



OESTERZWAMMEN TELEN OP LISDODDE



Waterschap
Aa en Maas



VERBRUGGEN
PADDESTOELEN



VAN DE CROMMERT
PROJECTS &
INNOVATIONS

Inleiding

Een groot deel van het beheergebied van het waterschap Aa en Maas bestaat uit hoge zandgronden. Door klimaatverandering kampt dit gebied met droogte. Er treden steeds vaker lange droogteperiodes en piekneerslagen op. Het waterschap wil maatregelen voor droogtebestrijding en waterberging aangrijpen om de waterhuishouding voor ondernemers, bewoners en natuur zo goed mogelijk in te richten.

Onderdeel van het project is een test op bedrijfsschaal, waarbij lisdodde wordt gebruikt als alternatief substraat voor biologische oesterzwamteelt en daarbij voor een deel tarwestro vervangt. Gekeken wordt naar de consequenties voor het productieproces en de opbrengsten. Het bedrijf Verbruggen Paddestoelen met vestigingen in Erp en Uden is een belangrijke projectpartner om als mogelijke afnemer de kleine kringloop in Noord-Brabant sluitend te krijgen.

Doel

Binnen deze verkennende proef is het voornaamste doel de effecten van de lisdodde op de oesterzwamschimmel te onderzoeken. Met andere woorden, groeien de oesterzwammen op een substraat gemaakt van lisdodde. Reden hiervoor is dat uit eerdere proeven van de WUR blijkt dat oesterzwammen niet altijd gedijen op substraten van waterplanten. De hypothese hiervoor is dat deze planten een natuurlijke afweer hebben ontwikkeld tegen schimmels doordat deze in het water staan.

Naast deze principetest is het van belang om te kijken in hoeverre verontreinigingen zich accumuleren in zowel de lisdodde als in de oesterzwammen. Beide organismen staan bekend om het feit dat verontreinigingen zoals zware metalen zich accumuleren in het product.

Uitvoering

Om een goede vergelijkingstest uit te kunnen voeren met bestaande substraten, dient de lisdodde voldoende droog aangeleverd te worden bij Verbruggen Paddestoelen. Het ideale vochtgehalte ligt tussen 15 – 20%. Hierna wordt op basis van de expertise vanuit Verbruggen Paddestoelen een substraat gemaakt van de lisdodde vezel. Dit substraat wordt gepasteuriseerd in de bestaande installatie, en samen met een standaard biologisch substraat in een klimaat cel opgekweekt.

Tijdens dit proces worden de stappen vastgelegd en kan er worden geëvalueerd hoe het substraat zich verhoudt tot andere substraten. Doordat de proef op kleine schaal wordt uitgevoerd, kan er nog geen uitspraak gedaan worden over de uiteindelijke productefficiency van het lisdodde substraat. Daarnaast kan op basis van deze bewerkingen een inschatting gemaakt worden van inkoopprijs voor de lisdodde, in relatie tot de referentie tarwestro.

Onderzoeksvragen

Uiteindelijk zal dit verkennende project antwoord geven op de volgende onderzoeksvragen:

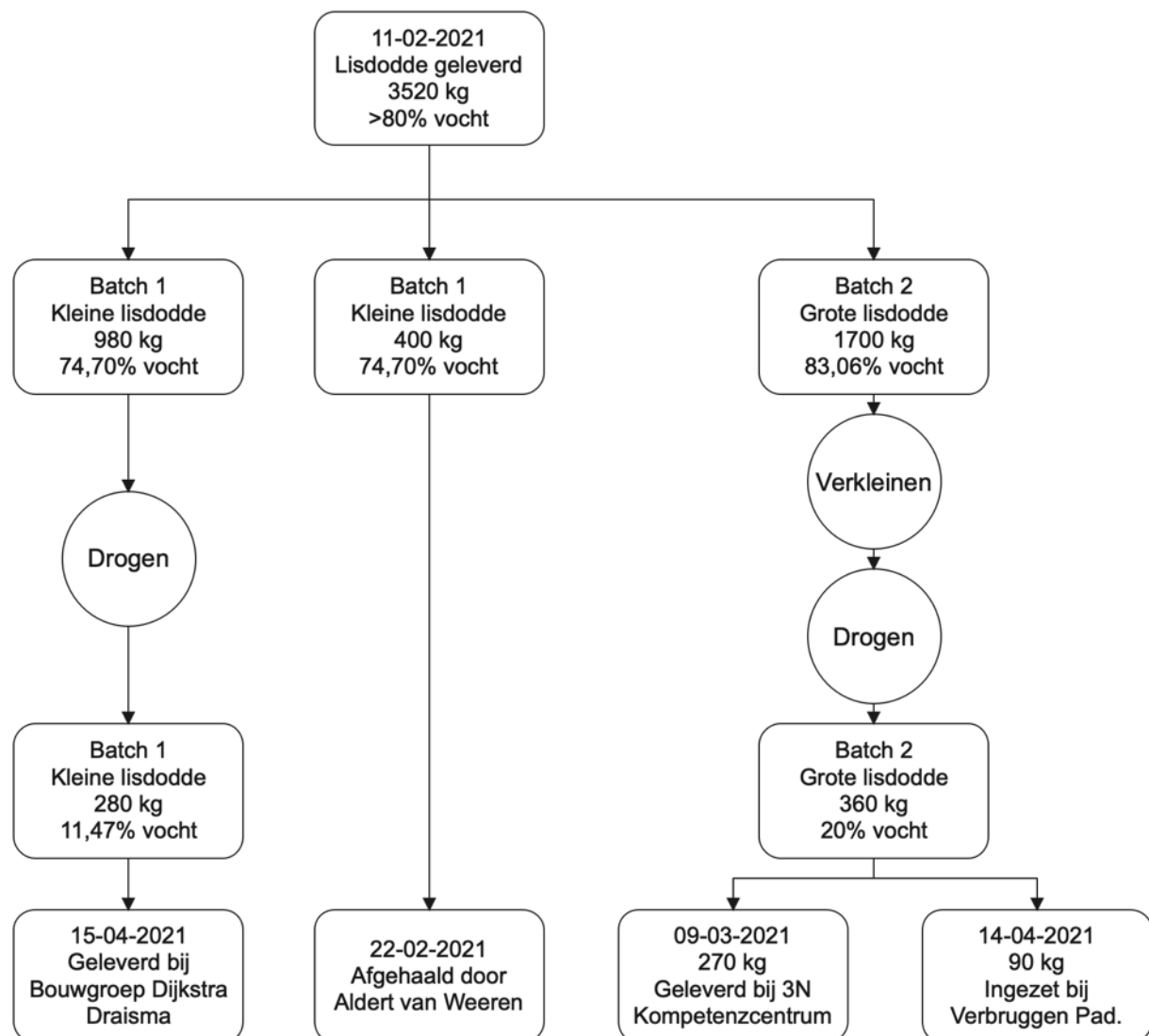
1. Ontwikkelt een oesterzwamschimmel (*Pleurotus*) zich op een substraat van droge lisdodde vezels?
2. Zijn de oesterzwammen die geteeld zijn op lisdodde substraat geschikt voor humane consumptie?
3. Welke opbrengstprijzen voor de lisdodde kan gerealiseerd worden op basis van de eerste product opbrengsten?
4. Wat zijn op basis van dit verkennende onderzoek, zinvolle vervolgstappen?

Projectverslag

Om een test in te kunnen zetten met oesterzwammen substraat gemaakt van lisdodde is het van belang dat in een eerste instantie het materiaal voldoende droog aangeleverd wordt. Op deze manier hebben achtergebleven plantsappen en ander vocht geen negatief effect op de ontwikkeling van de oesterzwammenschimmel. Helaas is het niet gelukt om de lisdodde vezel voldoende droog aan te leveren, een eerste proef liet zien dat het product een vochtgehalte van ongeveer 80% had. Voornaamste oorzaak hiervoor was de grote hoeveelheid sneeuw en ijs die nog aanwezig was in het product.

Na overleg met Aa en Maas is besloten de lisdodde daarom te drogen in twee batches. De eerste batch product is zonder verdere bewerking verstuurd naar Bouwgroep Dijkstra Draisma, die de lisdodde vezel inzet als alternatieve isolatie bij woningbouw. De tweede batch lisdodde is eerst verkleind en daarna gedroogd, een deel van deze lisdodde is geleverd aan Competenzentrum 3N, welke onderzoekt of de vezel geschikt is als vervanger voor turf en veen in potgrond. Het restant is ingezet bij Verbruggen Paddestoelen als oesterzwammensubstraat.

Onderstaand een schematische weergave:



Figuur 1 - Schematische weergave productflow

Vorbewerking

Drogen

Om de lisdodde voldoende droog te krijgen voor de verdere bewerkingen is er gebruik gemaakt van een drooginstallatie waarbij met duurzame warmte de lisdodde gedroogd is. Het geleverde materiaal bestond uit twee batches, welke ook apart gedroogd zijn. De laatste batch is voor het drogen nog verkleind, waarover in de volgende paragraaf meer.



Figuur 2 - Mobiele droogcontainer met duurzaam opgewerkte warmte



Figuur 3 - Lekvocht afkomstig van sneeuw

Verkleinen

Tijdens de monsternamen bleek dat het product na verkleinen een mooiere structuur had als het droge, niet verkleinde product. Onderstaand twee afbeeldingen om dit te illustreren. Op de linkse afbeelding de lisdodde gehakseld in droge toestand; veel stofontwikkeling en geen homogeen mengsel. Op de rechtse afbeelding, de lisdodde verkleind wanneer deze nog vochtig is; een mooi homogeen mengsel met een rulle structuur.

Uiteindelijk is met de hamermolen die normaal gebruikt wordt voor het verkleinen van tarwestro, ook de lisdodde verkleind.



Figuur 4 - Droog verkleinde lisdodde



Figuur 5 - Nat verkleinde lisdodde



Figuur 6 - Verkleinen op industriële schaal

Substraatproductie, teelt en oogst van de oesterzwammen

Om de juiste kwaliteit oesterzwammen substraat te kunnen maken zijn enkele stappen noodzakelijk, voornamelijk het realiseren van het juiste vochtgehalte en het effectief pasteuriseren van het mengsel door middel van temperatuur. Onderstaand een procesbeschrijving door middel van afbeeldingen.

Stap 1 – Vochtgehalte op peil brengen

Vooraf wordt van het materiaal een monster genomen en op basis van dit monster wordt het benodigde vocht toegevoegd. In een meng-installatie wordt dan gezorgd voor een homogeen mengsel, waarbij het van belang is dat het materiaal het vocht ook daadwerkelijk opneemt. Na deze stap wordt het mengsel verpakt in kleine, ventilerende zakken zodat het pasteurisatieproces voorspoedig verloopt.



Figuur 7 - Lisdodde vezel op het juiste vochtgehalte

Stap 2 – Het pasteurisatieproces

De zakken worden in een aparte kar in de pasteurisatietunnel geplaatst, apart van het andere substraat. Op deze manier weten we zeker dat de beide stromen niet door elkaar gehaald worden. Door het klimaat in de tunnels zo te sturen ontstaat een situatie waarbij het substraat gepasteuriseerd wordt.



Figuur 8 - Het lisdodde mengsel in de pasteurisatie tunnel

Stap 3 – Enten van het substraat

Na de pasteurisatiestap wordt het steriele substraat geënt met de oesterzwam schimmel. Deze schimmel heeft dan een voorsprong op de andere sporen die in het substraat aanwezig zijn, en zal zich onder de juiste omstandigheden dan ook het beste ontwikkelen. Direct na het enten wordt het substraat verpakt in een pakket, waarop de oesterzwammen later zullen groeien.



Figuur 9 - Het lisdodde substraat in de voorraadhoopper en het produceren van de pakketten

Van de 90 kilogram droge lisdodde vezel op het begin is er uiteindelijk 220 kg substraat gemaakt, verdeeld over 18 pakketten. Het pakketgewicht is hierdoor iets lager als bij een stro substraat, maar dit is te verklaren door de andere structuur van het materiaal.

Stap 4 – Het doorgroeien van het substraat

In deze fase wordt het substraat in een teeltcel gezet en met het juiste klimaat gezorgd dat de schimmels zich goed kunnen ontwikkelen. In dit geval zijn de 18 pakketten lisdodde in een standaard cel gezet, en hebben ze dezelfde behandeling ondergaan als de pakketten op standaard stro substraat.



Figuur 10 - Pakketten in standaard cel tijdens de doorgroefase

Stap 5 – Oogsten van de oesterzwammen

Ongeveer 18 dagen nadat de pakketten in de cel zijn geplaatst, vond de eerste knopvorming plaats. Nog eens 5 dagen later, zijn de eerste oesterzwammen geplukt van de pakketten. Deze ontwikkeling loopt gelijk met de pakketten met standaard stro-substraat. De opbrengsten van de oesterzwammen lijken op het eerste gezicht grofweg gelijk aan die van het standaard substraat, echter omdat slechts een heel kleine proef gedaan is, kan hier geen significante uitspraak over gedaan worden.



Figuur 11 – Knopvorming en verdere ontwikkeling



Figuur 12 - Gereed voor de oogst

Monstername en accumulatie schadelijke stoffen

Omdat zowel lisdodde als paddenstoelen de eigenschap hebben om schadelijke stoffen te accumuleren is ervoor gekozen om op diverse stappen in het proces een monster te nemen van het materiaal. Op deze manier kan veilig gesteld worden of de geteelde oesterzwammen verkocht mogen worden voor humane consumptie.

Monstername lisdodde

Vanuit het veld zijn twee samples met lisdodde geleverd bij Verbruggen Paddestoelen. Er is voor gekozen om op beide samples een analyse uit te voeren op zowel pesticiden als zware metalen. Onderstaande tabel geeft de resultaten van deze analyse weer. Te zien is dat er geen pesticiden aangetoond zijn in het materiaal, en dat de waarden voor zware metalen onder het maximale residuelimiet (MRL) zitten.

	Grote Lisdodde (mg/kg)	Kleine Lisdodde (mg/kg)	MRL EU (mg/kg)
Pesticide (LC-MSMS)	-	-	
Zware metalen (ICP-MS)			
Arseen	<0,02	0,12	
Cadmium	0,031	0,039	
Chroom	0,44	1,1	
Koper	3,1	4,0	20,0
Kwik	<0,01	<0,01	0,05
Lood	1,2	1,8	
Nikkel	0,35	0,58	
Zink	15	14	

Monstername oesterzwammen

Op basis van de monstername van de lisdodde is ervoor gekozen om de oesterzwammen alleen te analyseren op zware metalen. Onderstaande tabel geeft de resultaten weer:

	Oesterzwammen op lisdodde (mg/kg)	MRL EU (mg/kg)
Arseen	0,19	
Cadmium	0,012	0,2
Chroom	<0,02	
Koper	0,72	20
Kwik	<0,01	0,05
Lood	<0,01	0,3
Nikkel	<0,05	
Zink	5	

Geen van de gemeten waarden overschrijdt de geldende MRL. Te zien is zelfs dat de oesterzwammen een lagere waarde hebben ten opzichte van de zuivere lisdodde. Om hier een definitieve uitspraak over te doen is extra onderzoek noodzakelijk. Uit deze monstername blijkt dat de oesterzwammen in ieder geval voldoen aan de geldende eisen en dus geschikt zijn voor humane consumptie.

Resultaten

Doel van het project was om een antwoord te kunnen formuleren op onderstaande onderzoeksvragen;

1. Ontwikkelt een oesterzwamschimmel (*Pleurotus*) zich op een substraat van droge lisdodde vezels?
2. Zijn de oesterzwammen die geteeld zijn op lisdodde substraat geschikt voor humane consumptie?
3. Welke opbrengstprijz voor de lisdodde kan gerealiseerd worden op basis van de eerste product opbrengsten?
4. Wat zijn op basis van dit verkennende onderzoek, zinvolle vervolgstappen?

*Ontwikkelt een oesterzwamschimmel (*Pleurotus*) zich op een substraat van droge lisdodde vezels?*

Uit dit project blijkt dat een oesterzwamschimmel zich kan ontwikkelen op een substraat gemaakt van droge lisdodde vezels. In dit experiment zijn de lisdodde vezels eerst gedroogd tot een vochtgehalte van 20%, dus voor deze situatie kan deze vraag bevestigend beantwoord worden. Het is echter wel de hypothese dat bij een natte substraat, het achtergebleven plantsap een negatief resultaat heeft op de ontwikkeling van oesterzwammenschimmels.

Zijn de oesterzwammen die geteeld zijn op lisdodde substraat geschikt voor humane consumptie?

Uit de chemische analyse van de oesterzwammen blijkt dat de oesterzwammen uit deze proef geschikt zijn voor humane consumptie. Uit de analyses blijkt geen ongewenste accumulatie van zware metalen plaats te vinden.

Welke opbrengstprijz voor de lisdodde kan gerealiseerd worden op basis van de eerste product opbrengsten?

Ervan uitgaande dat het substraat op basis van lisdodde dezelfde opbrengst met zich meebrengt als het standaard stro-substraat, betekent dit ook automatisch dat de gedroogde lisdodde vezel voor dezelfde prijs ingekocht kan worden als stro. In de praktijk betekent dit dat onderstaande referentieprijzen aangehouden kunnen worden. Voorwaarde hiervoor is wel dat er geen verontreinigingen in het product zitten, en er geen chloormequat en mepiquat gebruikt wordt tijdens de teelt.

Referentieprijzen en specificaties

Tarwestro geleverd OOS*	115	[€/ton]
Tarwestro geleverd IS**	75	[€/ton]
vochtgehalte tarwestro	15	[%]
dichtheid bij levering	185	[kg/m3]

* OOS = out of season (oktober tot maart)

** IS = in season (april tot september)

Wat zijn op basis van dit verkennende onderzoek, zinvolle vervolgstappen?

Binnen de scope oesterzwammenteelt op lisdodde substraat zijn er in principe zijn er verschillende vervolgstappen te definiëren. Uit dit onderzoek blijkt dat het mogelijk is om op droge lisdoddevezel oesterzwammen te telen. Echter is het ook bekend dat de droogkosten dusdanig hoog zijn dat de referentieprijzen die betaald kunnen worden niet afdoende zijn om deze kosten te dekken.

Een mogelijke vervolgstap zou dus ook het opzetten van een onderzoek kunnen zijn om te bepalen wat het maximale vochtgehalte zou kunnen zijn voor een succesvolle teelt. Hierbij gebruik makend van de bestaande oogst en verwerkingstechnieken. Wanneer bijvoorbeeld een maximum vochtgehalte van 30% nog voldoende resultaten op zou leveren, kan het gewas tijdens een vorstperiode geoogst worden. Op dat moment zou er dus met weinig kosten, toch een opbrengst van het perceel gehaald kunnen worden.

Een andere invalshoek is om een techniek te ontwikkelen waarbij de lisdodde nat geleverd wordt, maar dusdanig bewerkt wordt dat deze toch verwerkt kan worden. Hiervoor is een andere pasteurisatietechniek nodig, welke op dit moment nog in de ontwikkelfase zit. Lisdodde zou een van de grondstoffen kunnen zijn om deze techniek op grotere schaal te gaan testen.

Conclusies en aanbeveling

Oesterzwammen kunnen geteeld worden op substraat van lisdodde, mits dit voldoet aan de gestelde voorwaarde van maximaal 20% vocht. Om een uitspraak te kunnen doen bij hogere vochtgehaltes is een uitgebreider onderzoek noodzakelijk.

Waarom is het wel interessant om te kijken naar lisdodde in oesterzwamsubstraat; met behulp van deze toepassing kan een gegarandeerde afzetmarkt ontwikkeld worden en de basis gelegd worden voor afzetmarkten met een hogere bruto-opbrengst van het product. Op deze manier kan wel al op korte termijn een begin gemaakt worden met het telen van de lisdodde in gebieden met een verhoogd waterpeil.

Financiële verantwoording

[illegible]

Analyseresultaten