

InHolland studenten werken samen met bedrijfsleven aan digitale vaardigheden voor verbetering van de teelt

Inleiding

De paprikateelt kampt sinds een aantal jaar met onverwachte vermindering van de wortelkwaliteit, waardoor planten tijdens het groeiseizoen soms zelfs massaal wortelsterfte krijgen en slap gaan hangen. In het vorige teeltseizoen hebben enkele telers de teelt voortijdig moeten beëindigen, anderen konden met extra teeltmaatregelen de teelt voorzichtig voortzetten. Dit leidt tot veel onzekerheid en opbrengstderving bij paprika telers waar dit zich voordoet. Het vroegtijdig signaleren van wortelproblemen kan telers helpen om hun teeltstrategie sneller aan te passen en wortelschade te beperken, wat leidt tot sneller herstel en minder productieverlies.

In dit project is een half jaar lang onderzoek gedaan naar het vroegtijdig signaleren van wortelproblemen in paprikaplanten geteeld op steenwol of kokos met behulp van hightech sensoren. Dit project is uitgevoerd voor het vak Toegepast teeltonderzoek door een groep tweedejaarsstudenten Tuinbouw & Agribusiness van Hogeschool Inholland. De opdracht van de studenten was om door gebruikt te maken van diverse sensoren, waaronder de biosensoren van Vivent Biosignals, te ontdekken op welke momenten de planten stress ervaren tijdens de teelt en hoe dit de wortelontwikkeling zou kunnen verstoren. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in samenwerking met **Zwingrow, Hogeschool Inholland** en **Vivent Biosignals**, met een financiële bijdrage vanuit **Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen** en **Groeifonds Katapult** voor het stimuleren van digitalisering en energiezuinige teelt



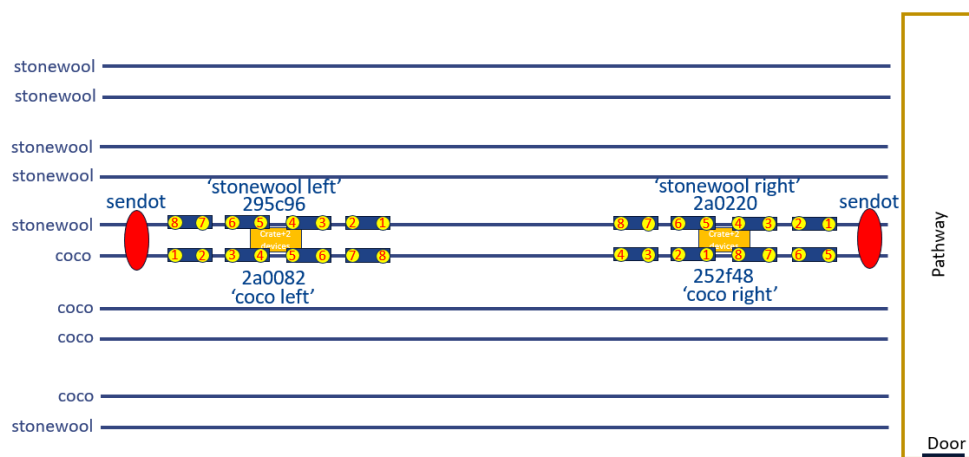
Figuur 1: studenten van Inholland presenteren de data vanuit Vivent Biosensoren aan hun medestudenten

Methode

Bij teeltbedrijf Zwingrow in Honselersdijk zijn in totaal veertig paprikaplanten gemonitord: twintig op steenwol en twintig op kokosmatten over een periode van zes maanden. Vivent Biosensors heeft in totaal vier biosensoren geïnstalleerd die de elektrische signalen in de paprikaplanten hebben gemeten (mV): twee voor steenwol en twee voor kokos. Ieder biosensor heeft in totaal acht planten gemeten:

dit resulteerde in totaal voor zestien planten voor kokos en zestien planten voor steenwol (figuur 2). Twee elektroden werden per paprika plant ingestoken: een net boven het substraat, onder het 1^e blad, en een tussen blad 3 en 4. Daarnaast zijn Sendot fotosynthesemeters en planttemperatuur meters ingezet.

Via een online dashboard van Vivent Biosensoren konden studenten de Plant Balance Index (PBI), Plant Activiteit, waterstatus, calcium status en kaliumstatus bekijken. Deze zijn berekend met modellen gemaakt door Vivent Biosensors, die gebruik maken van kunstmatige intelligentie (KI) en machine learning. Daarnaast gingen de studenten wekelijks langs om zelf te zien hoe de planten erbij stonden. De metingen van de studenten werden maandelijks vergeleken met die van Vivent en Zwingrow.



Figuur 2: onderzoeksopzet van sensoren Vivent Biosensors in de kas van Zwingrow in Honselersdijk.

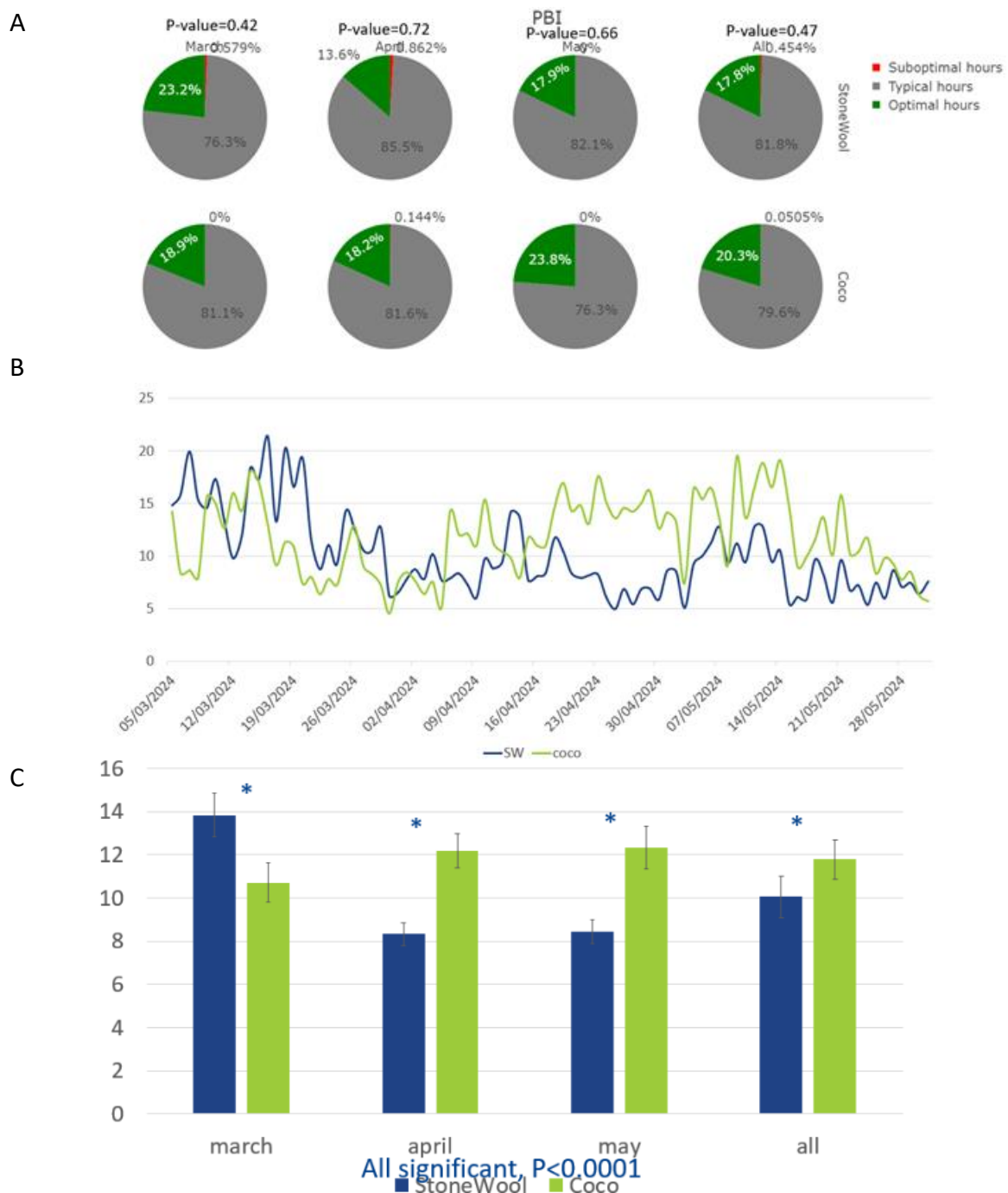


Figuur 3: Tijdens een rondgang langs de onderzoeken in Teeltonderzoek wordt het onderzoek toegelicht door de teler.

Resultaten

Zowel de resultaten voor Plant Balans Index (PBI) en Plant Activiteit laten zien dat initieel steenwol het beter lijkt te doen. In maart laten de planten op steenwol een betere PBI (meer optimale uren) en Plant Activiteit zien (figuur 2). Echter, vanaf april zwakt dit af en hebben de planten op kokos een betere PBI met meer optimale uren en minder suboptimale uren dan de planten op steenwol. Ook de Planten Activiteit is dan hoger op kokos dan op steenwol. Verschillen in optimale en suboptimale uren

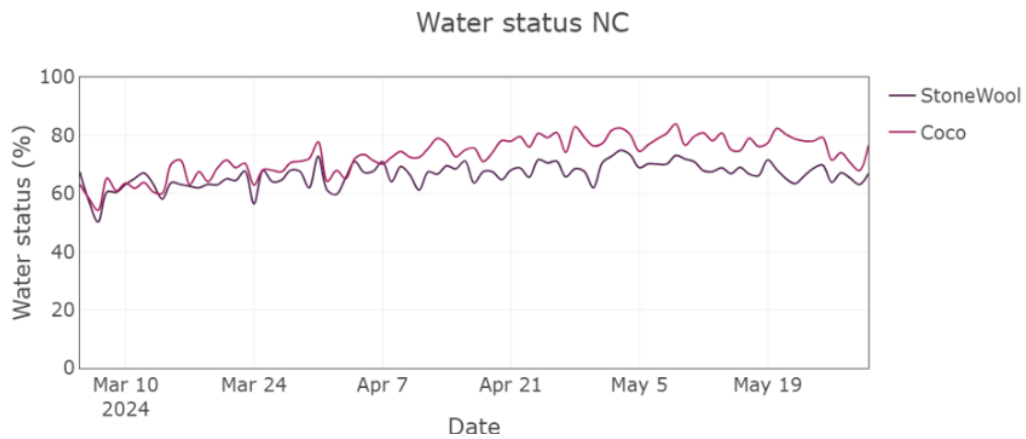
in de PBI is nergens significant ($p > 0.4$; figuur 2), terwijl Plant Activiteit altijd significant is ($p < 0.0001$; figuur 2C).



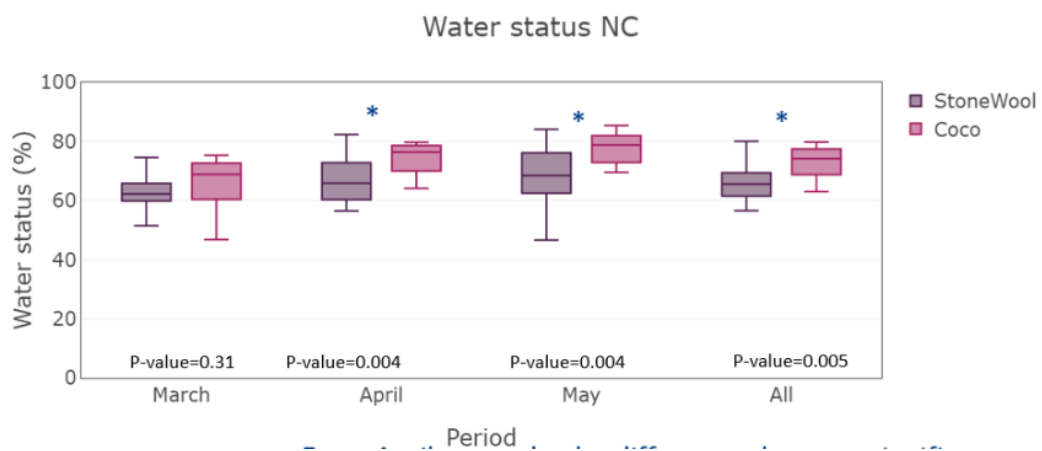
Figuur 2. PBI (a), gemiddelde plant activiteit per dag (B) en plant activiteit per periode (C) gemiddelde per maand van maart 2024 – Mei 2024

Water status tussen de twee behandelingen is niet significant verschillend in maart ($p = 0.3$; figuur 3B). Vanaf april is de water status significant hoger voor kokos dan voor steenwol ($p < 0.05$; figuur 3B). De planten op steenwol ervaren dus minder droogtestress, wat aangeeft dat wateropname en verdamping beter in balans zijn. Dit kan duiden op een beter wortelstelsel in de planten op het kokos substraat, op dat het substraat het water beter aanbiedt.

A



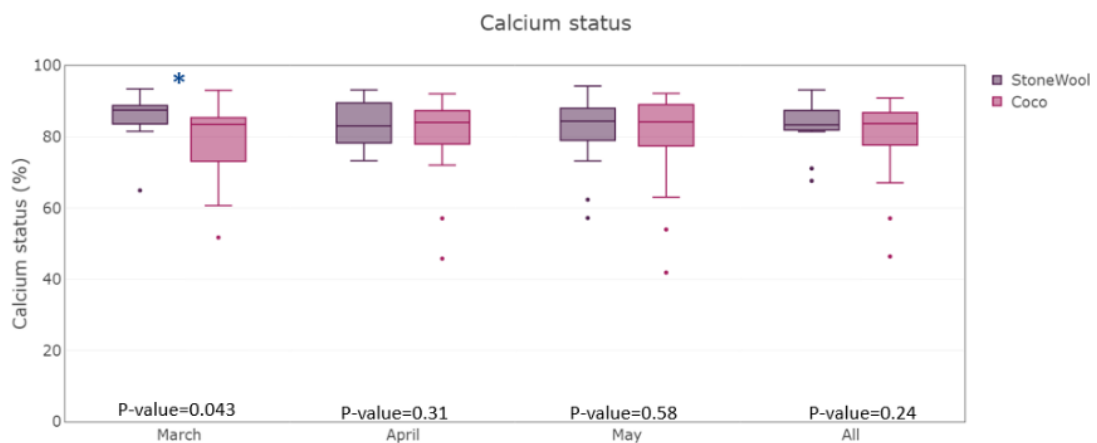
B

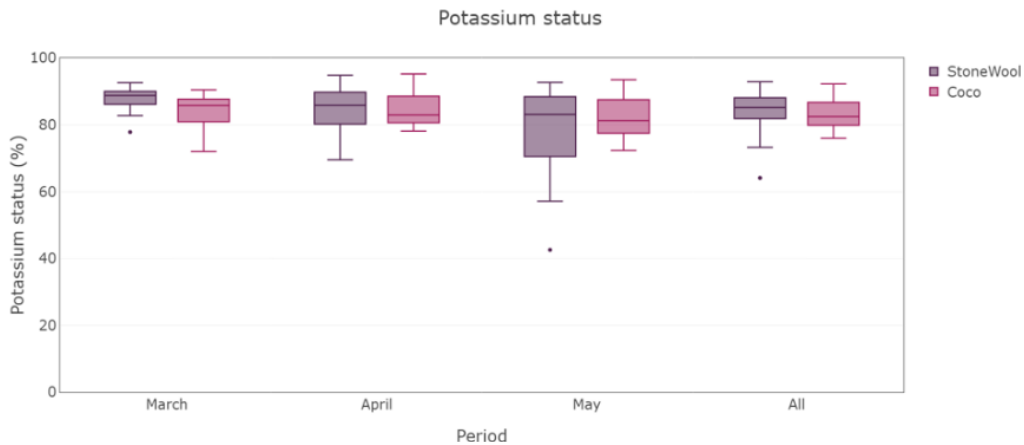


Figuur 3. Water status per dag (A) en gemiddelde water status per maand (B) van paprika planten geteeld op steenwol (grijs) en kokos (rood).

Net zoals voor PBI en Plant Activiteit resultaten, laten de planten geteeld op steenwol in maart een beter resultaat zien voor Calcium status (figuur 4). Vanaf april vakt dit voordeel af. Verschillen in Calcium levels zijn alleen significant in maart ($p=0.04$; figuur 4A). Voor Kalium zijn de verschillen niet significant ($p>0.05$; figuur 4B).

A



B

Figuur 4. Calcium (A) en Kalium(B) status per maand van paprika planten geteeld op steenwol (grijs) of kokos (rood).

Conclusies:

De metingen vanuit de biosensoren laten zien dat, hoewel initieel paprika planten het beter lijken te doen op steenwol, iets later in het seizoen planten geteeld op een kokos substraat minder stress ervaren. Vooral in plant activiteit en waterbalans zijn de grootste significante verschillen geobserveerd. De metingen van de studenten lieten ook zien dat de plantbelasting op kokos substraat vanaf half april hoger lag dan op steenwol. Visueel was een wat gezonder (witter) wortelgestel te zien, al waren verschillen tussen planten erg groot. De metingen uit de biosensoren geven aan dat de paprika planten geteeld op kokos het water beter leken op te nemen, vermoedelijk doordat zij een beter wortelgestel hadden. Opvallend was dat, ondanks de significant lagere plantactiviteit en water levels van de paprika planten geteeld op de steenwol substraten, dit niet de Calcium en Kaliumopname gehinderd heeft.

Impact:

Het project heeft Vivent Biosensors een push gegeven om nog meer de samenwerking aan te gaan met andere Hogescholen en MBO's. In de praktijk met studenten samenwerken aan actuele vraagstukken motiveert de studenten en geeft ons inzichten hoe aanstaande professionals omgaan met nieuwe technologie, de dashboards interpreteren en vragenstellen.

Hoewel de studenten geen kant-en-klare oplossing vonden voor het vroegtijdig signaleren van wortelproblemen in paprika's, zijn ze ontzettend enthousiast. Tim: *"We hebben geleerd hoe je met de nieuwste biosensoren kunt meten hoe planten reageren op veranderingen in hun omgeving en hoe je die gegevens analyseert en begrijpt. We ontdekten ook dat gewassen op een organische ondergrond (kokos) minder gevoelig lijken voor wortelproblemen dan op steenwol. Dit maakt ons als toekomstige werknemers hartstikke interessant, omdat wij de generatie zijn die met deze technologie gaat werken. Het mooiste vond ik dat we echt iets voor een teeltbedrijf konden betekenen. Het moeilijkste was om uit al die data zinvolle informatie te halen. Maar toen we het eenmaal doorhadden, konden we bijna niet stoppen met het dashboard checken. Te gek om op deze manier les te krijgen!"*

July 2024