



Novel bio-based formulations for alkyd wood coatings

Alkyd resins have been one of the most important paint binder classes since they were first introduced in the 1930s. They are widely used due to their affordable price, ready availability of raw materials, good durability, flexibility and adhesion. They are used as binders, for example, in anticorrosion metal coatings and wood coatings, and combined with other raw materials for the development of clear coats and/or pigmented paints. The presence of triglyceride oil and glycerol in alkyd resins suggests better biodegradability and bio content, compared with conventional petroleum-based polymers. Anyhow, it is known that terephthalic acid in polyesters, such as PET, reduces biodegradability and hydrolytic degradation in composting conditions.

In a study¹ lead by Tecnalia and Gaiker Technology Center, new bio-alkyd resins were synthesized with the objective of increasing the bio-based content by substituting phthalic anhydride, thereby also enhancing the biodegradability of coatings. The newly synthesized alkyd resins, formulated with azelaic acid, were used to develop coatings incorporating additives while avoiding cobalt-

based driers. Additional agents such as leveling, wetting, and anti-skinning agents, were also included. Paints were applied to wood substrates and dried at room temperature. The resulting films were characterized by pendulum hardness, transparency, and color by colorimetry, cross-cut test, contact angle, and gloss.

Thermal properties were analyzed by Differential Scanning Calorimetry (DSC), and Total Organic Carbon (TOC) content and aerobic biodegradation were also evaluated. The resulting coating films exhibited good mechanical performance, with hardness values ranging from 132 to 148 Persoz oscillations and strong adhesion to wood substrates (smooth cross-cut edges, Class 0). Significant biodegradability (70% in less than 90 days) was demonstrated under composting conditions, which was considerably higher than that of a commercial reference alkyd coating (34.7%) under the same conditions. These findings suggest that the developed bio-alkyd coatings formulated with azelaic acid and DCO-FA without cobalt-based driers represent a promising alternative to conventional phthalic acid-based alkyds.

Note

1. The long technical article of this study has been published in: Etxeberria, I.; Svensson, I.; Días, A.I.; Barruetabeña, L. Novel Bio-Based Formulations for Alkyd Wood Coatings: Effects on Biodegradation and Technical Performance. *Coatings* 2025, 15(4), 400; <https://doi.org/10.3390/coatings15040400>.



On the left, the dried coating formulation that was further grinded before the compostation assay and on the right, coated wood samples with the reference and 2 developed bio-coatings

A sinistra, la formulazione del rivestimento essiccato è stata ulteriormente macinata prima della prova di compostaggio, a destra si osservano i campioni di legno rivestiti con il campione e 2 rivestimenti bio di nuova concezione

Nuove formulazioni bio per rivestimenti alchidici per legno

Le resine alchidiche rappresentano una delle classi di leganti per pitture più importanti da quando sono state introdotte nel 1930. Esse sono ampiamente utilizzate per il loro prezzo contenuto, la disponibilità immediata delle materie prime, la durabilità, la flessibilità e l'adesione.

Sono utilizzate come leganti, ad esempio nei rivestimenti per metallo anticorrosione e per rivestimenti per legno, e combinate con altre materie prime, per la messa a punto di vernici trasparenti e/o di pitture pigmentate. La presenza dell'olio trigliceride e il glicerolo nelle resine alchidiche suggerisce una migliore biodegradabilità e contenuto bio, rispetto ai polimeri di origine fossile convenzionale. In ogni modo, è noto che l'acido tereftalico nelle poliestere, come i PET, riduce la biodegradabilità e la degradazione idrolitica in condizioni di compostaggio.

In uno studio¹ eseguito da Tecnalia e Gaiker Technology Center, sono state sintetizzate nuove resine bio-alchidiche

nell'intento di incrementare il contenuto bio sostituendo l'anidride ftalica, migliorando anche la biodegradabilità dei rivestimenti. Le resine alchidiche sintetizzate, formulate con l'acido azelaico, sono state usate per sviluppare i rivestimenti con gli additivi incorporati, evitando i siccativi a base di cobalto. Sono stati inclusi anche altri componenti quali gli agenti livellanti, bagnanti e antipelle.

Le pitture sono state applicate su substrati di legno ed essiccate a temperatura ambiente. I film risultanti sono stati caratterizzati con il test della durezza al pendolo, della trasparenza e del colore mediante colorimetria, con il test della quadrettatura, dell'angolo di contatto e della brillantezza. Le proprietà termiche sono state analizzate mediante colorimetria a scansione differenziale (DSC), il calcolo del contenuto di Carbonio Organico Totale (TOC) valutando anche la biodegradazione aerobica. I film di rivestimento risultanti hanno offerto una prestazione meccanica soddisfacente,

con valori di durezza variabili da 132 a 148 oscillazioni Persoz e una forte adesione sui substrati di legno (contorni levigati nella quadrettatura, classe 0). In condizioni di compostaggio è stata osservata una biodegradabilità significativa (70% in meno di 90 giorni), che si è rivelata molto più alta rispetto al rivestimento alchidico di riferimento in commercio (34,7%) alle stesse condizioni.

Questi dati suggeriscono che i rivestimenti bio-alchidici messi a punto, formulati con acido azelaico e DCO-FA senza siccativi al cobalto rappresentano un'alternativa promettente alle alchidiche a base di acido ftalico convenzionale.

Note

1. L'articolo tecnico di questo studio è stato pubblicato in: Svensson, I.; Días, A.I.; Barruetabeña, L. Novel Bio-Based Formulations for Alkyd Wood Coatings: Effects on Biodegradation and Technical Performance. *Coatings* 2025, 15(4), 400.