

Valorisatie Celosia

1. SCOPE VAN DIT VERSLAG

Dit verslag maakt deel uit van de oplevering van het 'Onderzoek naar nuttig gebruik 'corona'-overschotten van tuinbouwproducten' uitgevoerd door Valorisatielab VARTA.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van BioBoost en Biobased Greenport West-Holland.

Financiers van het onderzoek zijn gemeente Westland, provincie Zuid-Holland, Stichting Innovatie Glastuinbouw (SIGN, een initiatief van Glastuinbouw Nederland), Greenport West-Holland en wordt vanuit de EU aangevuld via het Interreg project BioBoost.

De start van de coronacrisis leverde veel reststromen op, met name van sierteeltproducten die niet verkocht werden. Daarom is het initiatief genomen om onderzoek te laten uitvoeren naar alternatieven voor deze waardevolle producten. De opdracht was om de twintig grootste en meest potentievolle reststromen in beeld te brengen en te onderzoeken hoe deze snel te verwaarden al dan niet door naar een andere markt te brengen. In dit onderzoek is nadrukkelijk gekeken naar potentierijke realistische plantinhoudsstoffen met uitzicht op afgebakende praktische en pragmatische Minimum Viable Products (MVP) en gericht op een langdurige business, ook na de coronacrisis.

2. BESCHRIJVING VAN DE PLANT

Celosia is een geslacht van de Amaranthaceae waar ook spinazie, rode biet en suikerbiet onder vallen. Het is een familie met veel voedingsgewassen, hoewel de celosia tegenwoordig ook voor zijn decoratieve waarde gekweekt wordt. De bloeiwijze is namelijk opvallend kleurrijk en aantrekkelijk qua vorm. Celosia omvat verschillende soorten waaronder de *Celosia cristata*, de hanekam en de *Celosia argentea*, ook wel de gepluimde hanekam. Het grootste verschil in de soorten zit in de bloeivorm, respectievelijk gesloten of pluimvormig.

De celosia is wijdverspreid in tropische klimaten in Midden-Afrika, Zuid-Amerika en Azië. In China en India wordt de celosia zelfs gezien als onkruid omdat deze daar zo goed en gemakkelijk groeit. Celosia valt onder de kruidachtige planten en is veredeld op de bloeiwijze. Eén van de veredelde planten die een groot marktaandeel heeft is de *Celosia argentea* 'caracas'.



Figuur 1 *Celosia cristata* en *Celosia argentea*

VALORISATIE CELOSIA

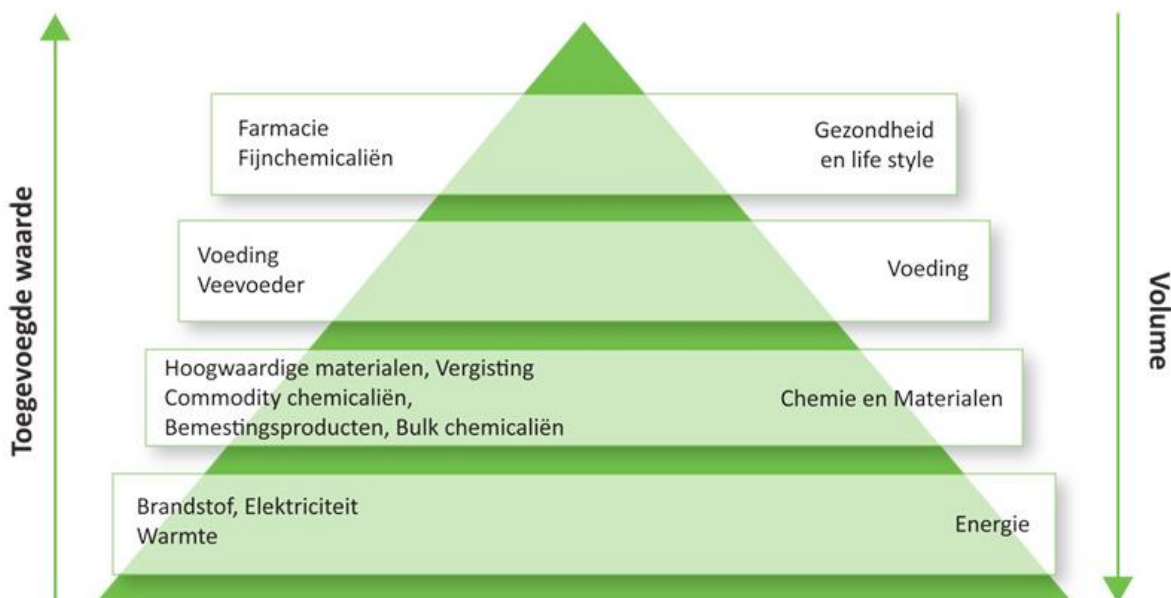
2.1 MARKTINFORMATIE 2019

Celosia *	Omzet	Stuks	Aantal RFH Aanvoerders	Aantal RFH producten
Bloemen	€ 5.313.852	14.976.274	36	48
Planten	€ 6.759.126	7.491.647	12	26
Totaal	€ 12.072.978	22.467.921	48	74

* Het betreft de markt informatie van celosia breed.

3. VERWAARDINGSPIRAMIDE

Reststromen kunnen op verschillende manieren verwaard worden. Wanneer een reststroom hoogwaardig wordt ingezet (de top van de piramide) zullen er geavanceerde technieken nodig zijn om de reststroom te verwaarden, maar het rendement is dan ook hoog. Op deze manier kan een relatief kleine hoeveelheid al voor een vermarktbaar opbrengst zorgen. Wanneer een reststroom laagwaardig wordt ingezet zijn er relatief grote reststromen nodig en simpele of een al ontwikkelde methode om deze te verwerken. Ook zijn factoren zoals transport en opslag een groter obstakel bij de lagere treden van de piramide in vergelijking met de hogere treden.



Figuur 2 Verwaardingspiramide



4. ONDERZOEKSVELDEN & MOGELIJKHEDEN

4.1 FARMACIE

I. Over dit onderzoeksveld

In dit hoogwaardige onderzoeksveld zal het moeten gaan om het toepassen van de plant als geneeskrachtig middel. Dit hoeven niet meteen medicijnen te zijn, de weg hiernaar toe is namelijk lang en vraagt de nodige investeringen. Mensen grijpen steeds meer naar gezondheidsbevorderende middelen op natuurlijke basis om zo hun gezondheid te ondersteunen. Plantextracten kunnen daarom op verschillende manieren interessante mogelijkheden bieden voor deze markt.

II. Gevonden literatuur

Wereldwijd worden er claims gelegd aan de medicinale werking van *Celosia argentea*, onder andere voor genezing van bloedziektes, parasitaire wormen (met name lintworm), borstproblemen, verlichting bij kanker, mondzweren, oogproblemen, diarree en meer. Hieronder lichten we enkele medicinale werkingen toe aan de hand van recent wetenschappelijk onderzoek.

Anti-diabetes

Met name in de traditionele Indische geneeskunde wordt *Celosia argentea* al eeuwen gebruikt voor de behandeling van Diabetes mellitus. Alcohol extracten van de zaden van de plant hebben in een modern onderzoek bewezen bloedsuikerlevels te verlagen in laboratorium ratten (tot 38,8%). Een ander onderzoek heeft bewezen dat *Celosia argentea* het enzym alfa-glucosidase remt, dit is gunstig bij de behandeling van Diabetes mellitus Type 2.

Anti-diarree

In ontwikkelingsgebieden in onder andere Afrika, waar de plant veel voorkomt, worden bladextracten van *Celosia argentea* in de inheemse geneeskunde gebruikt om diarree tegen te gaan. De werking hiervan is bewezen in een onderzoek dat alcoholextracten heeft gebruikt van de bladeren van de plant. Dit extract werkt via het inhiberen van PGE₂, een stof die te maken heeft met het ontstaan van diarree. Ook de bloemen zouden een diarree-remmend effect hebben.

Leverfunctie bevorderend

In de lever worden veel afvalstoffen en gifstoffen die het lichaam zijn binnengetrokken eruit gefilterd. Hiervoor is een goede levergezondheid belangrijk. *Celosia argentea* blijkt deze gezondheid te stimuleren. Vooral de inname van de zaden geven hier aanwijzingen voor, de lever is beter immuun tegen leverkwalen en gaat meer anti-gifstoffen produceren.

Ontstekingsremmend

Antimicrobiële eigenschappen zijn toegewezen aan de bladextracten van *Celosia argentea*. In een onderzoek zijn verschillende celkweken aan verschillende fracties van het plantextract blootgesteld en traden er over het algemeen minder ontstekingen op in de kweekjes.



VALORISATIE CELOSIA

Wondgenezing

De wondgenezende effecten van *Celosia argentea* zijn al lang bekend. Verschillende culturen gebruiken extracten van de bladeren van de plant voor de snellere genezing van blaren, zweren en kloven.

Recent onderzoek heeft aangetoond dat de helende werking ook voor brandwonden geldt. Uit onderzoek is gebleken dat brandwonden onder normale omstandigheden 30 dagen nodig hebben om te helen. Bij het gebruik van de *Celosia argentea* gaat het helingsproces twee keer zo snel en was de brandwond na 15 dagen hersteld. Dit is een erg groot verschil vergeleken met soortgelijke brandwond onderzoeken met andere middelen. De helende werking werd vooral toegewezen aan de toegenomen collageen en hexosamine formatie. Bovendien kan deze werking mogelijk ook gelinkt worden met de hierboven genoemde ontstekingsremmende werking van *Celosia argentea*.

III. Mogelijkheden

De literatuur die te vinden is over de helende werkingen van *Celosia argentea* is erg uitgebreid. De externe helende werkingen, gericht op huid en wondverzorging, is een mogelijkheid die wat directer toegankelijk is voor praktische toepassing. Een eerste stap zou zijn om extractiemethodes te ontwikkelen voor de inhoudsstoffen en hierna de toepasbaarheid van deze extracten te evalueren. Een volgende stap zou dan de ontwikkeling naar een product zijn.

4.2 GROENE GEWASBESCHERMING

I. Over dit onderzoeksveld

De vraag naar groene gewasbeschermingsmiddelen neemt toe als alternatief voor chemische middelen. Gewasbeschermende werking kan heel breed zijn, een gewasbeschermingsmiddel bestaat namelijk uit verschillende componenten, te weten de werkzame stof en de hulpstoffen. De werkende stof zorgt voor de uiteindelijke doding of het repelleren van de plaag. Bij hulpstoffen kan bijvoorbeeld gedacht worden aan betere oplossing/menging in water, verhoogde aantrekkingskracht, verlagen oppervlaktespanning, verbeteren van de uitvloeiing en verminderen van zichtbaar residu. Zonder hulpstoffen is de werkende stof vaak minder effectief.

II. Gevonden literatuur

Striga is een geslacht van parasitaire planten voorkomend in Afrika, Australië en Azië. Vooral in Afrika levert deze plant veel problemen op, omdat het onder andere sorghum, gierst en mais verwoest. Ondanks dat er nog niet veel onderzoek gedaan is, zijn er aanwijzingen dat celosia de parasitaire *Striga* verdrijft en daarom wordt celosia ook wel 'Striga Chaser' genoemd. Een kleinschalige studie heeft aangetoond dat celosia de *Striga* kieming stimuleert waardoor er (misschien een beetje tegen het gevoel in) minder *Striga* planten groot worden en er een hogere Sorghum opbrengst was. Een andere studie heeft aangetoond dat het gemixt planten van celosia en het doel-gewas ook een effectieve manier was om *Striga* te voorkomen

In een ander laboratoriumonderzoek zijn verscheidene extracten van celosia onderzocht op plaagplant verdrijvende eigenschappen. Groei remmende stoffen zijn gevonden in verschillende vormen. Ook is er onderzocht in welke vorm deze stoffen hun werking het best deden.



VALORISATIE CELOSIA

III. Mogelijkheden

Een eerstvolgende stap zou een literatuuronderzoek zijn naar op welke parasitaire planten de celosia nog meer een inhiberende invloed zou kunnen hebben. Alleen met een verder literatuuronderzoek kan er dus een goed werkplan voor vervolgonderzoek worden opgezet. Hierna kunnen extractiemethoden voor de gevonden inhoudsstoffen van celosia ontwikkeld worden.

4.3 VOEDING: HUMAAN

I. Over dit onderzoeksveld

In dit onderzoeksveld zal er een andere draai gegeven moeten worden aan het gebruik van het originele product. Dit kan bijvoorbeeld door reststroom te verwerken tot een product geschikt voor humane consumptie. De reststroom kan ook verwaard worden door het als dierenvoeder aan te bieden waardoor de diergezondheid en productiviteit op een duurzame manier verbetert. Veel reststromen van de akkerbouw worden al op deze manier ingezet.

II. Gevonden literatuur

Ondanks dat de celosia in Nederland exclusief als ornamentale plant gebruikt wordt, is hij net zoals de andere soorten zeker eetbaar. Met name in Afrika wordt hij als groente gekweekt en gegeten in de landen Nigeria, Benin en Congo. Ook in India en Indonesië wordt hij vaak gegeten omdat hij daar erg makkelijk groeit, voedzaam is en veel nutriënten bevat. Studies hebben ook gevonden dat de wereldwijde consumptie aan het toenemen is, omdat de goede voedingswaarde bekender wordt. Zeker in de wat armere delen van de wereld nemen mensen de plant steeds vaker op in hun dagelijkse dieet.

Omdat de plant als voedselbron steeds populairder wordt zijn er ook studies die onderzoek hebben gedaan naar de voedingswaarde van de plant. Celosia bevat veel ijzer, fosfor en calcium, dit zijn belangrijke voedingsstoffen voor een gezond dieet. Verder is de plant ook rijk aan vitamine A en C. De voedingswaarde van celosia is te vergelijken met die van andere donkere bladgroenten zoals spinazie of snijbiet, niet geheel onlogisch aangezien ze tot dezelfde familie behoren. Net zoals bij andere bladgroenten zijn de kweekcondities erg bepalend voor de uiteindelijke voedingswaarde.

De onderdelen die het meest gegeten worden zijn de bladeren, nieuwe scheuten en jonge bloemen. Ze worden traditioneel vooral gebruikt in soep en stoven. De bladeren van de plant kunnen ook gekookt of gestoomd worden. De hoogste voedingswaarde is gevonden in de scheuten en bladeren vóórdat de plant zijn bloei ingaat. Vanaf de bloei worden de bladeren vaak als bitter of prikkend ervaren, maar het is nog steeds veilig om deze te eten.

Verder bevat de plant veel bètacaroteen en beta-cyanine (amaranthine). Dit zijn pigmenten die met name voorkomen in de bladeren en vrijkomen tijdens het koken. De pigmenten zijn oranje/rood en paars, afhankelijk van de kookduur krijgt het gerecht een aantrekkelijke lichte tint of een heel donkere tint.

III. Mogelijkheden

De toepassingsmogelijkheden van de celosia in de humane voedingssector zijn zeer breed. Maar voordat hier aan gedacht kan worden moet er eerst aandacht besteed worden aan het opzetten van een voedselveilige teelt van celosia om deze geschikt te maken voor deze toepassing.



VALORISATIE CELOSIA

4.4 VOEDING: DIERVOEDERS

I. Over dit onderzoeksveld

In dit onderzoeksveld zal er een andere draai gegeven moeten worden aan het gebruik van het originele product. Dit kan bijvoorbeeld door de reststroom te verwerken tot een product geschikt voor humane consumptie. De reststroom kan ook verward worden door het als dierenvoeder aan te bieden waardoor de diergezondheid en productiviteit op een duurzame manier verbetert. Veel reststromen van de akkerbouw worden al op deze manier ingezet.

II. Gevonden literatuur

In sommige Afrikaanse en Indische streken worden de wilde planten gemaaid en gebruikt als kippenvoer. Er is ook literatuur te vinden over celosia als toevoeging aan het voedsel voor runderen.

III. Mogelijkheden

Er is een mogelijkheid om celosia in te zetten als toevoeging van veevoer. Hiermee zou een grote reststroom in een keer en met weinig moeite kunnen worden verward. Wel zal er eerst marktonderzoek moeten plaatsvinden naar of hier animo voor is in de pluim,- en of rundersector. Daarnaast zal er aandacht besteed moeten worden aan het opzetten van een voedselveilige kweek van celosia om deze geschikt te maken voor deze toepassing.

4.5 KLEURSTOFFEN

I. Over dit onderzoeksveld

De vraag naar plant-gebaseerde kleurstoffen wordt steeds groter. Kleurstoffen zijn breed toepasbaar, van levensmiddelen kleurstof tot textielverf. Waar deze het best toegepast kan worden hangt voornamelijk af van de chemische groepen en de stabiliteit van de kleurstof.

II. Gevonden literatuur

De plant bevat veel bètacaroteen, en beta-cyanine (amaranthine). Dit zijn pigmenten die met name voorkomen in de bladeren. De pigmenten zijn oranje/rood en paars.

De *Celosia cristata*, bevat ook, net zoals de *Celosia argentea*, een fel pigment in de bloemen. Het pigment van *Celosia cristata* kan geel of roze zijn. Met het gele pigment zijn experimenten gedaan waarin de stabiliteit van de kleurstof is onderzocht. Dit gele pigment bleek een hoge stabiliteit te hebben.

III. Praktisch onderzoek VARTA

VARTA heeft experimenten uitgevoerd met betrekking tot het extraheren van de kleurstof uit de *Celosia argentea* 'Caracas'. Het resultaat was positief. Met deze kleurstof is er ook buiten de scope van dit onderzoek een prototype handdesinfectiemiddel op de markt gebracht. Op het moment is VARTA bezig met diepgaander onderzoek naar het verder stabiliseren van de kleurstof.



Figuur 3
Handdesinfectiemiddel



VALORISATIE CELOSIA

IV. Mogelijkheden

Vervolgonderzoek zou zich moeten focussen op de stabiliteit en de houdbaarheid van de kleurstof. Ook kan er onderzoek gedaan worden naar de diverse toepassingsmogelijkheden op grote of kleine schaal, afhankelijk van de omvang van de reststroom.

4.6 VEZELS: PAPIER

I. Over dit onderzoeksveld

Dit onderzoeksveld zou erg geschikt kunnen zijn voor het verwerken van grotere hoeveelheden reststromen. De vraag naar duurzaam papier neemt toe, evenals de vraag naar papier als inpakmateriaal ter vervanging van plastic. Echter omdat regulier papier tegenwoordig erg goedkoop gemaakt kan worden moet men in dit onderzoeksveld vooral op zoek naar de toegevoegde waarde.

II. Gevonden literatuur

Er wordt nog weinig onderzoek gedaan naar welke planten de juiste vezels bevatten voor het maken van papier. Dit is gelegen in het feit dat papier maken van bomen al een geoptimaliseerd proces is. Zeker van kamerplanten of snijbloemen is er weinig bekend, omdat dit doorgaans in verhouding dure bronnen zijn. Wel kunnen we op basis van de literatuur zien dat de celosia gunstige vezels zou kunnen bevatten in de bladeren van de plant.

III. Praktisch onderzoek VARTA

Op basis van de literatuur hebben wij bij VARTA een methode ontwikkeld voor het maken van papier uit celosia op kleine schaal. Uit de resultaten bleek dat de bladeren te weinig van de gewenste soort vezels bevatten voor het maken papier. De stelen daarentegen zijn wel geschikt, maar het verkrijgen hiervan is erg bewerkelijk.

IV. Mogelijkheden

De reststroom van de celosia leent zich niet meteen tot het verwerken tot papier. De methode om goed papier te kunnen maken is bewerkelijk en daarom is het maken van papier uit de celosia geen voor de hand liggende mogelijkheid. Wel zien wij mogelijkheden voor het maken van papier voor de nichemarkt volgens de 'Bloempapier-methode'.



Figuur 4 Celosia papier



5. BRONNEN

<https://www.cabi.org/ISC/abstract/19802330516>

<https://avrdc.org/wpfb-file/ebook1-htm/>

Royal Flora Holland marktcijfers 2019

https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf0104735?casa_token=CgPOicXBxv0AAAAA:n77a34ljxOs155g8yGcwYB7_t68BR54pDt2NkR5kdl7r9HNRCL5AA9DgeXBRgNHNBB386XxTOfWhMLA

<https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2006-957656>

<https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=f25OAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT21&dq=Lost+crops+of+Africa>
<https://worldveg.tind.io/record/36750/>

frica.+(2006).+In+Lost+Crops+of+Africa+(Vol.+2).+https://doi.org/10.17226/11763&ots=T2DECzyVyL&sig=ieX7mx0CGPEvTbnIV7HO0BE2AIU

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960894X00000299?casa_token=RqTHENhhTnEAAA:AA:vSjfxv7QFNw3-y0Meu1JRjm0UouEXyWWwMPdBNs9xMEN4jWlpmJXhw6N4rLY6SvuaadVWw-7OA

<https://www.aimspress.com/agriculture/2019/2/458>

<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20163288759>

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1067-1927.2004.12603.x?casa_token=PPFHJtB9TawAAAAA:hjsJIJtFoXPkxK5-1C8DKMRY9XA70MG3H1D-Q_p-GCjxoaACpmERzrcf9honYhCNcqYo9eBmK0ryX8

http://www.fao.org/docs/eims/upload/agrotech/2002/R7564_FTR_anx1i.pdf

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc3255386/>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26288477/>

https://www.jstage.jst.go.jp/article/bpb/25/4/25_4_526/_article/-char/ja/

<https://www.floraxchange.nl/Artikel/Info/402134?aanbodID=87602130>

De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.
The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.

Oktober 2020

