzoeksinstellingen. Op dit moment doet het apparaat nog vooral dienst als hulpmiddel voor onderzoek, bijvoorbeeld bij bewaring van versproducten of voor veredelingsdoeleinden.

Goethals en Meesters zoeken nog nieuwe partners in de voedingsindustrie voor het ontwikkelen van nieuwe toepassingen. Goethals: “Zo’n kleurenkast kan ook in verwerkingslijnen worden geïntegreerd. Daar moeten we dan wel de hardware op aanpassen, zodat de producten op een lopende band door het apparaat gaan. Dat maakt dan een foto van elk product om de kleur te analyseren.”

Hij ziet dat niet alleen voor zich bij groente en fruit, maar bijvoorbeeld ook bij koekjes, chocolade en vlees. “Bij grote aantallen koekjes is daarmee vast te stellen of ze allemaal goed gebakken zijn”, zegt Goethals. “En je zou ook kunnen vaststellen of vlees of vis is bijgekleurd”, vult Meesters aan. “Dat kan de Smart Colour Inspector er in sommige gevallen uitpikken.”

Onzichtbare parameters

Nu de huidige slimme kleurenkast zijn weg begint te vinden naar de praktijk, zijn Goethals en Meesters bezig om nieuwe mogelijkheden toe te voegen. “Als de kwaliteit van een vrucht achteruit begint te gaan, is dat vaak niet meteen zichtbaar, maar wel meetbaar”, zegt Goethals. “We ontwikkelen nu een apparaat, waarin camera’s voor een breder deel van het lichtspectrum zitten. Het opvangen licht is om te zetten in een beeld dat we wel kunnen zien. Daarmee zijn vroegtijdige rot of andere veranderingen te zien, die buiten ons zicht plaatsvinden.”

‘Nu de huidige slimme kleurenkast zijn weg begint te vinden naar de praktijk, zijn Goethals en Meesters bezig om nieuwe mogelijkheden toe te voegen’

De camera’s in dat apparaat vangen golflengtes op tussen 420 nm en 1700 nm, terwijl ons oog golflengtes boven de 750 nm (rood licht) niet ziet. Het onderzoek in Wageningen richt zich daarnaast op geluidsgolven. Meesters: “Rijpheid is namelijk niet alleen af te lezen aan kleur, maar ook aan hardheid. In sorteerlijnen staan al apparaten die met geluidsgolven een tikje geven tegen een vrucht en opvangen wat er terugkaatst. Een heel beeld maken met akoestische informatie gebeurt echter nog weinig. We willen die geluidssensoren combineren met optische camera’s. Dat is een vorm van sensor fusion.” Steeds meer kwaliteitsdata vindt zo zijn weg naar slimme software. Dat moet ook wel, vindt Goethals: “Zoveel data uit de hele keten van een product is voor een mens niet meer te overzien.” ●