

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Institut für Chemie

Fachgebiet: *Technische Chemie*

Betreuer: Dr. Dirk Hollmann/Prof. Udo Kragl

Ihr Name: Nguyen Le Tuan Minh

(e-mail: le.nguyen@uni-rosotck.de)

Titel Ihrer Arbeit

Preparation, Production, and Modification of Regenerated Cellulose Film

Deutsche Zusammenfassung

Die Kreislaufwirtschaft ist zu einer wichtigen Strategie geworden, um die Ressourcenknappheit zu reduzieren und die Umweltauswirkungen der Produktion zu minimieren. In den letzten Jahrzehnten wurden weltweit verstärkt Maßnahmen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung eingeführt und die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft hervorgehoben. Insbesondere der ölbasierte Kunststoff wird momentan stark reguliert. Daher fokussiert sich dieses Forschungsprojekt auf der Modifizierung des MDCell-Verfahrens für die Herstellung von regenerierte plastik-freier Zellulosefolie. Dieses innovative und umweltfreundliche Verfahren ermöglicht die Herstellung von regenerierter Zellulosefolie bei Raumtemperatur innerhalb kurzer Zeit unter Verwendung von Tetrabutylammoniumhydroxid ($[N_{4,4,4,4}]OH$). Die regenerierte Zellulosefolie weist gute mechanische Eigenschaften auf und ist sowohl im Boden als auch im Meerwasser schnell biologisch abbaubar. Diese Folie hat damit großes Potenzial, fossile Kunststoffe zu ersetzen.

Lithiumchlorid wurde als neuartiger Weichmacher für regenerierte Zellulosefolie identifiziert. Die Dehnung der behandelten Folie übertraf die der Originalfolie um mehr als das Siebenfache. Im Vergleich zu herkömmlichen Weichmachern wie Glycerin und Polyethylenglykol zeigte Lithiumchlorid zudem eine überlegene Leistung.

Interessanterweise ist $[N_{4,4,4,4}]OH$ ein sehr gutes Lösungsmittel, um Chitosan in großen Mengen lösen. Das Lösemittel kann nach Gebrauch recycelt und für andere Anwendungen wiederverwendet werden. Cellulose und Chitosan können zudem zu homogenen Lösungen kombiniert werden. Dies ermöglicht die Entwicklung von regenerierten Cellulose-Chitosan-Mischfolien im modifizierten MDCell-Verfahren. Die Verhältnisse der Komponenten beeinflussen die mechanischen, physikalischen und biologischen Abbaubarkeitseigenschaften. Durch Anpassung der Cellulose-Chitosan-Mischung können gezielt anwendungsspezifische Produkte hergestellt werden

Englisch Zusammenfassung

The circular economy has become an essential strategy for reducing resource depletion and minimising the environmental impact of production. Over the past few decades, more policies worldwide have been introduced to promote sustainable development and emphasise the importance of the circular economy. Plastic is especially strongly regulated. Therefore, this research focuses on modifying the

MDCell (Mai-Dirk-Cellulose) process to produce plastic-free, regenerated cellulose packaging films. The MDCell process, developed in our group, is an innovative and environmentally friendly method that enables the production of regenerated cellulose film at room temperature within a short period using tetrabutyl ammonium hydroxide ($[N_{4,4,4,4}]OH$). The regenerated cellulose film exhibited good mechanical properties and displayed rapid biodegradability in both soil and seawater environments. This film has excellent potential to replace fossil-fuel-based plastics.

Lithium chloride was identified as a novel plasticiser for regenerated cellulose film. The treated film's elongation exceeded that of the original by more than seven times. Compared to traditional plasticisers such as glycerol and polyethylene glycol, lithium chloride also demonstrated superior performance.

Additionally, $[N_{4,4,4,4}]OH$ is a solvent capable of dissolving large amounts of chitosan under the same conditions as cellulose. It can also be recycled after use. By regenerating this solvent, it can be reused for other applications. Furthermore, cellulose and chitosan can be combined to produce homogeneous solutions. This enables the development of regenerated cellulose/chitosan blended film using the modified MDCell process. The ratios of the components influence the mechanical, physical, and biodegradability properties of the blended film. By tailoring the cellulose-chitosan mixture, application-specific products can be manufactured.