

Protective coating for timber made from tree bark compounds

■ Researchers at Stockholm University have unveiled a fully bio-based wood coating system that could transform the construction industry by providing a sustainable alternative to fossil-based synthetic coatings. Inspired by the protective function of tree bark, this innovative solution utilizes components sourced from birch and spruce bark.

The research group at Stockholm University is led by Dr. Mika Sipponen. The group focuses on studying and developing lignin-based functional materials and exploring the transformation of other industrial side streams into value-added materials, adhering to the principles of green chemistry.

In the wood industry, surface protection is essential for manufacturers using wood as a construction material. Unfortunately, the industry lacks sustainable alternatives to replace the currently dominant fossil-based synthetic water-resistant coatings.

To address this gap, the research team developed a fully bio-based wood surface protection system inspired by the natural barrier function of tree bark. Using components from birch and spruce bark, the coating formulation contains suberinic acids and spruce

bark polyphenols, producing a waterborne coating system that is easy to apply to wood materials. The polyphenols play a dual role in the formulation: they stabilize the water-insoluble suberinic acids and act as nanofillers in the thermally cured coating, allowing for the adjustment of its mechanical properties.

When applied to spruce wood, the coating formulation, comprising 10% polyphenols and 90% suberinic acids, achieved a water absorption value of 100 g m^{-2} after 72 hours of water exposure, demonstrating superior performance compared to an alkyd emulsion coating.

This new coating system paves the way for using tree bark as a valuable resource for wood protection instead of combusting it, closing the loop in the wood processing industry.

Dr. Mika Sipponen said: "Our approach not only reduces the carbon footprint of wood construction materials but also creates a circular and sustainable solution in wood processing. Our work provides new insights and foundational concepts to materials science by showcasing tree bark as a valuable resource for wood protection, achieving superior water resistance compared to traditional alkyd emulsion coatings. This research advances sustainable materials science and offers a practical solution for transforming waste into high-value products, promoting resource-efficient use of forest resources".

Note

The open-access article titled "Fully bio based water-resistant wood coatings derived from tree bark" has been published in *Materials Horizons* (RSC) 11 October 2024.



Foto credit Matilda Andersson (Stockholm University)

Rivestimento protettivo per legname, ricavato dai composti della corteccia dell'albero

■ I ricercatori dell'Università di Stoccolma hanno presentato un sistema di rivestimento interamente bio che potrebbe trasformare l'industria edile fornendo un'alternativa sostenibile ai rivestimenti sintetici a base fossile. Ispirandosi alle funzioni protettive della corteccia dell'albero, questa soluzione innovativa utilizza componenti estratti dalla corteccia della betulla e dell'abete rosso. Il gruppo di ricerca dell'Università di Stoccolma è diretto dal Dr. Mika Sipponen. Il gruppo si è concentrato sullo studio e sullo sviluppo di materiali funzionali a base di lignina, esplorando la trasformazione di altri flussi di produzione secondari in materiali dal valore aggiunto, aderendo ai principi della chimica verde.

Nell'industria del legno, la protezione della superficie è essenziale per i produttori che utilizzano il legno come materiale da costruzione. Sfortunatamente, l'industria è carente di alternative sostenibili che possano sostituire i rivestimenti attualmente predominanti di origine fossile, sintetici e resistenti all'acqua.

Per colmare questa lacuna, il team di ricercatori ha messo a punto un sistema protettivo superficiale per legno, completamente bio, che si ispira alla funzione barriera naturale della corteccia dell'albero. Grazie ai componenti della corteccia della betulla e dell'abete rosso, la formulazione del rivestimento contiene acido suberico e i polifenoli della corteccia dell'abete rosso, per realizzare un rivestimento a base acquosa facile da applicare sui materiali di legno. I polifenoli giocano un doppio ruolo nella formulazione: stabilizzano gli acidi suberici insolubili

in acqua e agiscono da nano-riempitivi nel rivestimento termoreticolato, consentendo l'adattamento delle proprietà meccaniche.

Quando viene applicata sul legno dell'abete rosso, la formulazione del rivestimento, che include il 10% di polifenoli e il 90% di acidi suberici, dà un valore di assorbimento pari a 100 g m^{-2} dopo 72 ore di esposizione all'acqua, dimostrando una prestazione superiore rispetto ai rivestimenti alchidici in emulsione.

Questo nuovo sistema di rivestimento spiana il terreno all'utilizzo della corteccia di albero come valida risorsa per la protezione del legno anziché bruciarla, chiudendo il circuito dell'industria del trattamento del legno.

Dr. Mika Sipponen ha commentato: "Il nostro approccio non soltanto riduce l'impronta di carbonio dei materiali da costruzione di legno ma fornisce anche una soluzione circolare e sostenibile nel trattamento del legno. Il nostro lavoro dà nuove importanti informazioni e dati fondamentali nel campo della scienza dei materiali presentando la corteccia come valida risorsa per la protezione del legno con una superiore resistenza all'acqua rispetto ai rivestimenti alchidici tradizionali in emulsione. Questa ricerca dà un grande contributo alla scienza dei materiali sostenibili e offre una soluzione pratica per trasformare i prodotti di scarto in materiali di alto valore, promuovendo l'utilizzo efficiente delle risorse del patrimonio boschivo.

Nota

L'articolo liberamente accessibile dal titolo "Rivestimenti per legno resistenti all'acqua interamente bio ricavati dalla corteccia d'albero" è stato pubblicato in *Material Horizons* (RCS) 11 ottobre 2024.