



Plasmawater, een veelbelovend ontsmettings- en gewasbeschermingsmiddel

William Quaedvlieg, Jantineke Hofland-Zijlstra, Miriam Lemmers, Jim van Ruijven, Jan-Paul van der Kolk, Casper Sloopweg & Ineke Stijger

Achtergrond

Door gebruik te maken van een gespecialiseerde plasmareactor van VitalFluid (Figuur 1) is er uit water en lucht een desinfecterende oplossing te maken. Productie van plasma geactiveerd water (PAW) is mogelijk door een atmosferisch gasmengsel en water in een plasmareactor op te splitsen in onder andere radicale zuurstof (O_2^-), waterstof-peroxide (H_2O_2), hydroxylradicaal (OH^-), nitraat (NO_3^-) en nitriet (NO_2^-). Deze samenstelling zorgt ervoor dat plasmawater een sterke antimicrobiële werking heeft en een interessant alternatief ontsmettingsmiddel kan worden voor toepassingen in de glastuinbouw. Er is nog geen toelating als pesticide. Dit onderzoek is gefinancierd door een bijdrage vanuit het GO programma Oost Nederland, het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO) en vanuit de Europese Unie. Tevens is er cofinanciering bijgedragen vanuit de Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen (extra reservering van DLO capaciteit).



Figuur 1. Een plasmagenerator prototype van de firma VitalFluid, bedoeld voor de kleinschalige productie van plasmawater voor onderzoeksdoeleinden.

Doelstellingen

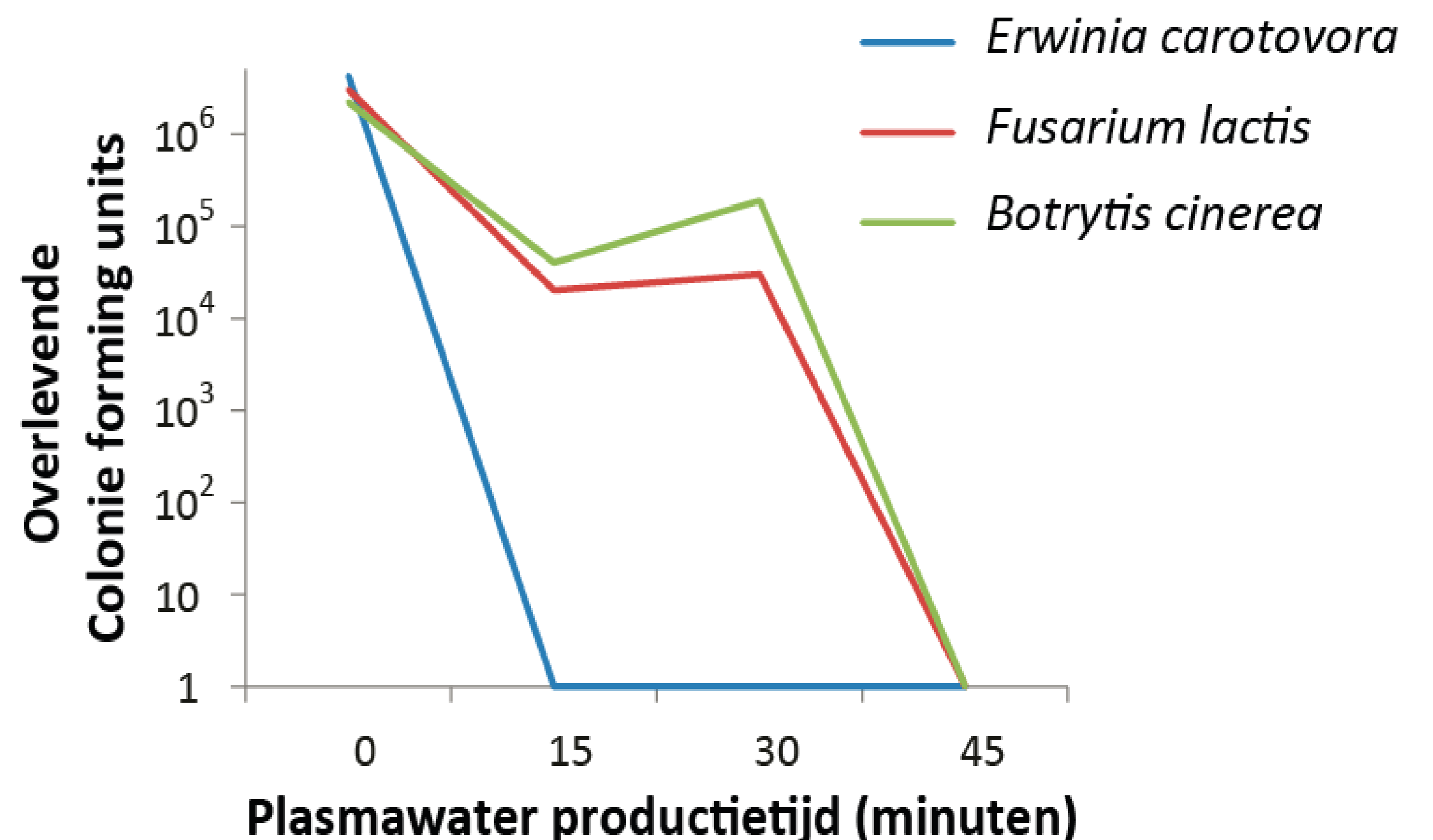
Voor dit onderzoek is gekeken of plasmawater onder laboratorium- en semi-praktijk condities verschillende soorten micro-organismen (bacteriën, schimmels en virussen) kan afdoden op het gewas. Tevens is gelet op de veiligheid voor het gewas (fyto-tox) en kas (corrosie).

Uitvoering

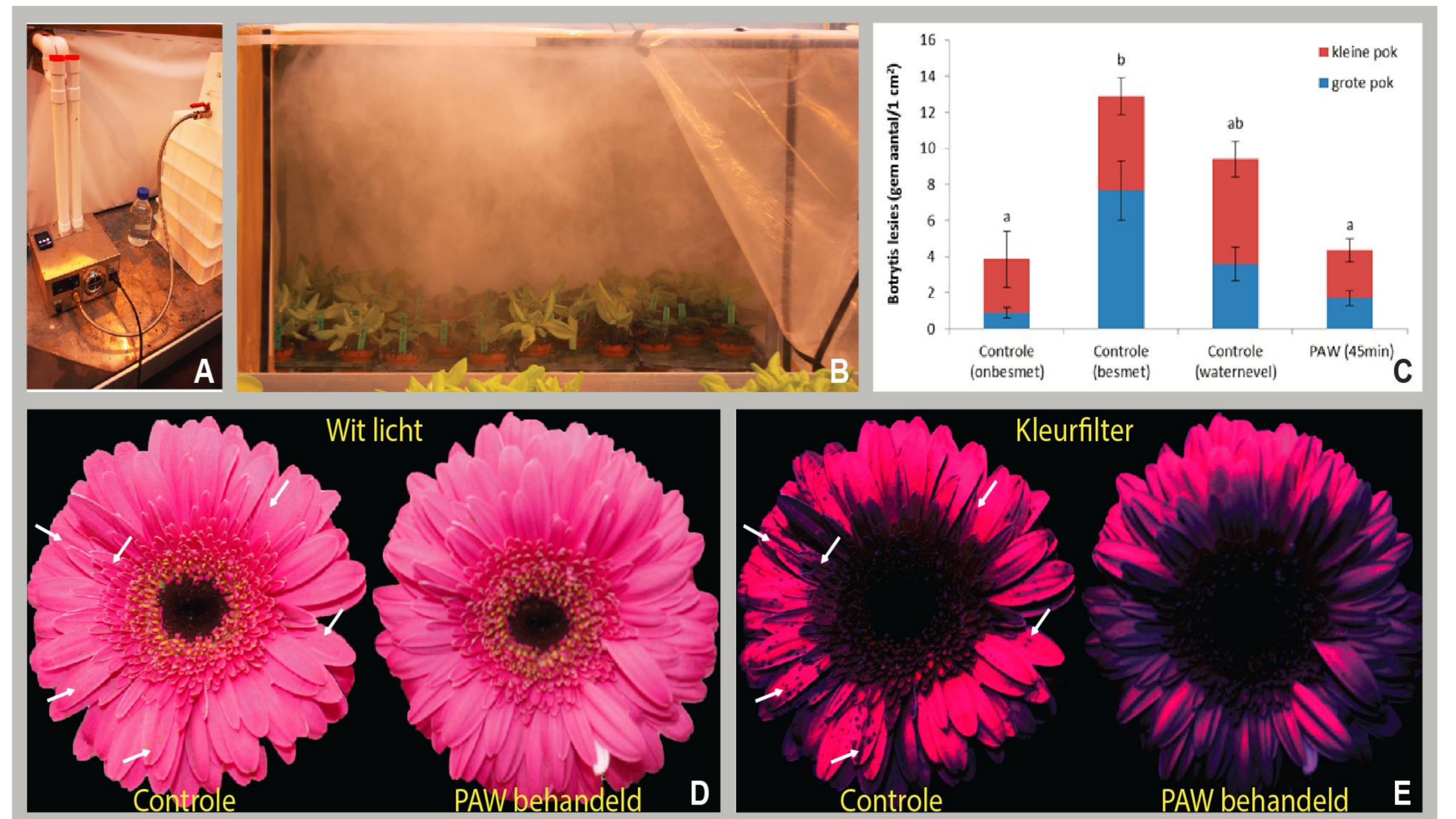
In labtesten zijn verschillende soorten micro-organismen zoals bacteriën (*Erwinia carotovora*), schimmels (*Botrytis cinerea* en *Fusarium lactis*) en virussen (tomatenmozaïekvirus (*ToMV*)) blootgesteld aan verschillende soorten plasmawater om de effectieve productie- en blootstellingstijden te bepalen. Vervolgens is voor *Botrytis* bepaald of plasmawater deze schimmel ook op bloemen in de naogstfase kan afdoden. Fytotox testen zijn uitgevoerd met zaden, kiemplantjes en op jong plantmateriaal (sla, tomaat, gerbera). In corrosietesten is mild oxiderend plasmawater getest gedurende 5 weken naast behandelingen met demiwater en waterstofperoxide als referentie.

Resultaten

De resultaten van het biocide onderzoek laten zien dat onder laboratorium condities, plasmawater met een productietijd van 45 minuten bij direct contact binnen vijftien minuten de geteste *Erwinia*, *Fusarium* en *Botrytis* pathogenen voor 99.99% kan afdoden (Figuur 2). Verder onderzoek met *Botrytis* geïnoculeerde gerbera bloemen (Figuur 3) laat zien dat een plasmawater nevel (bestaande uit plasma-water met een productietijd van 45 minuten) binnen 20 minuten blootstelling in staat is om effectief *Botrytis* op plant materiaal af te doden. Hetzelfde type sterk plasmawater is bij 15 minuten inwerktijd ook in staat om 80% van de virusdeeltjes in een tomatenmozaïek-virus suspensie te vernietigen. Gewas-behandelingen met (mild) plasmawater gaven geen symptomen van gewasschade. De corrosietesten vertoonden alleen bij gietijzer 1% gewichtsverlies ten opzichte van demiwater.



Figuur 2. De biocide werking van plasmawaters met verschillende productietijden op bacteriële- en schimmel pathogenen na vijftien minuten blootstelling.



Figuur 3. Eén uur na inoculatie met *Botrytis cinerea* werden 20 gerbera bloemen via een ultrasonische vernevelaar (A) gedurende 20 minuten in een vernevelingskamer (B) behandeld met een plasmawater nevel. Na twee dagen vertoende de plasmawater behandelde bloemen alleen maar de natuurlijk *Botrytis* achtergrond (C) terwijl de met demiwater vernevelde controle planten significant meer *Botrytis* schade opliepen (C, D & E). Dit betekent dat een zeer hoog percentage van de aangebrachte *Botrytis* sporen op de planten door het plasmawater zijn afgedood. De witte pijltjes (D & E) geven enkele voorbeelden van *Botrytis* lesies op de bloemen weer.

Conclusie & Aanbevelingen

- Sterk plasmawater (P=45 min) werkt onder laboratorium condities bij directe blootstelling effectief tegen belangrijke ziekteverwekkers, zoals *Erwinia*, *Botrytis*, *Fusarium* en *ToMV*. Onder praktijkcondities zijn *Botrytis* sporen via een plasmawater nevel effectief op gewassen te bestrijden zonder dat bloemen of planten hier schade van ondervinden.
- De corrosietesten zouden ook voor het sterke plasmawater nog een keer herhaald moeten worden voor een goed zicht op de veiligheid voor kwetsbare onderdelen in de kas.
- Deze resultaten bieden goede perspectieven om plasmawater verder te ontwikkelen als desinfectiemiddel voor glastuinbouwtoepassingen.