

Geautomatiseerd ziekzoeken spoort geelziek in hyacint op

Er wordt al een paar jaar onderzoek gedaan naar het automatiseren van het ziekzoeken in de tulp: met camera's en software zoeken naar symptomen van de ziekte. Hyacintentelers hebben ook belangstelling voor geautomatiseerd ziekzoeken naar geelzieksymptomen ("spetters"). Met twee studenten van TU Eindhoven is een beknopte studie uitgevoerd om spetters te lokaliseren: met goed resultaat!



Fig. 1A De hyacint is op basis van de groene kleur gescheiden van de achtergrond. De spetters zijn goed te zien.

Fig. 1B Een versterkt contrast vergemakkelijkt de herkenning van de spetters.

Fig. 1C De spetters zorgen voor een hoge score.

Tekst: Jaap Gelderblom, Jonas Roothans (Technische Universiteit Eindhoven), Joop van Doorn, Ton Baltissen, Gerrit Polder (PPO en PRI, Wageningen Universiteit en Research)

Foto's: PPO

De bacterie *Xanthomonas hyacinthi* veroorzaakt geelziek in de hyacint. De bacteriële kleurstof xanthomonadine geeft de typische geelverkleuring, vooral in de bol. Primaire symptomen zijn spetters die ontstaan door infectie van de huidmondjes. De geelziekbacterie wordt in het vroege voorjaar door wind en regen aangevoerd vanuit besmette hyacinten. Ziekzoekers hebben dan een lastige taak omdat deze subtiele vlekjes makkelijk over het hoofd worden gezien. Daarom is in een klein project getracht middels een camerasysteem en analysesoftware geelziekspetters op te sporen. In een kasexperiment zijn hyacinten ('Carnegie') bespoten met geelziekbacteriën. Daarna zijn plastic zakken over de bespoten hyacinten aangebracht. Dit zorgt voor een hoge luchtvochtigheid waardoor de huidmondjes openstaan. Via de huidmondjes en de waterporiën aan de bladranden dringen de geelziekbacteriën de plant binnen. Na 8-10 dagen konden de eerste spetters op vooral de bladranden worden waargenomen (Fig. 1A). Deze hyacinten zijn vervolgens gebruikt voor het ziekzoekexperiment met niet-geïnfecteer-

de hyacinten van dezelfde batch als controleplanten.

SPETTER HERKENNEN

Het uitgangspunt voor de methode zijn beelden van zieke en gezonde hyacinten. Deze zijn gemaakt met een speciale camera, met hoogfrequente TL-verlichting met daglichtkleur (Fig. 1A). Er zijn vier aanzichten per plant opgenomen vanuit vier verschillende richtingen, elk onder een hoek van 45 graden met de plant. Voor analyse van de beelden is gebruik gemaakt van een speciaal computerprogramma om de verschillen tussen gezonde en zieke hyacinten zichtbaar te maken. Op basis van kleurverschillen kan de plant van de achtergrond worden gescheiden (Fig. 1A). Met een verhoogd contrast in een zwart-wit weergave vallen de spetters extra goed op, zodat ze makkelijker door de computer herkend zullen worden (Fig. 1B). Een spetter is te onderscheiden van gezonde delen in de plant als een donkerder vlekje in een cirkelachtige vorm met een typerende grootte. Op basis van deze drie eigenschappen geeft de computer een score (Fig. 1C). Hoe hoger deze score, hoe waarschijnlijker het is dat de plant ziek is. Door de score van alle vier de aanzichten te combineren komt de computer tot een zo betrouwbaar mogelijke eindscore voor een plant. Een score van 25 of hoger betekent dat er op ten min-

ste één plek in de opnames van de camera's iets gedetecteerd is wat hoogstwaarschijnlijk een spetter is, wat zou betekenen dat de plant besmet is. Een lagere score, voor gezonde planten gemiddeld rond de 20, betekent dat er in de hele opname van die hyacint geen spetterachtige vlekken zijn gevonden. Omdat er per hyacint vanuit vier verschillende aanzichten gefotografeerd is, kan de computer vier totaal verschillende beoordelingen geven. Om zieke planten zo betrouwbaar mogelijk van gezonde planten te onderscheiden wordt van deze scores zowel het gemiddelde als de maximale waarde gebruikt.

RESULTATEN

De waarden zijn voor een database van 17 hyacinten, waarvan bekend is of deze gezond of ziek zijn, tegen elkaar uitgezet (Fig. 2). Hieruit valt op te maken dat onder ideale condities (hyacinten met symptomen in de kas) er goed onderscheid te maken is tussen gezonde planten (blauwe rondjes) en met geelziek besmette planten (rode blokjes). In de praktijk zullen de omstandigheden minder ideaal zijn. Zo zullen er meer hyacinten op één foto te zien zijn, waardoor ze mogelijk niet volledig in focus zijn. Ook weersomstandigheden kunnen een rol spelen, als bijvoorbeeld waterdruppels voor spetters worden aangezien. Om dus te kunnen zeggen of deze aanpak op het veld succesvol zal zijn, moet dit concept onder natuurlijke omstandigheden getest worden. Er is nog veel ruimte voor aanpassingen en verbeteringen, bijvoorbeeld de overlap van plantenbladeren die de opsporing van spetters bemoeilijkt. Ook is het wenselijk om "zakkers en stralers" (hyacinten met zg. secundaire symptomen) te kunnen opsporen. Maar dit concept biedt zeker mogelijkheden om in de nabije toekomst het ziekzoeken in hyacinten te automatiseren.

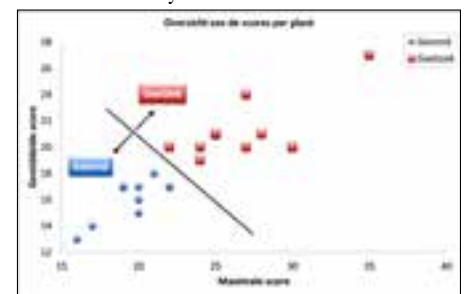


Fig. 2. Zieke hyacinten met spetters (zie Fig. 1C) scores hoger dan gezonde hyacinten en zijn zo te onderscheiden.

Dit onderzoek is gefinancierd door het Productieschap Tuinbouw (project nr. 14740).