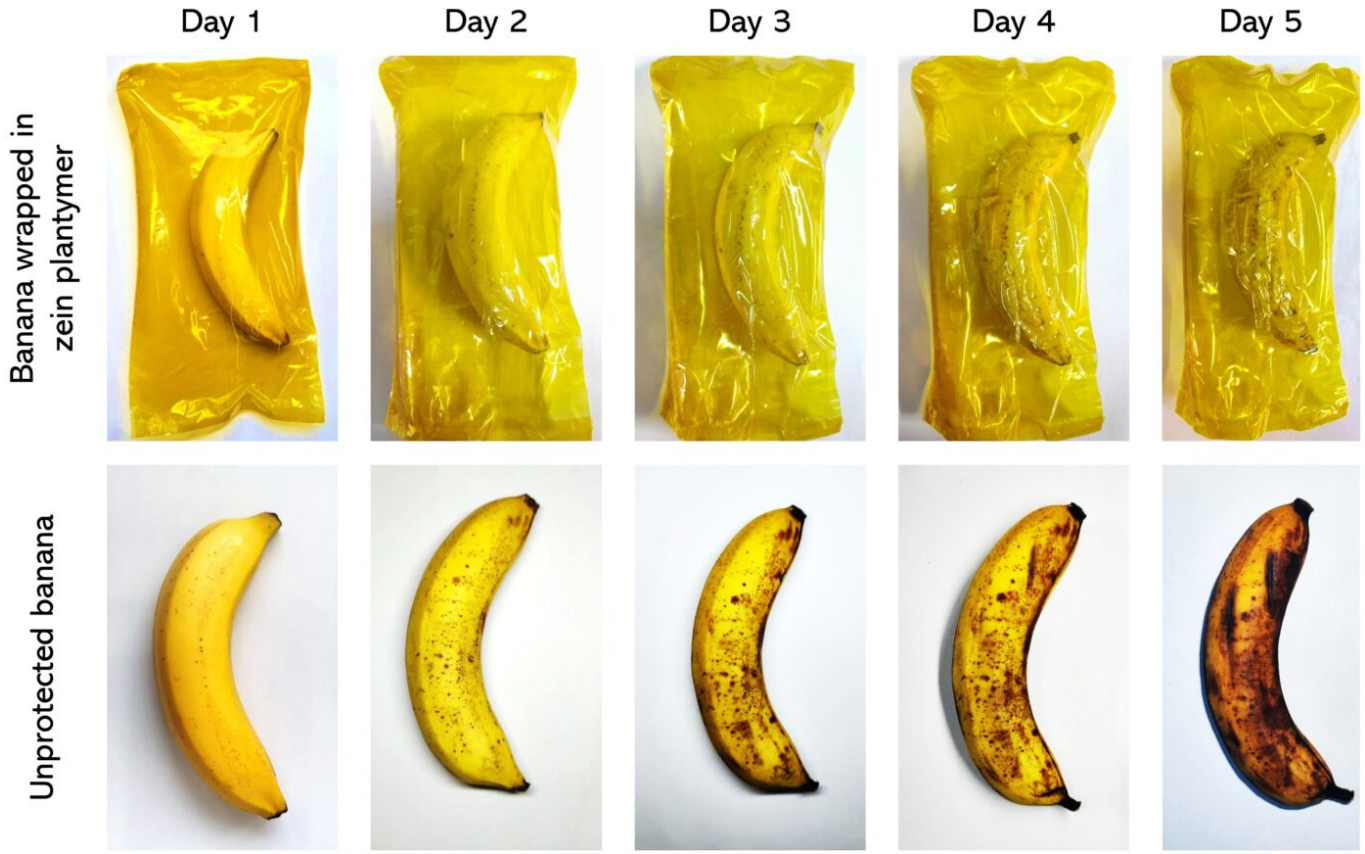
Plantymeren

Hoe zou het zijn als we plastic zouden kunnen maken van planten? Onderzoekers uit Nederland en China introduceren ‘plantymeren’, plastics die op duurzame wijze worden geproduceerd uit plantaardige eiwitten en die op natuurlijke wijze in het milieu afbreken. Deze uitvinding lost de twee belangrijkste nadelen van traditioneel plastic op.



Afbeelding 1. Een plantymeer-zak die een banaan beschermt. De onderste rij toont ter vergelijking een onbeschermde banaan. Afbeelding aangepast van Wang et al., Nature Communications, 2026 (CC-BY-NC-ND).

Weinig materialen kunnen concurreren met plastic. Plastics zijn bijzonder veelzijdig, goedkoop, waterafstotend, licht en gaan lang mee. Tegenwoordig zijn zulke kunststoffen onmisbaar in alles, van verpakkingen tot de gezondheidszorg, de bouw, textiel, meubels en elektronica.

Helaas worden traditionele plastics gemaakt van aardolie en zijn ze niet biologisch afbreekbaar. De productie en verbranding ervan dragen bij aan klimaatverandering. Plastic vormt bovendien een hardnekkige verontreinigende stof met een verwoestende impact op ecosystemen, en microplastics hopen zich op in de voedselketen met onduidelijke gevolgen voor de menselijke gezondheid. Plasticvervuiling wordt door het Europees Milieuagentschap en het Verenigde Naties Milieuprogramma erkend als een belangrijk probleem.

Van polymeer naar plantymeer

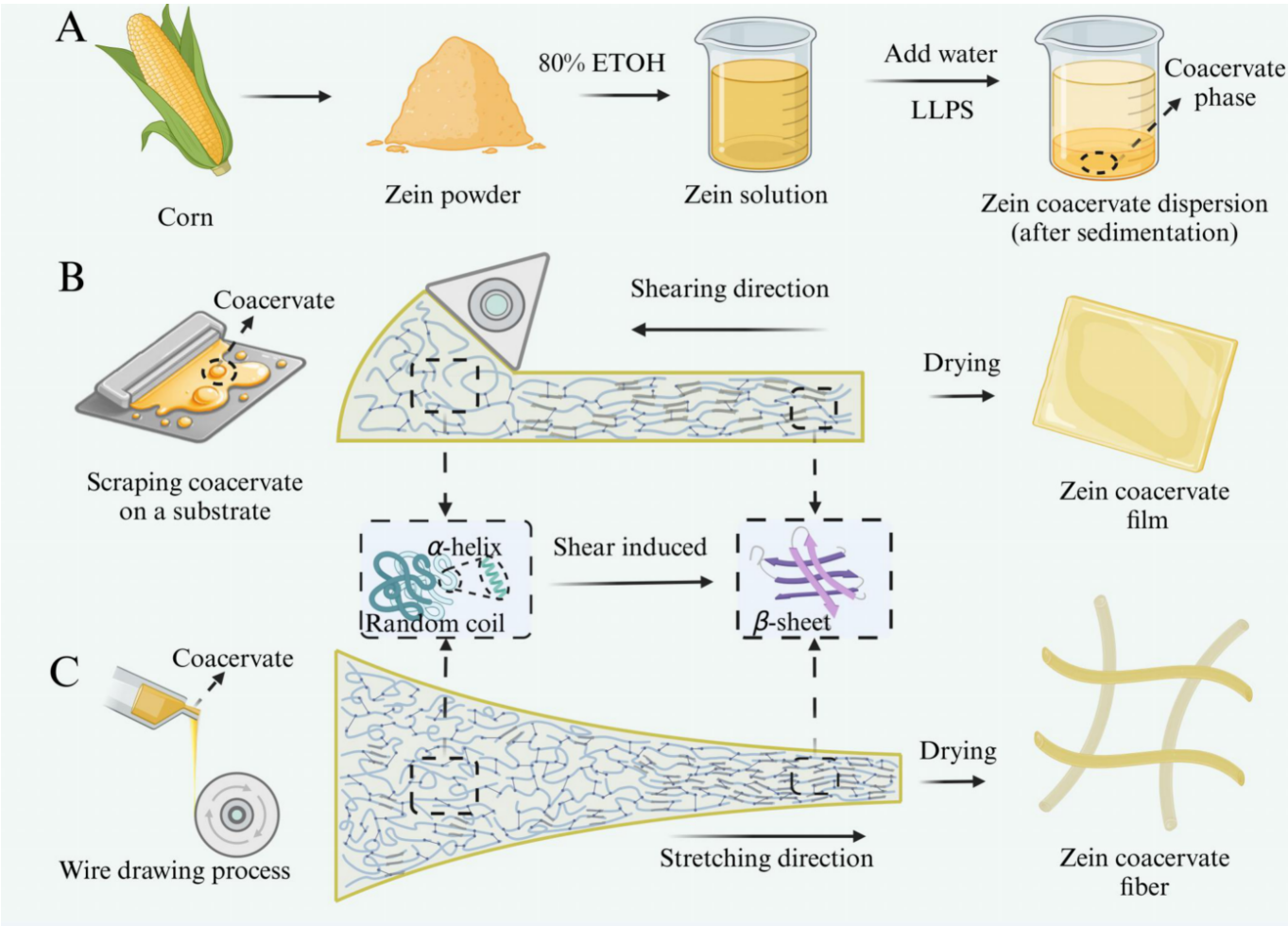
Plantymeren lossen deze problemen op. De nieuwe soort kunststof wordt gemaakt van plantaardige eiwitten die worden gesponnen tot vezels of uitgesmeerd tot folie. De productie van plantymeren is vergelijkbaar met de manier waarop spinnen zijdevezels produceren. Omdat plantymeren uit natuurlijke eiwitten bestaan, zijn ze biologisch afbreekbaar. Dit staat in tegenstelling tot traditionele plastics, die zijn opgebouwd uit niet-biologisch-afbreekbare koolwaterstofketens (polymeren).

“We laten zien dat de vezels en films die we met deze methode maken sterk genoeg zijn om te concurreren met op fossiele brandstoffen gebaseerde kunststoffen, en direct bruikbaar zijn voor bijvoorbeeld fruitverpakkingen”, zegt Xiufeng Li van de Landbouwuniversiteit van Nanjing, die het onderzoeksteam leidde.

Li werkte nauw samen met Yijie Wang van de Jiangnan Universiteit, gastonderzoeker aan de Wageningen University & Research (WUR), en met Wangs begeleiders in Nederland, Renko de Vries (WUR) en Joshua Dijksman van de Universiteit van Amsterdam.

Hoe maak je een plantymeer?

In principe kunnen plantymeren gemaakt worden van verschillende plantaardige eiwitten. Voor deze eerste demonstratie gebruikte het onderzoeksteam het maïseiwit *zeïne*. In pure vorm is zeïne kleurloos, geurloos, smaakloos, eetbaar en onoplosbaar in water. Het wordt al gebruikt voor diverse industriële en voedseltoepassingen.



Afbeelding 2. Zo maak je een plantymeer van maïs. Afbeelding uit Wang et al., Nature Communications, 2026 (CC-BY-NC-ND).

De sleutel tot het maken van een plantymeer is het vinden van de juiste manier om de eiwitten op te lossen en voor te bereiden voor het maken van een vezel of film. Zeïne lost niet op in water, en dus loste het onderzoeksteam het eerst op in een oplossing van 80% ethanol. Nadat de eiwitten waren opgelost, voegden ze extra water toe aan het mengsel totdat de oplossing nog maar ongeveer 47% ethanol bevatte.

Omdat de zeïne waterafstotend blijft, vormt het eiwitrijke druppeltjes in de vloeistof. Deze eiwitrijke vloeistof, die de ‘coacervaatfase’ genoemd wordt, kan worden gescheiden van het waterrijke deel, en vervolgens worden gesponnen of uitgesmeerd tot een plastic-achtige vezel of film.

Een vergelijkbaar proces komt ook in de natuur voor: spinnen gebruiken een eiwitrijke vloeistof om zijde te spinnen. Dijksman merkt op: “Het spinnen van de vezels is verbazingwekkend eenvoudig. Laat een kleine hoeveelheid vloeistof uit een spuitmondje

druppelen. Door het druppelen ontstaat een vloeiende draad die onmiddellijk droogt en een vezel wordt. En om een film te maken, hoeven we de vloeistof alleen maar over een oppervlak te schrapen.”

Het team onderzoekt nu welke andere eiwitten uit voedsel- en landbouwreststromen gebruikt kunnen worden om plantymeren te maken. Dit concept van afval omzetten in waarde begint ook gecommercialiseerd te worden via de samenwerking met de start-up Upgrade Biopolymers. De missie? Het gebruik van dit duurzame plasticalternatief uitbreiden en een stap zetten in de richting van een circulaire economie.

Publicatie

Silk-Inspired Design and Manufacturing of Robust Plantymers, Yijie Wang, Yue Zhang, Ting Li, Chang Chen, Qimeng Wang, Feipeng Chen, Wei Guo, Chunbao Li, Siddharth Deshpande, Ho Cheung Shum, Jasper van der Gucht, Joshua A. Dijksman, Renko de Vries, Xiufeng Li en Weifu Dong. *Nature Communications* **17**, Article number: 6925 (2026).