

Biobased Economy info sheet

Plastics gemaakt door micro-organismen (PHA's): Eigenschappen en applicaties

Deze info sheet geeft een overzicht van de herkomst en toepassingsmogelijkheden van bioplastics gemaakt door micro-organismen, waarvan polyhydroxyalkanoaten (PHA's) het belangrijkste voorbeeld zijn. De tekst is gebaseerd op het boekje Bioplastics, één van de uitgaven uit de reeks Groene Grondstoffen.

Herkomst

PHA's kunnen worden geproduceerd door bepaalde bacteriën, gisten en planten. Bij planten en gisten is altijd genetische modificatie noodzakelijk om ze PHA's te laten produceren. Bij bacteriën wordt er gebruik gemaakt van genetische modificatie om de productiecapaciteit te verhogen of materiaaleigenschappen te veranderen.

Belangrijke voorbeelden van PHA's zijn polyhydroxybutyraat (PHB) en polyhydroxybutyraat valeraat (PHBV), maar in principe kunnen zeer veel verschillende materialen worden geproduceerd met een zeer brede variatie aan eigenschappen.

Verwerking en beschikbaarheid

PHB kan worden gemaakt uit bijvoorbeeld glucose of zetmeel. De micro-organismen slaan de geproduceerde PHB op in hun cellen. De "winning" van PHB uit de micro-organismen is een belangrijke stap. Opbrengsten variëren tussen 30 en 80% op basis van het drooggewicht van de micro-organismen. In het productieproces zijn efficiënt gebruik van voedingsstoffen door de micro-organismen en extractie van PHB uit de micro-organismen de belangrijkste stappen waaraan nog steeds veel onderzoek wordt gedaan.

Er worden ook PHA's met rubberachtige eigenschappen ontwikkeld, deze kunnen worden gemaakt uit natuurlijke oliën. Ondanks het feit dat PHA's veel potentie hebben, worden ze slechts op beperkte schaal geproduceerd. Er wordt echter door een aantal grote ondernemingen veel onderzoek gedaan naar goedkope productiemethodes waardoor het mogelijk moet worden om ook deze materialen tegen een aanvaardbare prijs te produceren.

Bijzondere eigenschappen

De eigenschappen van PHA's zijn afhankelijk van de monomeersamenstelling, en daarmee van de "voeding" van de micro-organismen. Daardoor is het mogelijk om materialen met een brede range aan materiaaleigenschappen te produceren, van flexibel, rubberachtig tot rigide. PHB is een hoogkristallijn thermoplastisch materiaal en is vrij stijf en bros. PHBV is taai en lijkt qua eigenschappen op polypropyleen (PP). Het bijzondere van de meer rubberachtige PHA's is dat deze in tegenstelling tot natuurrubber wel bioafbreekbaar zijn. Verder is de lage water(damp)doorlaatbaarheid van PHA's (vergelijkbaar met LDPE) erg interessant. De familie van de PHA's heeft hiermee over het algemeen uitstekende eigenschappen

Toepassingen

Mogelijke toepassingen van PHA's zijn legio, maar op dit moment zijn er echter geen toepassingen op de markt. In het verleden zijn onder meer shampooflessen, credit cards en klerhangers geproduceerd. Gezien de kostprijs van PHA's liggen op dit moment medische en farmaceutische toepassingen meer voor de hand zoals weefsels, nietjes, schroeven, chirurgische platen en stents.

Momenteel wordt ook gewerkt aan de ontwikkeling van andere toepassingen zoals coatings voor papieren bекers, diverse disposables, mulch films, bloempotjes, diverse voedselverpakkingen, folies, pennen, badges en tandenborstels. Aan de FDA approval die voor diverse producten noodzakelijk is wordt nog gewerkt.

Meer informatie over producenten en producten op:

www.biopolymer.net

www.european-bioplastics.org



PHA's worden op pilot schaal gefabriceerd zoals hier bij Wageningen UR