

Onderzoek naar de duurzame toepassing van chitosan als bindmiddel in lisdodde isolatiemateriaal

Inklinking van veenweidegebieden vraagt om nieuwe toekomstbestendige teelten. De natte teelt van lisdodde is bij het Better Wetter collectief reeds aangedragen als gewas door haar veelzijdigheid en afzetmogelijkheden in de isolatiemarkt. Deze achtergrond is verder afgebeeld in figuur 1.

Voor de productie van het lisdodde isolatiemateriaal is naast het plantmateriaal ook een bindmiddel vereist. Chitosan, een biopolymeer, is vanuit eerder onderzoek voorgedragen als potentieel bindmiddel. Een belangrijke reden voor chitosan is de regionale beschikbaarheid als reststroom vanuit de garnalenindustrie. Het ontbreekt binnen het collectief echter aan kennis over chitosan, om die reden is bij ons consultancy team de opdracht gekomen onderzoek te doen naar de duurzame toepassing van chitosan in lisdodde isolatiemateriaal.

Belangrijkste onderwerpen hierbij waren: **bindings- en isolatie eigenschappen, milieuvriendelijkheid en economische haalbaarheid van chitosan.**

In deze samenvatting worden de resultaten van dit onderzoek kort uiteengezet aan de hand van een vraag-antwoord structuur. Een uitgebreide academische achtergrond en meer informatie kan gevonden worden in het verslag.



Figuur 1 Visualisatie inklinking(Links), Lisdodde(midden) en lisdodde isolatie(Rechts)

➤ Heeft chitosan de vereiste bindingseigenschappen voor gebruik in isolatiemateriaal?

Ja, er zijn namelijk verschillende chemische bindingsmogelijkheden tussen chitosan en het lisdodde plantmateriaal. Deze zijn sterk vergelijkbaar met bekende biologische bindmiddelen, zoals aardappelzetmeel en maïzena. De binding kan nog versterkt worden door bijvoorbeeld de deeltjesgrootte van lisdodde te verkleinen, het isolatiemateriaal stevig aan te drukken en een extra chemische vervolgstap (crosslinking) waardoor het chitosan netwerk sterker wordt.

➤ Heeft chitosan de vereiste isolatie eigenschappen?

In de tabel hieronder zijn de belangrijkste eigenschappen van isolatiemateriaal en de invloed van chitosan daarop uiteengezet.

Eigenschap	Invloed van chitosan op eigenschap
Hoge Brandwerendheid	Ja, chitosan zou isolatiemateriaal minder brandgevoelig maken.
Goede waterafstoting	Nee, chitosan bindt goed met water. Chitosan kan wel minder gevoelig worden door een extra chemische vervolgstap (crosslinking) of een hittebehandeling.
Lage vraatgevoeligheid	Ja, chitosan is antimicrobieel en functioneel als insecticide, en gaat dus vraat tegen.
Voldoende Isolerend vermogen	Deels, reeds uitgevoerde tests geven een mindere isolatiewaarde vergeleken met glaswol of steenwol, maar dit zou nog verbeterd kunnen worden.

➤ Kan chitosan op een milieuvriendelijke manier worden gewonnen en verwerkt in het isolatiemateriaal?

Bij de winning van chitosan moeten verschillende stappen worden doorlopen, weergegeven in figuur 2. Bij de huidige processen worden nog veel chemicaliën gebruikt die schadelijk kunnen zijn voor het milieu. In de toekomst zouden de extractie en chemische omzetting milieuvriendelijker kunnen worden uitgevoerd. Er wordt nu namelijk al geëxperimenteerd met verschillende methodes waar bijvoorbeeld enzymen worden ingezet in plaats van een grote hoeveelheid chemicaliën. Wel zullen deze methodes eerst geoptimaliseerd moeten worden voordat ze praktisch toepasbaar zijn. Chitosan kan nu dus nog niet milieuvriendelijk worden toegepast, maar mogelijk in de toekomst wel.



Figuur 2 Processtappen voor winnen chitine en omzetting chitine naar chitosan

➤ Is het gebruik van chitosan economisch haalbaar?

Vergeleken met andere bindmiddelen (€ 6-7 /kg) is chitosan (€ 100-1000 /kg) zeer duur, echter de prijs voor chitosan speciaal geproduceerd voor isolatiemateriaal kan in werkelijkheid lager uitvallen. Deze lagere prijs wordt ook reëler door de bouw van een nabijgelegen chitosan productielocatie. Voor de toepassing is een hard eindoordeel moeilijk, want er is momenteel te weinig praktische kennis over benodigde kwaliteit en hoeveelheid chitosan.

Conclusie

Hoewel chitosan een goed bindmiddel is gebleken, wordt op dit moment het gebruik van chitosan als bindmiddel in lisdodde isolatiemateriaal **afgeraden**. Deze conclusie volgt onder andere uit de volgende onderzoeksresultaten:

- Chitosan kan goed water opnemen, wat zeer ongewenst is in isolatiemateriaal
- Chitosan is relatief duur ten opzichte van andere potentiële bindmiddelen
- De huidige gangbare productie van chitosan heeft een relatief grote milieu impact
- Er is nog onvoldoende bekend over de benodigde kwaliteit en hoeveelheid chitosan per volume isolatiemateriaal, waardoor de totale kosten van het isolatiemateriaal niet gespecificeerd kunnen worden
- Er is onvoldoende informatie beschikbaar over de milieuvriendelijkheid van het gebruik van chitosan in lisdodde isolatiemateriaal, waardoor geen volledige uitspraak over de milieu impact kan worden gedaan

Kan er in de toekomst nogmaals gekeken worden naar het gebruik van chitosan als bindmiddel?

Ja, het project 'Valorisatie van Chitine' is de afgelopen jaren opgezet in het noorden van het land. In dit project gaat men op zoek naar een effectieve en duurzame manier voor het verkrijgen van chitosan uit garnalendoppen. Binnen 5 jaar zal er een vaste productie van chitosan plaatsvinden. Dit regionale project kan de prijs en milieu impact van de chitosanproductie sterk beïnvloeden, daardoor geeft dit project een beter perspectief op gebied van economische haalbaarheid en duurzaamheid.

Aanbevelingen

Het toekomstperspectief is een stuk positiever tegenover het gebruik van chitosan als bindmiddel. Waarschijnlijk komt binnenkort meer kennis beschikbaar en zou wellicht chitosan specifiek geproduceerd kunnen worden voor gebruik als bindmiddel in isolatiemateriaal. Om het gebruik van chitosan in de nabije toekomst te heroverwegen zouden de volgende aanbevelingen van belang kunnen zijn voor een volledig beeld:

- Systematisch praktisch onderzoek doen naar lisdodde isolatiemateriaal met chitosan als bindmiddel
- Regionale samenwerking aangaan met het project "Valorisatie van chitine"
- Duurzaamheidsonderzoek (Life Cycle Assessment) doen naar de milieuvriendelijkheid van chitosan als bindmiddel in isolatiemateriaal