SustainFibresFCM

Development of sustainable fibre-based food packaging materials made from agricultural residues using safety-by-design

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Produktionstechnologien, M-ERA.net Ausschreibung 2022	**Status**	laufend
Projektstart	01.06.2023	**Projektende**	31.05.2027
Zeitraum	2023 - 2027	**Projektlaufzeit**	48 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 350.487		
Keywords	Biobased; Fibres; Design; Safety; Sustainable;		

Projektbeschreibung

Die Einwegkunststoff-Richtlinie 2019/904 („Single-Use Plastics Directive“, SUPD) verlangt eine deutliche Reduzierung von Einwegprodukten aus Kunststoff und fordert, diese durch plastikfreie Alternativen zu ersetzen. Das führt zu einer stark steigenden Nachfrage nach kunststofffreien, faserbasierten Verpackungen. Recyclingpapier ist ein nachhaltiges faserbasiertes Material, aber die Verwendung im direkten Lebensmittelkontakt wird durch zunehmende Sicherheitsbedenken aufgrund von Verunreinigungen (z. B. Mineralölrückstände, Druckfarbenbestandteile, BPA) immer schwieriger. Daher kann recyceltes Papier nur hinter einer Barriereschicht - in der Regel aus Kunststoff - verwendet werden, was den gesamten Recyclingprozess erschwert. In vielen Lebensmittelverpackungsanwendungen muss daher Recyclingpapier durch Frischfaserpapier ersetzt werden. Es gibt daher einen dringenden Bedarf nach Materialien aus nachhaltigen Faserquellen, die auch im direkten Kontakt mit Lebensmitteln verwendet werden können.
Im Projekt SustainFibresFCM sollen durch UpCycling von regionalen landwirtschaftlichen Ernteabfällen sichere und nachhaltige Fasergussverpackungen für den direkten Lebensmittelkontakt entwickelt werden. Der Schwerpunkt des Projekts liegt auf der Entwicklung von SUPD-konformen Verpackungen für den Take-away-Markt, die von der Europäischen Union und der Öffentlichkeit bereits dringend gefordert werden.
Durch die innovative, chemikalienfreie TDH/Steam Explosion-Technologie, die in ein bioökonomisches Gesamtkonzept integriert werden soll, wird das Material aufgeschlossen (Anfang: TRL3, Ende: TRL4). Durch die Modifizierung der Fasern (Anfang: TRL2, Ende: TRL4) werden die Eigenschaften der entstehenden Lebensmittelschalen in Bezug auf mechanische und Oberflächeneigenschaften angepasst.
Die Sicherheitsbewertung von neuen Lebensmittelkontaktmaterialien stellt eine große Herausforderung dar, insbesondere bei natürlichen Materialien, die Tausende von nicht charakterisierten Substanzen enthalten können. Dies wurde zuletzt durch Entwicklungen auf europäischer Ebene sichtbar: Lebensmittelkontaktmaterialien aus Bambusfasern wurden vollständig verboten, und Holzfasern und Cellulose werden von der EFSA nicht mehr als Additive für Kunststoffe im Lebensmittelkontakt akzeptiert. Die lebensmittelrechtliche Bewertung des entwickelten Produkts soll daher über den gesamten Prozess im Rahmen eines "Safety-by-design"-Ansatzes berücksichtigt werden. Um die Sicherheit unbekannter Verbindungen zu bewerten, wird im Rahmen des Projekts ein neuartiger Ansatz angewandt, bei dem in-vitro-Bioassays mit

chemischer Analytik kombiniert werden. Diese Strategie wurde aktuell für die Bewertung komplexer natürlicher Gemische empfohlen (Anfang: TRL 3, Ende: TRL 4).
Im Rahmen eines "Sustainability-by-Design" Konzepts, werden die Umweltauswirkungen der entwickelten faserbasierten Lebensmittelverpackungen, in jedem Schritt berücksichtigt. Für alle Entwicklungsschritte und alle unterschiedlichen Ausgangsmaterialien wird eine Lebenszyklusanalyse (LCA) durchgeführt und der Umwelteinfluss mit derzeit verwendeten papierbasierten Materialien verglichen. Die Lebenszyklusanalyse ist ein Instrument zur Quantifizierung der Umweltauswirkung von Produkten unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus „Cradle-to-Cradle“ (von der Rohstoffproduktion bis zur Entsorgung des Produkts, einschließlich Recycling). Die Recyclingfähigkeit wird nach dem international anerkannten CHI-Recyclingstandard und den jüngsten Entwicklungen im Bereich des Recyclingdesigns für faserhaltige Verpackungen im Rahmen von CEPIs 4EverGreen-Industrieallianz bewertet.

Vier bis fünf verschiedene Faserquellen (z. B. Stroh, Zuckerrüben, ...) werden als Ausgangsmaterialien bewertet, um die technische Machbarkeit, die mechanischen Eigenschaften, die Lebensmittelsicherheit, die Nachhaltigkeit und den Einfluss auf die Recyclingfähigkeit zu bestimmen. Die vielversprechendsten Fasern werden ausgewählt und für die Entwicklung von FCM-Artikeln aus geformten Fasern (anfänglich TRL 3, Ende TRL 4), wie z.B. nachhaltigen Bechern oder Take-Away-Schalen, verwendet. Das geplante Projekt soll die Grundlage für die Anwendung neuer faserbasierter Lebensmittelverpackungen aus upgecycelten landwirtschaftlichen Reststoffen schaffen. Das Projekt beginnt bei TRL2 und zielt darauf ab, TRL4 zu erreichen und die Funktionalität, Nachhaltigkeit, Wiederverwertbarkeit und Sicherheit des entwickelten Lebensmittelkontaktmaterial im Labor- und Technikumsmaßstab zu demonstrieren.

Abstract

The Single-Use Plastics (SUP) Directive 2019/904, based on the problem of urban littering, urges to significantly reduce single-use plastic or multi material products and requires to replace them with plastic-free alternatives. Therefore, the demand for plastic-free fibre based packaging is increasing rapidly. Recycled paper is a sustainable fibre-based material, but the use in food contact materials is getting very difficult due to increasing safety concerns caused by contaminants (i.e. mineral oil residues, printing ink components, BPA). Thus, recycled paper material needs to be combined with a barrier layer – usually made of plastic material, which complicates recycling and does not meet the requirements of the SUPD. Therefore, in many food packaging applications recycled paper is substituted by virgin fibre paper, demonstrating an urgent need for sustainable fibre sources that are safe in direct food contact.
The project SustainFibresFCM aims to realise safe and sustainable moulded fibre food packaging by using fibres upcycled from regional agricultural harvesting waste. The project focusses on developing SUPD-compliant packaging for the focused take-away market, which are already urgently demanded by the European Union and the public.
Through the innovative, chemical free TPH/Steam Explosion technology incorporated in a bio economy setup, the material will be pulped (initial: TRL3, end: TRL4). Modification of fibres (initial: TRL2, end: TRL4) will be used to adjust the properties of the resulting food trays with respect to mechanical and surface properties.
Demonstrating the food safety of a new food contact material is very challenging, especially for natural materials, that can contain thousands of uncharacterized substances. This was recently highlighted by developments on European level: FCM made from bamboo fibres have been completely banned and wood fibres and cellulose pulp used as additives to plastics are no longer accepted by EFSA. The whole development process in the project follows a “safety-by-design” approach. To demonstrate the safety of unknown compounds, the project will apply a novel approach by combining in-vitro bioassay with chemical analysis, which was recently recommended for the evaluation of complex natural mixtures (initial: TRL 3, end: TRL

4).

Following a “sustainability-by-design” approach, the environmental impact of materials produced from different fibre sources will be assessed by a cradle-to-cradle Life Cycle Assessment (LCA) and compared to currently used paper-based FCMs. LCA is a tool for quantifying the environmental performance of products considering the full life cycle (from raw material production to product disposal, including recycling). Recyclability will be assessed following the internationally recognized CHI recyclability standard and recent developments in design for recycling for fibre-based packaging within CEPIs 4EverGreen joined industry alliance.

Four to five different fibre sources (e.g. straw, sugar beet, ...) will be evaluated as starting materials to determine the technical feasibility, mechanical properties, safety hazard profiles, sustainability and the influence on the recyclability. Most promising fibres will be selected and used for the development of moulded fibres FCM items (initial: TRL 3, end: TRL4), such as sustainable cups or take-away bowls. The planned project will lay the basis for the application of new fibre-based food packaging from upcycled agricultural residues. The project starts at TRL2 and aims to reach TRL4, demonstrating functionality, sustainability, recyclability and safety of the developed direct food packaging material on laboratory and technical centre scale.

Projektkoordinator

- Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik, kurz Österreichisches Forschungsinstitut, abgekürzt OFI

Projektpartner

- K industries - FIBRATEC GmbH
- Technische Universität Graz Institut für Analytische Chemie und Lebensmittelchemie