Interreg Vlaanderen-Nederland

Gefinancierd door de Europese Unie

BioColEol

provincie Limburg

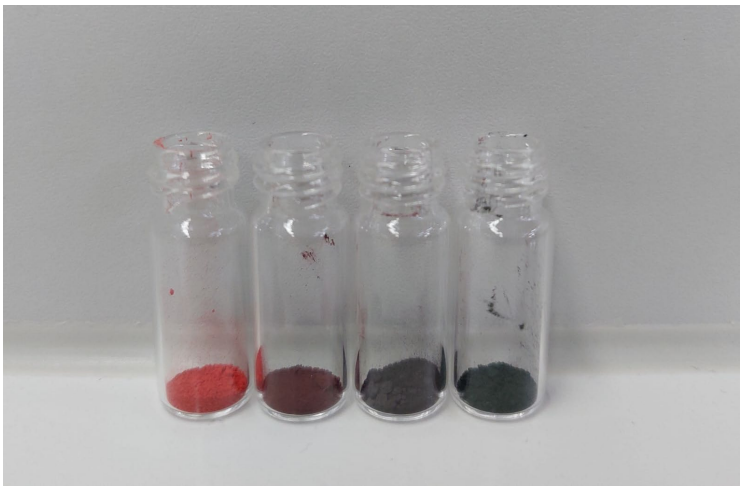
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Nieuwsbrief #2

1. ONTWIKKELING VAN BIOGEBASEERDE KLEURSTOFFEN

Binnen BioColEol werken onderzoekers van Avans Hogeschool aan de ontwikkeling van biobased kleurstoffen als potentieel duurzaam alternatief voor conventionele kleurstoffen. Door natuurlijke kleurstoffen zoals curcumine, alizarine en purpurine chemisch te modificeren, onderzoeken zij hoe stabiliteit, recyclebaarheid en het beschikbare kleurenpalet kunnen worden verbeterd. Tegelijkertijd worden productieprotocollen ontwikkeld die geschikt zijn voor opschaling naar kiloschaal, met aandacht voor de principes van groene chemie.

Een belangrijke onderzoekslijn richt zich op rode kleurstoffen op basis van curcumine. Deze zogenoemde rubrocurcumine-derivaten kwamen eerder al als veelbelovende kandidaten naar voren binnen de Interreg-projecten CurCol en ECOPRO. Binnen BioColEol wordt daarom een reeks structureel verwante derivaten ontwikkeld. Door de chemische structuur systematisch te variëren en de materialen te testen op onder meer lichtstabiliteit, thermische stabiliteit en recyclebaarheid, ontstaat inzicht in de relatie tussen moleculaire structuur en kleureigenschappen. Deze kennis vormt de basis voor gerichte verdere optimalisatie van biobased kleurstoffen.



***Figuur 1**: Verschillende rubrocurcumine-gerelateerde kleurstoffen in vaste vorm*

Gestandaardiseerde synthese

Voor de synthese van deze verbindingen ontwikkelden onderzoekers van Avans Hogeschool een gestandaardiseerde synthesemethode. Deze bleek zonder ingrijpende aanpassingen geschikt voor de productie van ten minste vier verschillende rubrocurcumine-derivaten. De reactie verloopt snel en onder milde omstandigheden bij kamertemperatuur, waardoor geen hoge reactietemperaturen nodig zijn. Bovendien precipiteren de producten direct uit het reactiemengsel. Hierdoor zijn chromatografische zuiveringsstappen niet nodig, wat het productieproces vereenvoudigt en het oplosmiddelverbruik vermindert.



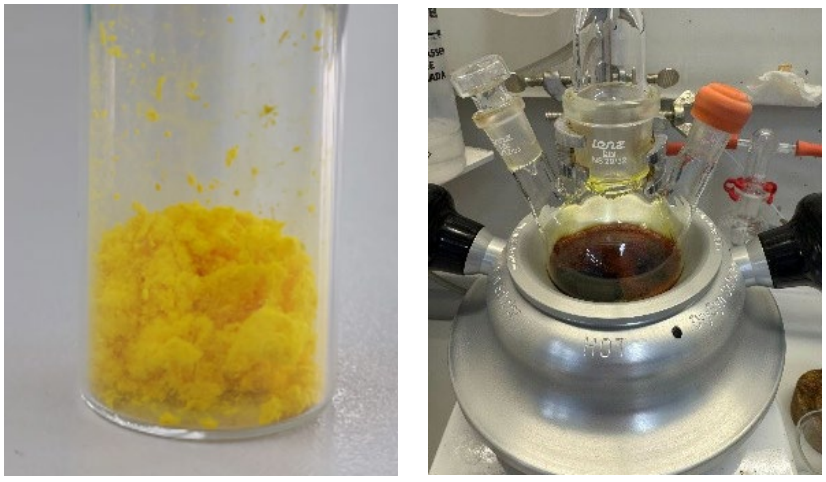
Figuur 2: *Opschaling van de productie van rode curcumine-gerelateerde kleurstoffen voor projectpartners binnen BioColEol.*

De methode is inmiddels ook op grotere schaal toegepast. Voor twee rubrocurcumine-derivaten zijn batches tot 125 g geproduceerd, met zuiverheden tot >99% en opbrengsten tot 92%. Meerdere onafhankelijke producties leverden bovendien zeer vergelijkbare resultaten op, wat de reproduceerbaarheid van het syntheseprotocol onderstreept. Daarmee vormt de methode een veelbelovende basis voor verdere opschaling naar pre-pilot- en pilotschaal.

Met de ontwikkelde methode zijn meerdere batches geproduceerd en geleverd aan projectpartners. Zij gebruiken de materialen om de kleurstoffen te evalueren op eigenschappen zoals lichtstabiliteit, recyclebaarheid en ontkleuring. Ook binnen Avans zijn stabiliteitstesten uitgevoerd. Hieruit is onder andere gebleken dat de rode kleurstoffen thermisch stabieler zijn dan de uitgangskleurstof curcumine. Met een degradatie-onset (TGA) rond 270 °C ligt de gemeten thermische stabiliteit boven de verwerkingstemperaturen die voor verschillende polymeren worden toegepast, waaronder PLA, ABS en PE.

Verbreding naar andere biobased kleurstoffen

Naast rubrocurcumine-gebaseerde kleurstoffen wordt gewerkt aan verbeterde gele curcumine-gebaseerde kleurstoffen met een hogere lichtechtheid, recyclebaarheid en terugwinbaarheid na plasticontkleuring (Figuur 3). Daarnaast worden alternatieve biomassabronnen onderzocht, waaronder anthraquinonen zoals alizarine en purpurine, voor de ontwikkeling van nieuwe duurzame kleurstoffen.



Figuur 3*: Kleinschalige productie van een potentieel stabiel curcumine-derivaat*

Internationale kennisdeling

In juni 2026 namen onderzoekers van Avans Hogeschool deel aan de Additives & Color Europe Conference 2026 in Valencia. Tijdens deze internationale conferentie presenteerde Avans het onderzoek naar rode kleurstoffen op basis van curcumine, evenals de ontwikkelde workflow voor de productie en analyse van deze kleurstoffen. Met een posterpresentatie en een prototype demonstreerde het team het potentieel van deze innovatieve, biobased kleurstoffen als duurzaam alternatief voor conventionele rode kleurstoffen van fossiele oorsprong.



Figuur 4: *Avans Hogeschool presenteert het werk rond curcumine-gerelateerde kleurstoffen op de Additives & Color Europe Conference 2026 in Valencia.*

2. PARTNERS

De projectpartners zijn:

Centexbel (projectleider), Avans Hogeschool, Universiteit Maastricht, Universiteit Gent.

Binnen dit consortium hebben de verschillende partners specifieke taken:

Centexbel is verantwoordelijk voor het projectmanagement en de algemene projectcommunicatie. Verder houdt Centexbel zich in dit project bezig met de incorporatie van de biogebaseerde kleurstoffen in verschillende (bio)polymeren via klassieke smeltverwerkingstechnieken. Centexbel zal de biogebaseerde kleurstoffen evalueren op hun kleurstabiliteit en verwerkbaarheid in biopolymeren.

Avans Hogeschool is de partner in dit project die zich toelegt op de optimalisatie van de biogebaseerde kleurstoffen. Op basis van feedback van Centexbel en Universiteit Gent ontwikkelen zij nieuwe kleurstoffen met verbeterde thermische stabiliteit en kleurstabiliteit. Deze iteratieve aanpak maakt het mogelijk om de eigenschappen van de kleurstoffen continu te verfijnen en beter af te stemmen op verwerking in biopolymeren en de vereisten van duurzame toepassingen.

Universiteit Maastricht, meer bepaald de Circular Plastics onderzoeksgroep zal binnen het project de end-of-life mogelijkheden van de gekleurde biopolymeren onderzoeken. Dit omvat onder meer de evaluatie van recycleerbaarheid, met een focus op thermomechanische recycling. De recyclage zal verder worden geoptimaliseerd en aangescherpt met behulp van machine learning en multivariate analyse. De inzichten en resultaten van UM worden teruggekoppeld naar de partner en dienen als input voor verdere optimalisatie van de materialen met het oog op duurzaamheid en een verminderde milieu-impact.

Universiteit Gent, meer bepaald de onderzoeksgroep LCPE: Laboratory for Circular Process Engineering, gaat als partner in dit project de ontkleuring van de kleurstoffen onderzoeken. Ze gaan dit doen zowel op productniveau waarbij ze gebruik zullen maken van de door Centexbel aangeleverde producten als op grondstofniveau. Hiervoor gebruiken ze de kleurstof aangeleverd in poedervorm door Avans. Naar aanleiding van de resultaten kan Avans het moleculair ontwerp van de kleurstof verbeteren.

3. NIEUWSBRIEVEN EN EVENEMENTEN

Na de succesvolle lancering van het BioColEol project op 1 april 2025 werd het project op vrijdag 26 september 2025 gepresenteerd op het Centexbel Infohappening evenement van de onderzoeksgroep ‘Melt Processing Technologies’ in Kortrijk. Daar werd aangetoond hoe we binnen BioColEol werken aan duurzame en circulaire oplossingen, die de basis vormen voor de materialen van morgen.

Deze tweede nieuwsbrief belicht het onderzoek van Avans Hogeschool naar de synthese, opschaling en evaluatie van biogebaseerde kleurstoffen. Volgende nieuwsbrieven focussen op de activiteiten van de andere projectpartners en op de verdere verwerking, ontkleuring en recycleerbaarheid van de materialen.

Meer informatie: biocoleol.eu/nl
LinkedIn: Biobased Colors

4. FINANCIERING

Met de steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling Interreg Vlaanderen-Nederland, en is gecofinancierd door Provincie Limburg en het Ministerie van Economische zaken en Klimaat.

Totaal budget: 1.991.733,91 euro

EFRO financiering: 995.866,95 euro

Timing: 36 maanden