



Bollenrevolutie 4.0 - Op het veld Autonoom ziekzoeken

Betrokken onderzoekers WUR: Sjoerd van Vilsteren, Bart van Marrewijk, Selwin Hageraats, Gerrit Polder en Harry Kortstee
Betrokken partners: BKD en Steketee Machinefabriek

Achtergrond

De bollenteler werkt in een wankel evenwicht in zijn bollenkraam om de optimale bolkwaliteit te kunnen blijven leveren. Daarbij is een belangrijk onderdeel het op juiste moment herkennen en verwijderen van zieke planten in het veld. In de dagelijkse praktijk blijkt dat gemiddeld 50% van de virusaantastingen worden geselecteerd met veldinspectie. Deze laatste komt steeds meer onder druk door onvoldoende beschikbare arbeid.

Toekomst ideaal

Vitale Teelt zet in op: Ontwikkelen van autonome wagens voor de meeste werkzaamheden op het veld, waaronder het zoeken naar (virus)zieke bollen. Met behulp van sensoren en robots kunnen zieke bollen sneller worden gedetecteerd.

Ambitie en doel ziekzoeken

De ambitie is om geautomatiseerde detectie van de virus ziektes TBV en TVX in tulp in het veld te kunnen doen. Daarvoor is gekeken naar de mogelijkheden bij kleurencamera's, spectrale camera's en het gebruik van een *handheld* spectrometer. Het doel is om dezelfde nauwkeurigheid te realiseren als wat ook BKD keurmeesters ($\pm 80\%$) met het menselijk oog kunnen zien. De capaciteit en kosten mogen niet erg afwijken van de huidige werkwijze via menselijke veld inspectie.



Figuur 1. Een proefopzet van Steketee achter de trekker die tijdens het onderzoek verschillende testen heeft uitgevoerd om TBV en TVX via cameras te leren scannen.

Resultaten



Figuur 2. Via camerabeelden zijn via bladselectie zichtbare virus aantastingen gemerkt.

Grote hoeveelheden van deze praktijk beelden zijn gebruikt om een AI algoritme te trainen om zelf automatisch deze virus aantastingen te gaan herkennen.

Het is mogelijk gebleken om via *deep learning* modellen en camera's TBV en TVX in tulp te herkennen in het veld. Bij kleurencamera's werd ongeveer 40% van de virussen herkend in het veld. Bij spectrale camera's en de *handheld* spectrometer is dit ongeveer 90%.

Een economische benadering geeft aan dat bij een investering in een autonome ziekzoek machine van € 250.000 in de tulpen met een capaciteit van 3 ha/dag het mogelijk is selectie kosten te hebben van 700/ha bij een gebruik van 125 ha tulpen bollen per seizoen.

Impact

De virus ziek zoek resultaten geven de mogelijkheid tot het inzetten van autonome wagens waarbij betere selectie resultaten verwacht mogen worden dan de huidige praktijk met selectie in het veld. Deze resultaten bieden een goede economische opening voor het op korte termijn vervangen van arbeid tijdens veldselectie.

Verder worden de besmettingen al in het bladstadium i.p.v. het bloeistadium herkent. Dit verkleint de kans op besmettingen en kan daarmee de bolkwaliteit van de totale kraam verhogen.



Figuur 3. De arbeidsmarkt is enorm krap voor experts in het ziekzoeken in het veld. Dit onderzoek maakt het mogelijk om menselijk arbeid te vervangen door techniek met in potentie zelfs betere resultaten.

Uitdaging doorontwikkeling

Deze liggen vooral in het cultivar breed praktijkrijp maken van de ontwikkelde algoritme modellen(deep learning) en het actueel houden daarvan bij mogelijke wijzigingen van virusbeelden door de tijd heen.

Daarbij is de inzet van een autonome machine in de tulpenteelt zeer seizoensgebonden waardoor in 2 maand tijd deze terugverdiend moet worden. De uitdaging zit er dan ook in dat de machine naast ziek zoeken in de tulpen ook voor andere teelten ingezet kan worden. Door een bredere toepassing zijn er meer machines nodig en wordt het voor machineproducenten ook interessanter om deze te willen gaan produceren.



Figuur 4. De eerste stap is gezet naar verdere invoering in de dagelijkse praktijk naar een autonoom ziekzoek systeem in de tulpensector (bron: www.h2l.com)

Conclusies

- Op basis van kleurencamera's is het mogelijk om volledig autonoom een detectienauwkeurigheid te behalen op TBV en TVX in tulp die maar iets lager is dan die van BKD keurmeesters.
- Spectrale camera's bieden veel potentie voor het kunnen onderscheiden van zieke en gezonde tulpen. Echter, dit gaat gepaard met hoge kosten(spectrale camera's: 50-350k€) of met een kleine capaciteit(handheld spectrometer: 8k€).
- Beide cameratechnieken bieden de potentie tot integratie met automatische bestrijdingstechnieken.

Verantwoording

Bollenrevolutie 4.0 ontvangt financiering onder grant agreement TU18066 en Projectcode: BO-67-001-011 van Topsector TKI. Aan Bollenrevolutie nemen deel: Wageningen UR, KAVB, Steketee Machinefabriek BV, Tecnature BV, Cremer speciaal machines BV, BKD, Anthos, Rabobank, Greenport Duin en Bollenstreek.

