

# Nieuwe concepten voor actieve coatings op verpakkingspapier en de recyclebaarheid ervan

29 juni 2022, 02:00

Patrick Cosemans
Pieter Samyn

De zoektocht naar milieuvriendelijkere coatings voor verpakkingspapier, als duurzaam alternatief voor kunststoffen, komt vandaag in een stroomversnelling. Papier scoort hoog als een mogelijk substraat, maar vertoont een paar minpunten. Gelet op de verenigbaarheid met het papierproductieproces en de uiteindelijke recyclebaarheid gaat de voorkeur uit naar coatings op waterbasis bij gebruik van hernieuwbare materialen. Voor zowel de bescherming van verpakkingspapier met een coating, als voor de recycling van gecoat papier dient rekening gehouden met nieuwe concepten.

## Nood aan alternatieven

Verpakkingsmaterialen moeten verschillende functies vervullen, zoals bescherming, labeling en bewaring van de verpakte ingrediënten. Vandaag de dag worden meestal plastic materialen gebruikt of worden zelfs verschillende plastic lagen tot gestapelde lagen gecombineerd om de verschillende vereiste functionaliteiten te bieden.

Bij het zoeken naar duurzamere oplossingen kan papier een positieve optie zijn; het substraat komt

immers van hernieuwbare bronnen én biedt een goede flexibiliteit en mechanische sterkte. Een minpunt is echter de wateropname door de cellulosevezels, wat het gebruik van papier in kritische omgevingen beperkt. Water en vocht gaan immers migreren en dat leidt tot kwaliteitsverlies van de verpakte goederen en tot verlies van mechanische sterkte en integriteit. Aan de eerste vereiste van hydrofobe bescherming kan worden voldaan door het bulkpapier aan te passen ('bulk sizing'), iets wat gewoonlijk wordt verkregen door een natchemische modificatie van de cellulose. De aangebrachte beschermende barrièrelagen kunnen ook uit gelamineerde polymeerlagen of waterdispergeerbare coatings bestaan. Op industriële schaal worden frequent gelamineerde folies toegepast, maar de water-, olie- en vetbestendigheid wordt vaak ook verbeterd door polymeercoatings met fluoride- of siloxaanderivaten.

De industriële zoektocht naar milieuvriendelijkere coatings is in volle expansie. Gelet op de verenigbaarheid met het papierproductieproces en de uiteindelijke recyclebaarheid gaat de voorkeur uit naar coatings op waterbasis bij gebruik van hernieuwbare materialen, zoals biopolymeren, nanocellulose, chitine of chitosan, was of plantaardige oliën.

Voor meer geperfectioneerde verpakkingen kunnen de beschermende coatings tot actieve coatings worden omgevormd om de oppervlakte-eigenschappen van de papierproducten bij te stellen door een langdurige afgifte van actieve ingrediënten aan het papieroppervlak na afzetting van de coating. Bij actieve verpakkingsfolies gaat het om materialen die een verbeterde functionaliteit bieden, zoals antimicrobiële bescherming, antioxiderende eigenschappen, biokatalytische activiteit of waterafstoting, om de houdbaarheid van een product te verlengen. Dit komt tot stand door de gecontroleerde migratie of de actieve afgifte van niet-vluchtige stoffen, de emissie van vluchtige verbindingen of de absorptie van zuurstof en vocht mogelijk te maken. De verpakking met gecontroleerde afgifte is een specifiek type van actieve verpakking waarbij de afgiftesnelheid van de werkzame stof in de tijd op een bepaald niveau kan worden geactiveerd en gehandhaafd. De gecontroleerde afgifte hangt in grote mate af van de verwerkingsmethode van het verpakkingsmateriaal en de opname in de bulkfolie. De afgifte kan worden geactiveerd via de omgevingstemperatuur en de vochtigheid; vaak wordt ook de activering onder uv-licht gebruikt als trigger voor de zuurstofindicatoren en de fotokatalytische werking in intelligente verpakkingen.

## Een nieuw concept voor hydrofobe bescherming

In een nieuwe publicatie (P. Samyn, *Active coating for packaging papers with controlled thermal release of encapsulated plant oils, Surfaces and Interfaces 2022*) werd onlangs een nieuw concept voor de hydrofobe bescherming van verpakkingspapier voorgesteld door de toepassing van een coating met nanodeeltjes. De verschillende soorten plantaardige oliën (zoals sojaolie, maïsolie, raapzaadolie, ricinusolie) werden in organische nanodeeltjes verwerkt en vanuit een waterdispersie als coating op papier aangebracht. Het uiteindelijke biogehalte van de coatings kan oplopen tot 70%, terwijl de olie volledig geïmmobiliseerd is aan het papieroppervlak. Bij de thermische verhitting tijdens de nabewerking van het gecoate papier maakt de thermisch gecontroleerde afgifte van de ingekapselde plantaardige oliën het mogelijk de vereiste waterafstotendheid van het papier te regelen. Het hier gepresenteerde afgiftemechanisme van de plantaardige oliën uit polymeer-nanopartikels kan worden toegepast voor het 'on-demand' afstemmen van de oppervlakte- en waterafstotende eigenschappen. Op die manier kan een aanpasbare waterafstotendheid worden geleverd naargelang van de vereisten van de verpakte goederen, uitgaande van eenzelfde basissubstraat.

Meer in het bijzonder maakt de thermische afgifte van olie uit de papiercoating de gecontroleerde

blootstelling van olie mogelijk, terwijl het hydrofiele papiersubstraat wordt bedekt met een meer continu beschermende en hydrofobe oliefilm, die ook na afkoeling van het substraat behouden blijft. De keuze van het olietype en de specifieke afgiftetemperatuur maakt het mogelijk de hoeveelheid vrije olie aan het oppervlak te regelen en de vereiste waterbestendigheid navenant af te stellen. In de toekomst kan het concept van actieve papiercoatings worden gehanteerd om de oppervlakte-eigenschappen in diverse toepassingen bij te stellen, zoals de schuifweerstand van frictiemateriaal op papierbasis in koppelingen, antikleefeigenschappen van bakkerijpapier, de afgifte van bakoliën voor vleesverpakkingen, de afgifte van hydrofobe stoffen en olieoplosbare parfums, de aanpassing van de oppervlakte-energie voor de printbaarheid, of de verbetering van de barrière-eigenschappen in verpakkingspapier. Naast verpakkingstoepassingen kunnen de stimuli-responsieve coatings voor papier belangrijk zijn voor toekomstige toepassingen zoals sensoren, dragers en toedieningsmiddelen, of slimme membranen.

### De volgende stap: recycling

Sirris is niet alleen actief in de formulering van biogebaseerde coatings voor verpakkingspapier, om de vereiste barrière-eigenschappen te bieden, maar breidt ook zijn expertise op het vlak van de recyclebaarheid van gecoat papier uit. Als partner van het CORNET-Tetra-project Repac$^2$ (Repac² - Functionele & recyclebare gecoate papierverpakkingen voor voedingsmiddelen), is Sirris momenteel een nieuwe verwerkingslijn aan het installeren voor het testen van de recyclebaarheid van gecoat papier.

De eerste tests van de voorgestelde coating op kleine schaal wezen alvast op een gunstige herpulpeerbaarheid van de aangebrachte coating op waterbasis. De volledige valideringstests moeten echter worden uitgevoerd overeenkomstig de onlangs gepubliceerde CEPI-richtsnoeren (Harmonised European laboratory test method to produce parameters enabling the assessment of the recyclability of paper and board products in standard paper and board recycling mills). De testlijn voor de recycling van gecoat papier zal naar verwachting eind augustus 2022 operationeel zijn en zal de pulpontbinding, het zeven en de optische inspectie van handbladen uit gerecyclede pulp behelzen.

De recyclebaarheid van commercieel gecoat papier voor verpakkingen zal worden vergeleken met verschillende nieuwe coatingsamenstellingen, waaronder zowel gelamineerd papier als papiercoatings op waterbasis met biogebaseerde ingrediënten. Daarom zullen in de eerste plaats verscheidene testmonsters worden geëvalueerd, aangereikt door leden van de begeleidingsgroep binnen het Repac$^2$-project (Repac² - Functionele & recyclebare gecoate papierverpakkingen voor voedingsmiddelen).

*Interesse in het Repac²-project? Neem dan zeker contact met ons op!*

## Auteurs



Patrick Cosemans



Pieter Samyn