



Output 5.2B

Evaluatierapport van de geselecteerde technologieën voor trayvelden (Input WP3)

Studie uitgevoerd in het kader van RECUPA (RECirculatie zonder Uitspoeling of Puntlozing tijdens de opkweek van Aardbeiplanten op Trayvelden)

Versie 1.0 – declaratieperiode: 01/04/2019 – 30/09/2019

Auteurs: Ing. Dieter Baets – Proefcentrum Hoogstraten
Ir. Peter Melis – Proefcentrum Hoogstraten



PROEFCENTRUM
HOOGSTRATEN

Proefcentrum Hoogstraten vzw

Voort 71, 2328 Meerle, België | www.proefcentrum.be | info@proefcentrum.be | T +32 (0)3 315 70 52 | F +32 (0)3 315 00 87
BTW BE 0407.592.020 | RPR TURNHOUT 0407.592.020 | IBAN BE 88 733 3262800 41 | BIC KRED BE BB

Het project RECUPA is gefinancierd binnen het Interreg Vlaanderen-Nederland Programma, het grensoverschrijdende samenwerkingsprogramma met financiële steun van het Europees fonds voor Regionale Ontwikkeling



Projectpartners



Mede financiers



Provincie Noord-Brabant



5.2B.1 SCORESISTEEM VOOR EVALUATIE TECHNOLOGIEËN

Op basis van de selectiecriteria voor de opkweek van aardbeitrayplanten op trayvelden werd een scoresysteem ontwikkeld om de technologieën te evalueren. Er werden bovendien wegingsfactoren toegekend zodat het mogelijk is om bepaalde selectiecriteria zwaarder te laten doortellen in de finale score. De volgorde die gehanteerd werd om een gewicht toe te kennen aan de selectiecriteria verloopt als volgt: kwaliteit plantgoed / fytotox > nawerking, breedwerkendheid > bedrijfszekerheid, economische rendabiliteit, restfractie, onderhoud > hoge debieten, piekbelasting, voetafdruk en multifunctionaliteit.

Scoresysteem:

- Kwaliteit plantgoed (20%):
 1. Kans op negatief effect op de plantgezondheid
 2. Geringe kans op negatief effect op de plantgezondheid
 3. Geen kans op fytoxisch effect op de plantgezondheid
- Nawerking (15%):
 1. Puntontsmetting (werking niet meer meetbaar bij instroom irrigatiesysteem)
 2. Beperkte nawerking in systeem (werking meetbaar in irrigatiesysteem)
 3. Systeem ontsmetting (werking meetbaar tot in drainopvang)
- Breedwerkendheid technologie (15%):
 1. Onvoldoende om *Phytophthora cactorum* en *Phytophthora fragariae* te behandelen
 2. Werkt niet op alle micro-organismen
 3. Breedwerkend: dood of verwijdert virussen, schimmels en bacteriën
- Bedrijfszekerheid (10%):
 1. Werking sterk afhankelijk van transmissiewaarde water, temperatuur of andere randfactoren
 2. Werking matig afhankelijk van transmissiewaarde water, temperatuur of andere randfactoren
 3. Werking niet afhankelijk van transmissiewaarde water, temperatuur of andere randfactoren
- Economische rendabiliteit (10%):
 1. Zeer duur in installatie en werkingskost zodat het niet haalbaar is om te gebruiken op aardbeitrayveld
 2. Duurder in werkingskost zodat het op lange termijn een serieuze meerkost blijft.
 3. Geringe werkingskost en installatiekost zodat de meerkost per trayplant niet boven de 0.10 EUR komt tijdens de afschrijvingsperiode van de ontsmettingstechniek
- Restfractie (restwater + afvalwater) (7,5%):
 1. Productie van restwater (>25% van instroom)
 2. Productie van restwater (5% - 25% van instroom)
 3. Productie van restwater (<5% van instroom)
- Onderhoud (7,5%):
 1. Veel onderhoud nodig om ontsmettingstechniek te laten werken
 2. Weinig onderhoud om ontsmettingstechniek te laten werken
 3. Geen onderhoud om ontsmettingstechniek te laten werken
- Hoge debieten / piekbelasting (5%):
 1. Debieten onvoldoende om te implementeren op trayveld / kan niet opschalen om piekbelastingen op te vangen
 2. Debieten moeilijk op te schalen of moeilijk om hoge debieten te halen om piekbelastingen op te vangen
 3. Gemakkelijk modulair op te schalen / kan piekbelastingen opvangen
- Voetafdruk (5%):
 1. Zeer grote voetafdruk, neemt veel plaats in beslag waardoor de installatie niet langer in het bedrijf geplaatst kan worden
 2. Geringe voetafdruk, systeem kan in de bedrijfsgebouwen ondergebracht worden
 3. Zeer kleine voetafdruk

- Multifunctionaliteit (5%):
 1. Verwijdert nutriënten (ongewenst)
 2. Verwijdert geen gewasbeschermingsmiddelen
 3. Biedt mogelijkheden tot uitbreiding tot verwijdering van gewasbeschermingsmiddelen (mits kleine aanpassingen), nutriënten blijven in het voedingswater

Waterbehandelingstrein:

Ontsmettingstechnologieën werken slechts efficiënt onder ideale condities. Zo werken de meeste ontsmettingstechnologieën enkel optimaal bij afwezigheid van zwevend materiaal. Ook de transmissiewaarde van het te behandelen water kan een effect hebben op de efficiëntie van bepaalde technologieën. Dit maakt dat voorbehandelingen noodzakelijk kunnen zijn om de efficiënte werking van een technologie mogelijk te maken. De onderstaande evaluatie van de ontsmettingstechnologieën heeft enkel betrekking op de ontsmettende stap. In het verdere verloop zal ook de evaluatie uitgevoerd worden van de bijhorende behandelingscomponenten zoals o.a. voorfiltratie.

5.2B.2 EVALUATIE ONTSMETTINGSTECHNIEKEN

Op basis van het scoresysteem worden de ontsmettingstechnieken geëvalueerd in de tabel op pagina 5. De maximale score die een technologie kan halen is 3.

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de ontsmettingstechnieken die NIET ideaal zijn om te gebruiken tijdens de opkweek van aardbei op trayvelden. Om deze reden worden ze niet weerhouden worden voor één van de negen plaatsen in de pilootopstellingen op het trayveld. Ter verduidelijking worden de technieken hieronder nog opgesomd met de reden dat ze niet weerhouden worden.

- **Omgekeerde osmose (72.5%):**
Omgekeerde osmose bestaat uit een zeer fijn membraan dat op moleculair niveau een niet specifieke filtratie uitvoert. Deze techniek filtert ook meerwaardige nutriënten uit het water wat niet wenselijk is op trayvelden. Daarbij zorgt het voor een nutriëntrijke restfractie die kan oplopen tot 50% van het ingangswater waar we als landbouwsector niet mee weg kunnen. De restfractie mag immers niet geloosd worden onder de huidige wettelijke normen.
- **Nanofiltratie (74.2%):**
Gelijkaardig aan omgekeerde osmose en is daarom ongeschikt om als ontsmettingstechniek ingezet te worden in te tuinbouw.
- **Thermische desinfectie (62.5%):**
Door het water op te warmen worden effectief micro-organismen afgedood. Het is echter economisch niet haalbaar om water tot de vereiste temperaturen op te warmen en terug af te koelen. Het vraagt hierbij om een enorm energie input die niet als duurzaam kan beschouwd worden.
- **UV-LED (68.3%):**
De technologie is momenteel nog niet beschikbaar om grotere volumes te behandelen. Het heeft daarbij een vergelijkbare werking als de klassieke UV-ontsmetting die niet afdoende werkt op drainwater afkomstig van trayvelden.
- **Fyto-katalytische oxidatie (83.3%):**
Momenteel is de toepassing van TiO₂ coating nog niet toegelaten voor toepassing binnen de tuinbouwsector. Daarnaast vormt de vereiste voor voldoende lichtinval een beperkende factor voor de toepassing van deze technologie op de opkweek van aardbeien op trayvelden, hetgeen de ontsmettende werking van de technologie vermindert. Bovendien is het moeilijk om met deze technologie hoge debieten mee te halen omdat voor een optimale werking slechts een dunne laag water op het fotokatalytische materiaal aanwezig mag zijn.

De technologieën die potentieel hebben om mee opgenomen te worden in de testopstelling worden hieronder weergegeven.

- **Trage zandfilter (73.3%):**

Een veelgebruikte techniek op heel wat aardbeibedrijven maar is temperatuurgevoelig. Tijdens RECUPA wordt nog nagegaan of dit opgelost kan worden door te trage zandfilter in een loods te plaatsen. Op de meeste bedrijven is voldoende plaats om zo'n installatie te zetten al is dit alleen haalbaar voor trayvelden tot 2 ha. Voor grotere trayvelden wordt de kostprijs en voetafdruk te groot om de gewenste debieten te halen.

- **Peroxide (87.5%):**

Peroxide heeft een zeer kleine voetafdruk en een breedwerkende werking en zorgt bovendien voor een systeemontsmetting. Het is een techniek met veel potentieel. Het is echter zeer moeilijk om een constante dosering aan te houden. Mits een automatische detectie via meet en regeltechnieken moet het wel haalbaar zijn om de dosering naar het gewenste niveau te brengen. Doordat het systeem ontsmet wordt geeft deze ontsmetting wel de zekerheid dat, mits hoge concentraties, een voldoende afdodende werking heeft tegen wortelpathogenen.

- **Chlorinatie (83.3%):**

Chloor staat bekend om zijn zeer ontsmettende werking, beter soms nog dan peroxide. Deze technologie is systeemontsmettend en heeft bovendien een betere werking dan waterstofperoxide. Het grootste nadeel waardoor deze technologie nooit doorgebroken is in de tuinbouw is het risico op perchloraatvorming, waarvoor MRL-waarden zijn. Echter, een nieuwe technologie recent toegepast in de zwembadenindustrie injecteert puur chloorgas in het water, waarbij beweerd werd dat er geen risico is op perchloraatvorming. Dit biedt opnieuw de mogelijkheid voor toepassing van actief chloor in water als desinfectiemiddel. Belangrijk aandachtspunt is wel de vorming van een restfractie chloorgas en waterstofgas dat afgevoerd moet worden!

- **Ultrafiltratie (78.3%):**

Ultrafiltratie heeft als grootste dat het micro-organismen uit het water filtreert zodat deze uit het water weggevangen worden zonder dat er extra componenten aan toegevoegd dienen te worden. Deze techniek heeft echter als nadeel dat het een restfractie produceert. Deze restfractie is niet zo groot als nanofiltratie of omgekeerde osmose waardoor het wel gemakkelijk kan ontsmet worden door een kleine UV of peroxide unit waarna het water alsnog herbruikt kan worden. Een ander mogelijkheid is dat de restfractie over een bio filter gestuurd wordt zodat het niet in het milieu terecht komt. Bij deze techniek is het ook zeer belangrijk dat de juiste voorfiltratie gebruikt wordt zodat de membranen niet onmiddellijk verstopt geraken.

- **Ozon (87.3%):**

Ozon scoort enkel slecht op nawerking door de beperkte stabiliteit van ozongas. Verder is het een eenvoudige technologie met weinig onderhoud die breedwerkend is op micro-organismen en multifunctioneel. Indien er een toepassing gevonden wordt waarbij de werkingduur van het ozon-gas verlengd kan worden is dit een techniek die heel veel potentieel heeft.

- **Ultrasoon (80%):**

Eenvoudige technologie die men in praktijk ook bij telers ziet om silo's algenvrij te houden. Er zijn echter nog onduidelijkheden in verband met de werkzaamheid in leidingen en de doorstroomcapaciteit van deze techniek. Ook de breedwerkendheid moet nog nader bestudeerd worden.

- **UV (73.3%):**

Deze techniek zien we vaak op tuinbouwbedrijven terugkomen om drainwater van steenwol substraten te ontsmetten. In de opkweek en productieteelt van aardbeien werken we echter met organische substraten zoals kokos en veen. Deze geven organische zuren af die voor een bruinverkleuring van het water zorgen. Hierdoor liggen de transmissiewaarde niet hoog genoeg om de effectiviteit van UV-ontsmetting te garanderen. Deze techniek ligt als ontsmettingstechniek in de huidige proefopstelling op PCH en werkt zelfs met voorfiltratie in een waterbehandelingstrein onvoldoende om een voldoende ontsmettende werking te hebben.

Wegingsfactor	20%	15%	15%	10%	10%	7.5%	7.5%	5%	5%	5%		
Technologie	Kwaliteit plantgoed	Nawerking	Breedwerkendheid	Bedrijfszekerheid	Economische rendabiliteit	Restfractie	Onderhoud	Hoge Debieten	Voetafdruk	Multifunctionaliteit	TOTAAL	%
peroxide	2	3	3	v	2	3	2	3	3	3	2.62	87.5%
chlorinatie	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2.50	83.3%
ultrafiltratie	3	1	3	3	2	2	2	3	2	2	2.35	78.3%
fytokatalytische oxidatie	2	3	3	1	3	3	3	1	3	3	2.50	83.3%
ozon	2	1	3	3	2	3	3	3	2	3	2.35	78.3%
nanofiltratie	3	1	3	3	2	1	2	3	2	1	2.22	74.2%
ultrasoon	3	2	2	1	3	3	3	2	3	2	2.40	80.0%
omgekeerde osmose	3	1	3	3	2	1	2	3	1	1	2.17	72.5%
UV	3	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2.20	73.3%
trage zandfilter	3	1	2	2	3	3	3	1	1	2	2.20	73.3%
biofiltratie	3	1	2	2	3	3	2	1	1	2	2.12	70.8%
UV-LED	3	1	3	1	2	2	2	1	2	2	2.05	68.3%
thermische desinfectie	1	1	3	3	1	3	2	3	1	2	1.87	62.5%