

Biobased Economy info sheet

Celluloseplastics: Eigenschappen en toepassingen

Deze info sheet geeft een overzicht van de herkomst en toepassingsmogelijkheden van bioplastics uit cellulose. De tekst is gebaseerd op het boekje Bioplastics, één van de uitgaven uit de reeks Groene Grondstoffen.

Herkomst

Cellulose is een polymeer van natuurlijke afkomst. Het is het belangrijkste bestanddeel van de celwanden van planten. De beschikbaarheid van cellulose is daarmee zeer groot. Cellulose wordt hoofdzakelijk gewonnen uit bomen waarin cellulose (50%) in combinatie met bijvoorbeeld hemicellulose en lignines voorkomt. Ook uit diverse (vezel)planten wordt cellulose gewonnen. Cellulose is een hoogmoleculair hoogkristallijn lineair polymeer dat niet smelt en niet oplosbaar is in gangbare oplosmiddelen. Cellulose biopolymeren behoren tot de oudste commerciële polymeren. Van cellulose kunnen grofweg drie soorten materialen gemaakt worden: (1) natuurlijke cellulosevezel, (2) geregenereerd cellulose en (3) gemodificeerd cellulose.

(1) Natuurlijke cellulosevezel

Natuurlijke cellulosevezels uit hout, jute, vlas, katoen en hennep worden gebruikt voor de productie van papier, karton en textiel en vormen dus een zeer grote en bestaande markt. Voor de productie van papier en karton worden de vezels gefibrilleerd en aan elkaar geplakt (eventueel met een binder). Voor de productie van textiel worden de cellulosevezels gesponnen en geweven. In de meeste gevallen worden materialen die zijn gemaakt van natuurlijke cellulosevezels erkend als composteerbaar. Modificatie van cellulose of het gebruik van additieven kunnen hier echter een nadelige invloed op hebben.

(2) Geregenereerd cellulose

Geregenereerd cellulose wordt verkregen door cellulose in een zeer sterk oplosmiddel op te lossen en vervolgens weer terug te winnen of te regenereren. Voorbeelden van geregenereerd cellulose zijn cellofaan, rayon en viscose. Door de gebruikte oplosmiddelen is dit proces niet milieuvriendelijk. Voordeel van het proces is dat de goede eigenschappen van cellulose behouden blijven.

Geregenereerd cellulose heeft daarom een relatief hoge temperatuurstabiliteit en hoge sterkte maar is net als natuurlijk cellulose bijvoorbeeld niet sealbaar. Om het sealbaar te maken wordt bij cellofaan daarom een laagje thermoplastisch polymeer aangebracht. Traditioneel is dit



Verpakkingen uit cellofaan

niet-biologisch afbreekbaar. Er is echter ook geregenereerd cellulosefilm commercieel beschikbaar die is voorzien van een biologisch afbreekbare laag, waardoor er nu een composteerbare cellofaanfolie beschikbaar is.

Geregenereerde cellulosevezels zoals rayon en viscose hebben als voordeel boven natuurlijke cellulosevezels dat ze een mooie zijdeachtige glans bezitten. Nadeel is het relatief milieuvriendelijke productieproces. Tegenwoordig bestaat er echter ook een meer milieuvriendelijk proces, waarmee de zogenaamde Lyocell vezels worden gemaakt. Lyocell vezels worden toegepast in textiel en non-wovens

(3) Gemodificeerd cellulose

Cellulose kan ook chemisch worden gemodificeerd tot thermoplastisch verwerkbaar cellulose (een cellulose plastic). Het relatief hoge energiegebruik bij de productie wordt als een nadeel gezien. Van oudsher bekende varianten zijn celluloseacetaat, -butyraat en -propionaat. Door de chemische modificatie voldoen deze varianten echter niet aan de Europese norm voor composteerbaarheid voor verpakkingen. Er zijn ook biologisch afbreekbare varianten op de markt die wel aan deze norm voldoen, zoals cellulosediacetaat. Dit materiaal is thermoplastisch verwerkbaar tot bijvoorbeeld geblazen film, of gespuitsgiete producten als er voldoende weekmaker wordt toegevoegd. Granulaat is beschikbaar voor circa 3 €/kg. Celluloseacetaat wordt ook verwerkt tot vezels en deze worden veel toegepast als voeringstof en voor sigarettenfilters. Hiernaast bestaat ook gemodificeerd cellulose dat wateroplosbaar is gemaakt (CMC of carboxymethylcellulose) en wordt toegepast als verdikker in voedingsmiddelen en als (behang)lijm.

Bijzondere eigenschappen

Celluloseplastics zijn over het algemeen zeer transparant en vochtbestendig. Herkenbare eigenschappen van cellofaan zijn dat het knispert en na vervorming niet snel in de oorspronkelijke vorm zal terugkeren. Textiel uit cellulose is in alle gevallen comfortabel omdat het goed vocht kan opnemen. De vezels uit geregenereerd cellulose en gemodificeerd cellulose zijn daarnaast ook zeer goed te kleuren.

Celluloseplastic (met als belangrijkste voorbeeld cellulose diacetaat) heeft goede eigenschappen zoals taaiheid, hardheid, sterkte, helderheid en chemische resistentie. Het materiaal heeft een uitzonderlijk mooi uiterlijk (glans) en voelt prettig aan. Deze laatste eigenschappen bepalen vooral de huidige toepassing van cellulose plastics als optisch materiaal, decoratie materiaal en handvaten voor gereedschap.

Meer informatie over producenten en producten op:

www.european-bioplastics.org
www.mazzucchelli.it