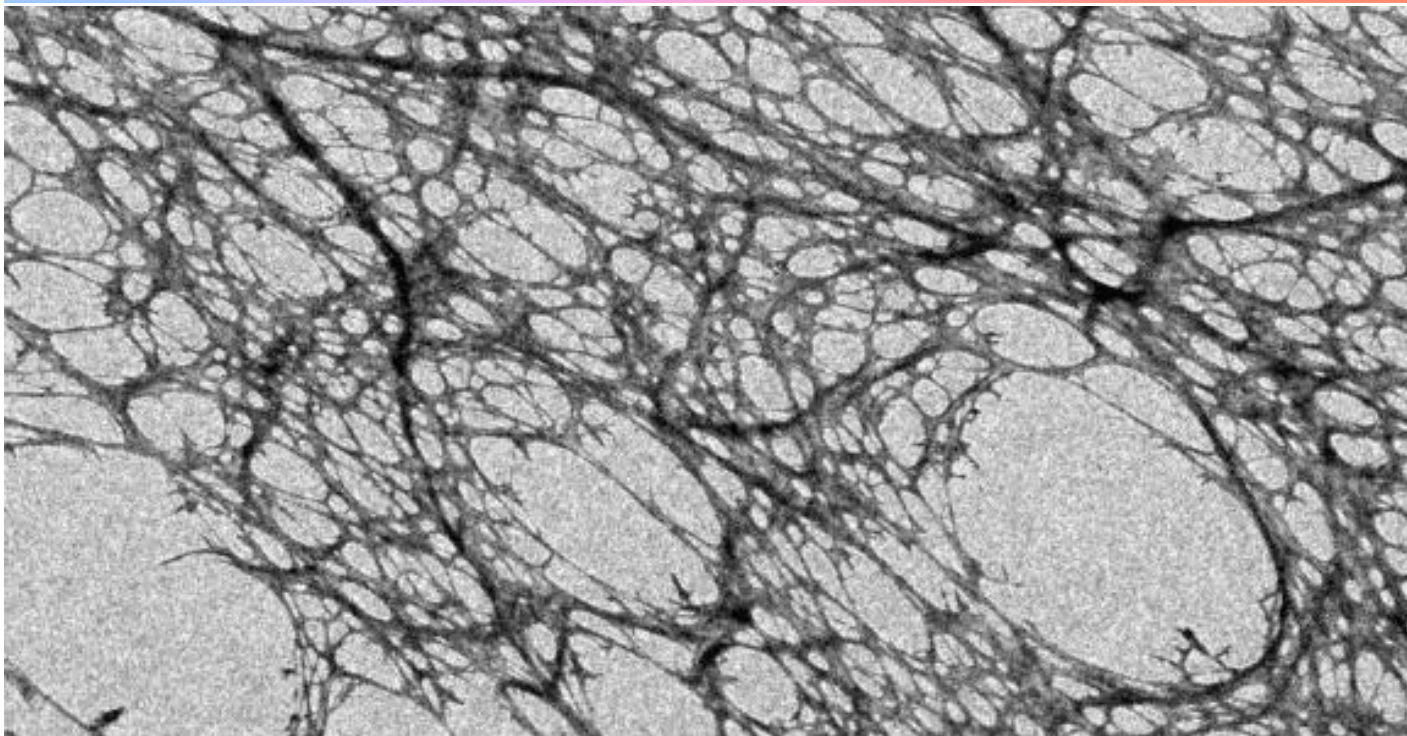




Nanocellulose bereikt maturiteit

15 november 2023, 11:39

Patrick Cosemans

Pieter Samyn

Veelzijdig biogebaseerd materiaal beschikbaar voor industriële toepassingen

Bedrijven kijken almaar vaker naar het potentieel van biogebaseerde materialen bij het nastreven van duurzame praktijken en de transitie naar een circulaire economie. Zo krijgt onder andere het materiaal nanocellulose steeds meer aandacht. Dit veelzijdige en milieuvriendelijke materiaal met een breed scala aan toepassingsmogelijkheden is een aantrekkelijke keuze voor industrieën die op zoek zijn naar duurzamere materialen en producten.

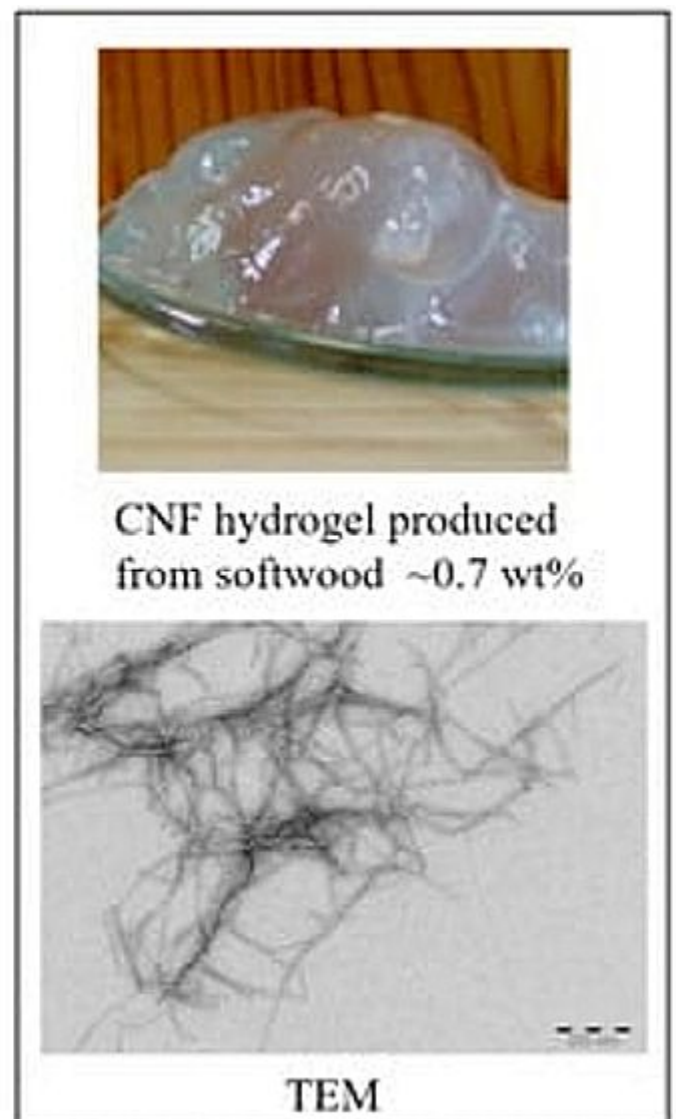
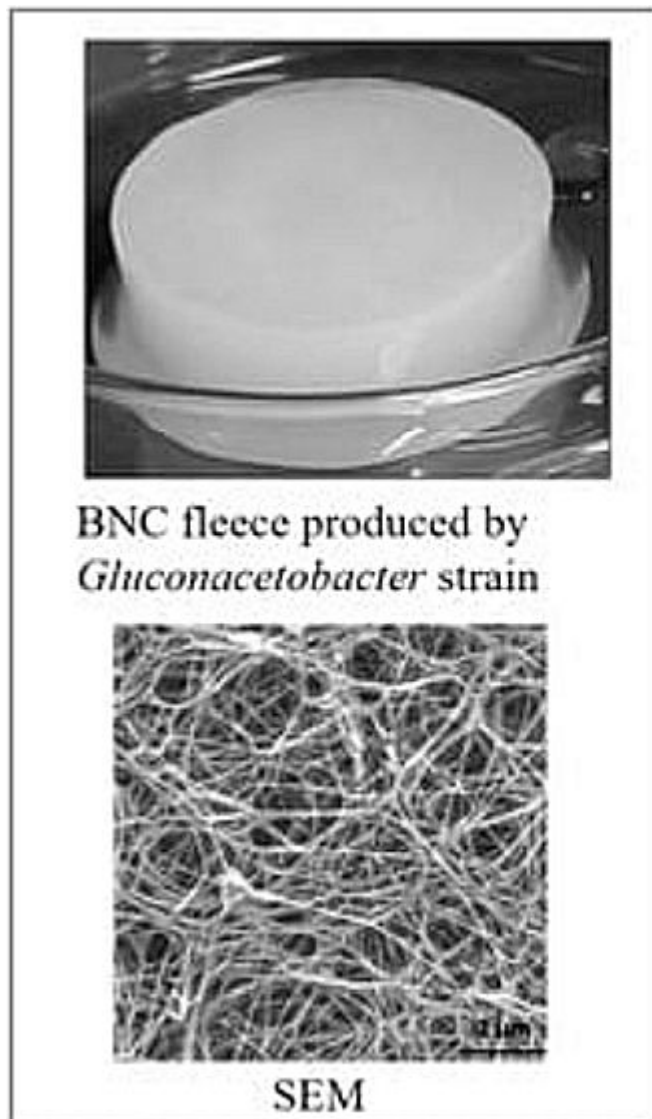
Wat is nanocellulose?

Nanocellulose bestaat voornamelijk uit cellulose als bouwsteen, een natuurlijk polymeer dat in de celwanden van planten voorkomt. Cellulose is één van de meest voorkomende organische verbindingen op aarde. Dit veelzijdige en overvloedige materiaal, afkomstig van natuurlijke bronnen zoals hout, vezelgewassen en gerecyclede biomassa, vormt een duurzaam alternatief voor traditionele materialen. De eigenschappen van de resulterende nanocellulose kunnen worden beïnvloed door de bronkeuze en de specifieke verwerkingsmethoden. Bij het maken van

nanocellulose worden cellulosevezels afgebroken in componenten op nanoschaal, die in twee belangrijke soorten kunnen onderverdeeld worden:

- **Nanokristallijne cellulose (NCC):** bestaat uit kleine, kristallijne structuren van cellulose en wordt verkregen door hydrolyse of enzymatische behandeling van cellulosevezels. Deze nanokristallen zijn erg klein en zijn doorgaans slechts enkele nanometers breed en enkele micrometers lang.
- **Nanogefibrilleerde cellulose of cellulose nanovezels (CNF):** wordt geproduceerd door cellulosevezels mechanisch te desintegreren tot fibrillen op nanoschaal. NFC is variabel in grootte en qua breedte-/lengteverhouding, maar is doorgaans langer en minder kristallijn dan NCC.

Er bestaat ook een derde soort nanocellulose: **bacteriële nanocellulose (BNC)**, ook wel bekend als microbiële cellulose. Deze soort nanocellulose wordt geproduceerd door bepaalde bacteriestammen. In tegenstelling tot plantaardige cellulose, samengesteld uit microvezels of kristallen, bestaat bacteriële nanocellulose uit ultrafijne cellulosefibrillen op nanoschaal. Dit materiaal wordt geproduceerd door fermentatie van bacterieculturen.



Verschillende nanocelluloseproducten en hun microscopische morfologie onder de loep door middel van scanning-elektronenmicroscopie (SEM) of transmissie-elektronenmicroscopie (TEM): (A) Bacteriële nanocellulose (BNC); (B) Cellulose-

nanofibrillen (CNF's); (C) Cellulose-nanokristallen (CNC's)

Waarom zo'n interessant materiaal?

Nanocellulose heeft als voordeel dat het niet-giftig, hernieuwbaar en biologisch afbreekbaar is, wat het een aantrekkelijke keuze maakt voor industrieën die op zoek zijn naar duurzamere materialen en producten. Elke soort nanocellulose kan verschillende eigenschappen in het nieuwe materiaal creëren.

NCC heeft een hoge sterkte en stijfheid vanwege zijn hoge kristalliniteit. Door zijn hoge breedte-/lengteverhouding kan het materialen versterken en hun mechanische eigenschappen verbeteren. Het is optisch transparant en heeft een goede thermische stabiliteit.

NFC heeft een groot oppervlak, wat gunstig is voor toepassingen waarbij adsorptie, barrière-eigenschappen of oppervlaktemodificatie belangrijk zijn. NFC is flexibeler en minder stijf dan NCC, waardoor het geschikt is voor toepassingen waarbij flexibiliteit en conformiteit centraal staan. Het kan gemakkelijk water opnemen en vasthouden.

BNC is biocompatibel en zeer zuiver in vergelijking met de andere soorten nanocellulose. Het kan in direct contact met biologische weefsels worden gebruikt. Het heeft een uitzonderlijk waterabsorptievermogen en goede mechanische eigenschappen, zoals flexibiliteit en sterkte.

De specifieke eigenschappen van nanocellulose kunnen ook variëren afhankelijk van het uitgangsmateriaal en de gebruikte verwerkingsmethoden.

Markt en potentiële toepassingen

Dit alles maakt nanocellulose tot een veelzijdig en milieuvriendelijk materiaal met een breed scala aan toepassingsmogelijkheden:

Medisch: voor systemen voor geneesmiddelafgifte, wondverbanden en draagstructuren voor weefselgeneratie.

Verpakking: voor het verbeteren van de sterkte en barrière-eigenschappen van papieren en kartonnen producten, waardoor de behoefte aan op plastic gebaseerde verpakkingsmaterialen afneemt.

Lucht- en ruimtevaart, productie en constructie: voor het creëren van lichtgewicht en versterkte materialen.

Textiel: voor het verbeteren van de sterkte en duurzaamheid van stoffen.

Voedsel: voor het creëren van eetbare coatings voor voedselverpakkingen.

Elektronica: als transparante substraten voor gedrukte elektronica.

De markt voor nanocellulose is in opkomst dankzij de brede (voorspelde) toepasbaarheid van dit materiaal, met een verwachte groei van 346 miljoen USD in 2021 tot 963 miljoen USD in 2026 en een samengesteld jaarlijks groeipercentage (CAGR) van 22,7 procent. Hoewel de precieze prijzen schommelen, variëren nanocelluloseproducten volgens schattingen van 7 tot 12 euro per kilogram gedroogd materiaal, wat hun concurrentievermogen en toegankelijkheid ten goede komt.

Meer weten?

We zijn er heilig van overtuigd dat dit materiaal een game changer kan worden in toekomstige toepassingen. Daarom willen we dit materiaal binnenkort aan u voorstellen tijdens een **seminarie**

met experts op dit gebied, uit binnen- en buitenland. Mis deze kans niet om u te verdiepen in de wereld van nanocellulose en te ontdekken hoe dit materiaal ook de duurzaamheid, het innovatievermogen en de concurrentiekracht van uw bedrijf kan verbeteren: [check onze agenda](#) of [neem contact met ons op](#), we houden u graag verder op de hoogte!

Auteurs



Patrick Cosemans



Pieter Samyn