

# Jack print perfecte soldatensnack

Jonge soldaten krijgen gepersonaliseerde snacks uit een 3D-printer en eten deze midden in de Brabantse bossen op. Resource-redacteur Dominique Vrouwenvelder ging mee met WUR-onderzoeker Martijn Noort.

**N**aast het TNO-kantoor op de Eindhovense High Tech Campus staat een container in camouflagekleuren. Het is een mini-voedselabriek: er worden gepersonaliseerde tussendoortjes gemaakt voor soldaten. Niet door koks, maar door een 3D-voedselprinter. WUR is onderdeel van het onderzoeksconsortium IMAGINE (zie kader) dat de technologie ontwikkelt om *on demand* gepersonaliseerde voedselproducten te maken.

Als WUR-onderzoeker Martijn Noort en ik bij de container aankomen, die overigens door Defensie de Militaire Mobile Sateliet Keuken (MSK) wordt genoemd, zijn TNO'ers Edwin Stam en José van Uden al de hele ochtend in de weer om met behulp van de 3D-voedselprinter kleine snacks te maken, zogeheten Nutri-Bites. Wij krijgen wegwerp-labjassen, haarnetjes en overschoenen aangereikt. Als we die aanhebben en onze handen gedesinfecteerd zijn, mogen wij naar binnen.

De 3D-voedselprinter in de container, althans de rondzwenkende grijparm, is door de wetenschappers liefkozend omgedoopt tot Jack. De grijparm haalt en brengt schaalpjes naar de verschillende productiestationnetjes van de printer. De Nutri-Bites bestaan uit vier personaliseerbare componenten: het 'deeg' waaruit de cupjes worden gemaakt, het micronutriëntpoeder voor op de bodem van elk cupje, een vulling en tot slot de

topping. Zo ontstaat een tussendoortje dat aan de buitenkant lijkt op een bladerdeegsnack, maar qua structuur meer wegheeft van zandkoekjes, met daarin een zachte, zoete vulling die qua substantie vergelijkbaar is met appelmoes of een dikke milkshake.

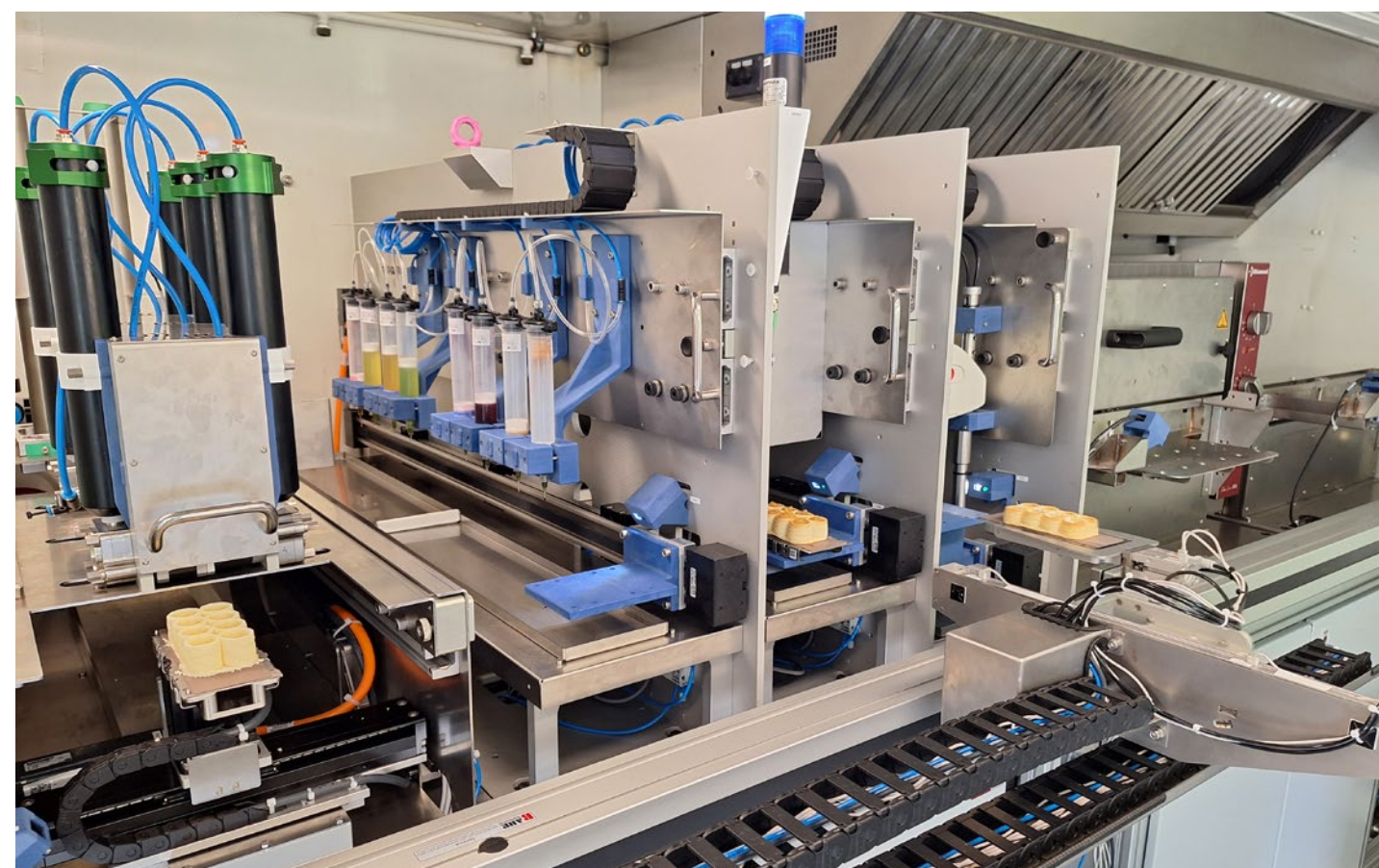
Noort: 'De 3D-voedselprinter werkt met persoonlijke gegevens die wij invoeren. Het tussendoortje wordt hier afgestemd op karakteristieken van de soldaten zoals

lengte, gewicht en lichaamsvorm en daarnaast op eventuele maagdarmproblemen en de verwachte inspanning die ze gaan leveren. Daardoor zijn ze voor iedereen anders van samenstelling. We denken dat we zo heel gericht iemands gezondheid of prestaties kunnen verbeteren.'

Terwijl Noort de filosofie achter gepersonaliseerde voeding uitlegt, verplaatst de robotarm continu de schaalpjes tussen de zeven stations waaruit de installatie bestaat. Het eerste productiestationnetje maakt de cups, de buitenkant van de Nutri-Bite. In de machine hangen zes cartridges met elk een ander soort deeg.



Foto Resource



De 3D-voedselprinter bestaat uit verschillende stations. De zwarte cartridges links in beeld bevatten deeg. Uit de doorzichtige buizen daarnaast komen de toppings.  
Foto Martijn Noort

De machine print vier, zes of acht cups bovenop het schaalpje; meer voor jongens die zich fysiek harder inspannen omdat zij meer energie nodig hebben. Door een QR-code op de zijkant van elk schaalpje die gekoppeld is aan de informatie van de betreffende proefpersoon, weet de machine precies wat hij moet doen.

## Recepturen

Wageningen Food and Biobased Research doet het consumentenonderzoek en het voedseltechnologische ontwerp van IMAGINE: zij ontwerpen de samenstelling van de verschillende soorten deeg, vullingen en toppings. 'Op basis van onze wetenschappelijke kennis maken we materialen die de gewenste voedingswaarden bevatten, die verwerkbaar zijn in de 3D-printer én die smakelijk zijn', zegt Noort. 'Deze recepturen bevatten bijvoorbeeld zoveel mogelijk gezonde vetzuren, eiwitten of juist zo weinig mogelijk suiker. We gebruiken hierbij zoveel mogelijk gezonde ingrediënten zoals havervezel,

amandel, pruim of wortel. Doordat we de Nutri-Bite uit allemaal componenten opbouwen, kunnen we heel veel combinaties maken. Je hebt bijvoorbeeld amandeldeeg-aminozuur-appel-karamel, eiwitrijk-cafeïne-custard-aardbei of pruim-foliumzuur-pindakaas-citroen. In elk eindproduct zijn de macro- en micronutriënten helemaal gepersonaliseerd.'

Jack pakt intussen een schaalpje van het deegstation en brengt dat richting de dichte oven waarna hij weer verder gaat met deeg printen en cups vullen. Even later gaat de klep van de oven open en verschijnt een set goudkleurige, afgebakken cups de oven in, terwijl de afgebakken cupjes de oven verlaten. De grijparm snelt weer naar de oven. 'Het is zijn belangrijkste taak in het productieproces om de afgebakken cups zo snel mogelijk naar een station verderop te brengen waar de cups kunnen afkoelen', legt TNO-engineer Edwin Stam uit. Als de cups voldoende zijn afgekoeld, kunnen ze worden gevuld. Jack brengt het schaalpje naar het station van de

**'Het is wel lekker, op zich'**

**'Zo is er een pruim-foliumzuur-pindakaas-citroen-tussendoortje'**

micronutriënten: daar hangen zeven buizen met poeder; onder meer het aminozuur leucine, cafeïne, vitamine C en zink. De machine laat wat poeder in een cupje vallen en gaat verder met de vulling die qua voedingswaarden is afgestemd op de persoonlijke behoeften van



## ‘We kunnen hiermee heel gericht iemands gezondheid of prestaties verbeteren’

degene die ze gaat eten. De vulling kan smaken naar pindakaas, custard, yoghurt of chocolade-ganache. In de laatste stap krijgt elke cup een topping. ‘Dat is vooral zodat de consumenten iets te kiezen hebben’, vertelt Noort. ‘Alle toppings hebben dezelfde nutritionele waarden, maar verschillen in kleur en smaak, want de een heeft een voorkeur voor aardbei en de ander voor karamel.’ De voedselprinter van IMAGINE wordt getest in twee fieldlabs: in Eindhoven is de test gericht op het verbeteren van prestaties van soldaten. Later deze zomer volgt een gezondheidsgerichte test met patiënten in ziekenhuis Gelderse Vallei. Noort: ‘We laten zien wat we nu allemaal kunnen en dat dit concept van digitale voedselproductietechnologie werkt, maar onderzoeken ook welke onderdelen nog verbeterd moeten worden.’ De robotarm heeft intussen de toppings op de cupjes geprint en dan is ook voor het eerst een mens nodig: projectleider José van Uden pakt de snack van het schaalpje en stopt die in een bakje om vanmiddag uit te delen.

### Soldaten

We gaan op pad om de soldaten hun tussendoortjes te brengen. De bakjes worden in een legergroene koelbox naar militair oefenterrein Weerterheide gebracht, zo’n twintig minuten rijden vanaf Eindhoven. De kist gaat achterin een 4x4-auto van Defensie en na een *bumpy ride* door modderplassen en over zandpaden komt de terreinwagen middenin het bos tot stilstand. Dan komen er van alle kanten groen geschminkte jongens uit bosjes tevoorschijn. Ze zijn in opleiding tot infanterist, soldaten die te voet vechten, vertelt Mark Tamis van het Kenniscentrum Logistiek Defensie. Als onderdeel van hun opleiding zitten ze een paar weken in de

bossen. ‘Dit is voor hen een vermoeiende periode. Ze zijn de hele dag en vaak ook ’s nachts fysiek actief terwijl ze weinig slapen en eten.’

De soldaten klikken hun helmen los, zetten de tassen aan de rand van het pad en plaatsen hun wapens zorgvuldig met de loop richting de bossen. Een voor een lopen ze naar de auto om hun bakje op te halen. ‘Ach, ik heb weer maar zes cups’, zegt er een teleurgesteld terwijl hij naar het bakje van zijn maat kijkt die er acht mag opeten. De jongens ploffen in het gras naast het zandpad neer waar zij de Nutri-Bite opeten en een vragenlijst invullen. Het zijn vragen over uiterlijk, smaak, mondgevoel en textuur van het tussendoortje. Niemand kan de Nutri-Bite vergelijken met iets wat ze eerder hebben gegeten. ‘Nee, ik heb echt nog nooit zoiets op. Maar het is op zich wel lekker. Alleen die pindakaasmak niet; ik hoop niet dat ik die morgen weer heb.’

Als de soldaten de snack op hebben, brengen ze hun bakje terug en vullen ze op een tablet nog wat vragen in. Een daarvan is: Hoe goed heb je vannacht geslapen? ‘Eh’, zegt een van de jongens, ‘heb ik vannacht geslapen? Ja, een half uurtje denk ik.’ De soldaten verdwijnen het bos weer in. Een computer gaat vannacht aan de slag met de zojuist verzamelde informatie en berekent dan waar de tussendoortjes van morgen uit zullen bestaan. ■

Dit onderzoek wordt ondersteund door de publiek-private samenwerking ‘IMAGINE’ en medegefinancierd door het Nederlandse Ministerie van Economische Zaken, via Topsector Life Sciences & Health (WUR en TNO) en de Topsector High Tech Systemen en Materialen (TNO). De betrokken private partners zijn GEA Group, SoliPharma B.V., Tate & Lyle, Nissin, General Mills, Ziekenhuis Gelderse Vallei en het Nederlandse Ministerie van Defensie.



Een soldaat strijkt neer om zijn gepersonaliseerde snack te eten. • Foto Martijn Noort



De Militaire Mobiele Satelliet Keuken vanaf de buitenkant. • Foto Resource

# Dichtbij Darwin

## Nematoloog Jose Lozano deed tien dagen onderzoek naar tomatenplanten op de Galapagoseilanden. Met Darwin. Tekst Roelof Kleis

Oké, het was natuurlijk niet Charles Darwin, de grondlegger van de evolutietheorie, met wie Lozano op pad ging. Charles Darwin meerde in het najaar van 1835 met de Beagle aan op de eilanden. Lozano trok daar, als onderdeel van de Darwin200-expeditie, drie dagen op met diens achterachterkleindochter Sarah. Dichter bij Darwin kom je als wetenschapper niet, erkent Lozano. ‘Het was een geweldige ervaring. Wij zijn samen op zoek gegaan naar de endemische tomaten. Sarah Darwin heeft bij de University College London haar promotieonderzoek gedaan naar de systematiek en genetica van tomaten op de Galapagoseilanden. Dat kwam mooi van pas; zij kon die planten heel makkelijk identificeren.’

### Tomaten

Lozano doet, net als Sarah Darwin, onderzoek naar tomaten. Preciezer gezegd, hij bestudeert hoe nematoden de wortels van tomatenplanten infecteren en naar hun hand zetten. Nematoden transformeren hun gastheer na infectie tot een zogeheten voedingscel. Zo’n cluster van cellen voedt het aaltje. ‘Daarnaast kijk ik ook naar de evolutie van

die voedingscellen’, legt hij uit. ‘Er zijn nematoden die hele primitieve voedingscellen maken uit een handvol plantencellen, maar er zijn er ook die tot wel 500 cellen samenvoegen tot één grote voedingscel. Ik probeer die ontwikkeling te begrijpen.’ Toen Lozano werd gevraagd of hij zin had om naar oude tomatenplanten te gaan zoeken op de Galapagoseilanden, was-ie meteen verkocht. ‘Geweldig. Dit is voor iedere bioloog of plantenwetenschapper een droom.’ Die vraag kwam van Pieter van ’t Hof, WUR-alumnus en tegenwoordig hoogleraar aan de Universidad San Francisco de Quito in Ecuador. ‘Ik heb hem tijdens mijn promotieonderzoek ontmoet in Zwitserland. Wij deden destijds onderzoek naar dezelfde soort eiwitten.’ Onderzoek op de Galapagoseilanden richt zich vaak op



Het Darwin200-team onderzoekt bodemmonsters van vier tomatenrassen die op de Galapagoseilanden voorkomen. • Foto Jose Lozano

de bijzondere vogels en dieren ter plekke. ‘Niemand gaat voor het microbiom in de bodem’, zegt Lozano. En daar richt dit onderdeel van de Darwin200-expeditie zich wel op. ‘Er zitten heel bijzondere soorten micro-organismen in de bodem, die tolerant zijn voor droogte, zout en hitte. Dat zijn juist sommige van de grootste problemen die op ons afkomen in deze tijd.’

### Bodemmonsters

Lozano en het team waar hij deel van uitmaakte, richtten zich op het microbiom van tomaten. Ze namen bodemmonsters van de vier tomatenrassen die op de verschillende eilanden voorkomen, waarvan er twee endemisch. Lozano: ‘We kijken naar de verschillen in microbiom tussen de endemische soorten, de geïmporteerde tomaten en die op het vasteland in Ecuador.’ De vraag die daarbij centraal staat is waarom de endemische soorten het zo goed doen op de plek waar ze groeien. ‘Het is ongelooflijk om te zien’, vertelt Lozano enthousiast. ‘Ze groeien op vulkanische bodem waar verder alleen wat cactussen groeien. Dat is zo uniek en bijzonder. Zo droog en toch doen ze het goed. Hoe komt dat? Welke micro-organismen zijn daarvoor belangrijk?’ Het benodigde labwerk vindt in Quito plaats door een WUR-alumnus en oud-student van Lozano. ‘Iwan Astudillo Estévez, een Ecuadoraan die nu bij Van ’t Hof zijn promotieonderzoek doet.’ En om het Wageningse tintje te complementeren: de Darwin200-leider van het tomatenproject is alumnus Hanna Hogenboom.