

## Biodegradable barrier coating developed for paper packaging

The growing shift away from fossil-based raw materials is driving the need for new material concepts in the packaging industry. In the field of sustainable packaging in particular, there is a need for solutions that ensure functional barrier properties combined with recyclability and biodegradability – for example, paper-based solutions. As a specialty paper manufacturer, Reflex has developed a tracing paper that offers excellent oxygen barrier properties. In collaboration with INNOVENT e.V. they now investigated whether this paper can be equipped with a fully compostable and recyclable water vapor barrier in a federally funded research project, thereby making it suitable for the packaging materials market.

Various coating formulations based on aqueous biopolymer solutions were developed on a laboratory scale. These did not exhibit the desired barrier properties, which is why hydrophobic components such as waxes and inorganic particles were added.

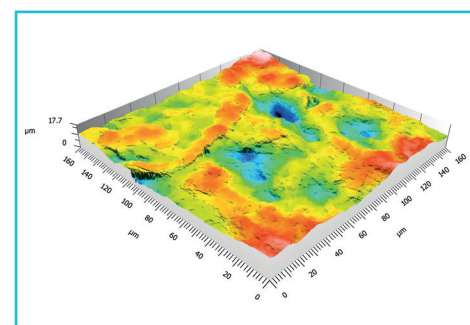
After application to paper samples,

the coatings were then tested for their barrier properties, recyclability, and biodegradability.

It was found that combining biopolymers and waxes can significantly improve the water vapor barrier, while maintaining the excellent oxygen barrier of the base paper. At the same time, the coated papers were fully biodegradable and recyclable. This demonstrated a sustainable material concept for functional paper packaging. However, a key challenge arose when attempting to integrate the technology into existing industrial production processes. So far, flexographic printing did not produce layers thick enough to fully achieve the desired barrier properties on an industrial scale. Ways to increase the application volume are therefore being further explored. Sustainable packaging solutions are becoming increasingly important, particularly in the food and consumer goods sectors.

Paper-based materials with improved barrier properties could replace plastic packaging in certain applications, thereby

helping to reduce the use of fossil raw materials and curb the flood of plastic. Depending on the final water vapor barrier achieved, potential applications include, for example, the packaging of dry foods, snacks, or other products where both oxygen and water vapor barriers are important. The findings from this project form the basis for future developments toward industrially viable, bio-based packaging materials.



**Confocal microscopy image of the coated paper**

**Immagine al microscopio confocale della carta rivestita**

## Rivestimenti barriera biodegradabili per imballaggi di carta

La transizione dalle materie prime di origine fossile sta determinando la necessità di nuove tecnologie dei materiali in ambito industriale. In particolare nel campo degli imballaggi sostenibili, vi è l'esigenza di nuove soluzioni che garantiscano proprietà barriera funzionali insieme alla riciclabilità e alla biodegradabilità, ad esempio le soluzioni a base di carta. Come produttore di carta di specialità, Reflex ha messo a punto una carta da lucido che offre eccellenti proprietà barriera dall'ossigeno. In collaborazione con INNOVENT e V. hanno compiuto studi per capire se questa carta potesse essere dotata di una barriera al vapore acqueo compostabile e riciclabile nel contesto di un progetto di ricerca finanziato dal governo, rendendola così disponibile sul mercato dei materiali da imballaggio. Su scala di laboratorio sono state sviluppate diverse formulazioni di rivestimenti a base di soluzioni biopolimeriche acquose.

Queste però non hanno in realtà dimostrato di possedere le proprietà barriera desiderate, motivo per cui sono stati aggiunti componen-

ti idrofobici come le cere e le particelle inorganiche. Dopo l'applicazione sui campioni di carta, i rivestimenti sono stati in seguito testati per verificarne le proprietà barriera, la riciclabilità e la biodegradabilità.

Si è quindi scoperto che associare i biopolimeri alle cere può migliorare in modo significativo la barriera al vapore acqueo, mantenendo l'eccellente barriera all'ossigeno di questa carta. Nello stesso tempo, la carta rivestita era interamente biodegradabile e riciclabile. Ciò ha dato esempio di una tecnologia del materiale sostenibile per imballaggi di carta funzionali. Tuttavia, è emersa una sfida consistente nel tentativo di integrare la tecnologia nei processi di produzione industriale esistenti. Finora, la stampa flessografica non ha prodotto strati sufficientemente spessi da acquisire pienamente le proprietà barriera desiderate su scala industriale. I modi per incrementare il volume applicativo sono ancora da esplorare. Le soluzioni di imballaggi sostenibili sono sempre più importanti, in particolare nei settori alimentari e dei beni di consumo. I materiali

di carta dotati di proprietà barriera avanzate, potrebbero sostituire le confezioni di plastica in alcune applicazioni, aiutando quindi a ridurre l'utilizzo delle materie prime di origine fossile e i flussi di materiali plastici. In base alla barriera al vapore acqueo raggiunta, le applicazioni potenziali includono, ad esempio, il confezionamento del cibo secco, degli snack o di altri prodotti dove sono importanti la barriera all'ossigeno e al vapore acqueo. I risultati del progetto formano la base degli sviluppi futuri verso l'uso di materiali di imballaggio idonei per l'industria e bio.

