

Een optimale irrigatie en stikstofbemesting in vollegronddaarbei

Aan de hand van meerjarige proefveldresultaten

Om een mooie productie te behalen, is de vollegronddaarbeienteler sterk afhankelijk van het weer. De hoeveelheid zonneschijn en de impact van neerslag bepalen in sterke mate de productie. Om ook in droge periodes een kwaliteitsvolle productie te behalen, worden vollegronddaarbeien vrijwel uitsluitend geteeld met behulp van irrigatie. De aanwezigheid van irrigatieslangen biedt bovendien de mogelijkheid om meststoffen toe te dienen via het irrigatiewater. Een logische vraag is dus: in welke mate bepalen de irrigatiegift en de bemestingsdosis de opbrengst? Hierbij is niet alleen de totale productie van belang, maar ook de kwaliteit van de aardbei. Mogelijk kan de kwaliteit worden aangestuurd door irrigatie en bemesting aan te sturen op een doordachte manier. Een goede consistente aardbeikwaliteit versterkt immers de relatie tussen de darbeienteler en afnemers.

te Proefcentrum Fruitteelt (pcfruit) en Proefcentrum Hoogstraten (PCH). De irrigatie en bemesting op de proefvelden werd in detail opgevolgd door de Bodemkundige Dienst van België (BDB). Naast de brix en de hardheid van de aardbeien werd specifiek aandacht besteed aan aroma's en suikers. Deze analyses werden uitgevoerd door KU Leuven bij de afdeling MeBioS.

Ligging van de proefpercelen

Elk perceel heeft zijn eigen kenmerken. Deze bepalen in belangrijke mate de uitkomst van de aangelegde proeven. Het proefperceel te PCH is gelegen op een natte tot zeer natte lemige zandbodem. Het koolstofgehalte wordt als normaal beoordeeld volgens de streefzones aangeduid door BDB. Het proefperceel te pcfruit is gelegen op een droge leem-



jaar werd intensief proefveldonderzoek gevoerd naar de invloed van irrigatie en stikstofbemesting op de aardbeikwaliteit. Er werden proefvelden aangelegd

Pieter Janssens

Bodemkundige Dienst België

Miet Boonen

pcfruit vzw

Rob Van Aert

Proefcentrum Hoogstraten

Iris Vendel en Maarten Hertog

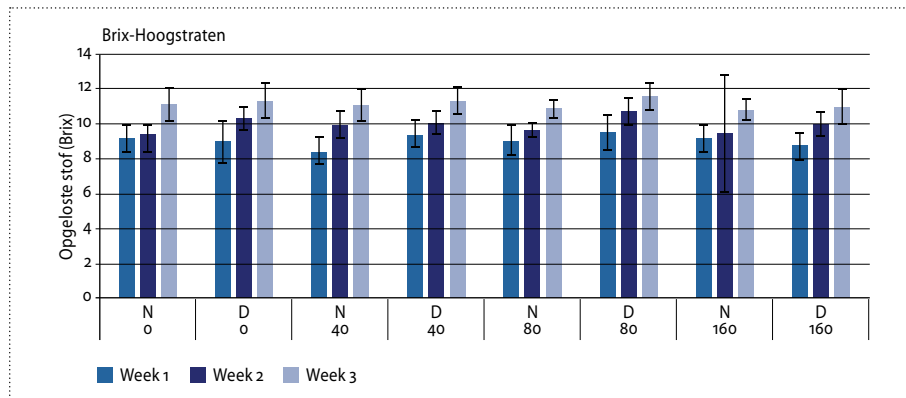
KU Leuven

Dit groeiseizoen start het laatste projectjaar van het VLAIO onderzoeksproject (135083) 'Aansturing van stikstof en water in vollegronddaarbei voor een duurzame transitie naar verhoogde smaak en bewaarkwaliteit'. In de afgelopen drie

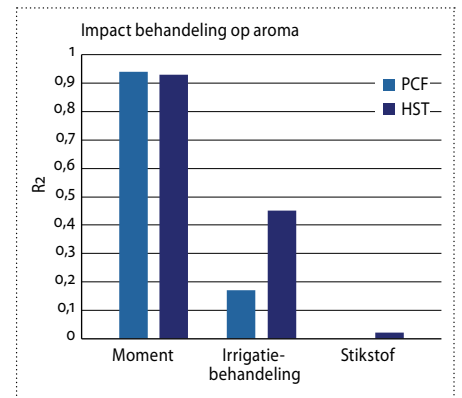


Tabel 1. - Overzicht van de irrigatieproeven tijdens het project.

Proefveld	Teeltsysteem	Locatie	Aantal mm irrigatie		Droogste bodemvochtspanning (kPa) op 15 cm diepte		Productie (kg/m ²)		Significant verschil in productie?
			Nat	Droog	Nat	Droog	Nat	Droog	
augustus '14-juni '15	Junidrager (Elsanta)	pcfruit	226	20	-40	-100	6,94a	5,86b	Ja
april '14-juni '15	EVT	PCH	102	11	-30	-100	2,41a	1,99b	Ja
april '17-september '17	Doordrager (Portola) onder kap	pcfruit	251	64	-60	-140	5,34	5,06	Nee
april '17-juni '17	Elsanta verlate teelt onder kap	PCH	65	21,3	-40	-70	2,77	2,66	Nee



Figuur 1. - Opgeloste stof-gehalte (Brix) op aardbeien cv Elsanta, proefcentrum Hoogstraten. N = nat, D = droog en de getallen geven de verschillende stikstoftrappen weer (uitgedrukt in kg/ha).



Figuur 2. - Effect van oogstmoment, irrigatie en bemesting op het aroma van aardbei. Een waarde van één duidt aan dat de behandeling een direct effect heeft op het aromaprofiel terwijl een waarde van nul aanduidt dat er geen enkele correlatie is tussen behandeling en aromaprofiel.

bodem. Het koolstofgehalte kan ook worden beschouwd als normaal. Wel belangrijk is dat net voor het project van start ging op het perceel kerselaar stond. Het omvormen van de kersbomen, met bijhorende grasstrook, zorgde voor een goede stikstofmineralisatie.

Het pluktijdstip, de variëteit en de hoeveelheid zonneschijn zijn het meest bepalend voor de vruchtkwaliteit.

Aardbeikwaliteit is geen éénduidig begrip

Vaak denken we aan brix en hardheid wanneer we aan aardbeikwaliteit denken. Kwaliteit wordt echter ook bepaald door het aroma, en de verhouding tussen opgeloste suikers en zuren welke belangrijk zijn voor smaak. Doorheen de jaren werd het onderzoek uitgevoerd op ver-

schillende cultivars bij de twee betrokken proefcentra elk met hun eigen specifieke teeltcondities. Het eerste wat steeds naar voren kwam, is dat aardbei een sterk variabel product is met grote verschillen tussen de individuele vruchten komende van eenzelfde behandeling.

Het werd ook duidelijk dat er veel variatie bestaat tussen verschillende pluktijdstippen. Dit wordt bijvoorbeeld duidelijk in **Figuur 1** voor junidrager Elsanta geoogst op PCH tijdens het seizoen 2017. Deze grafiek toont het effect van de verschillende irrigatie- en stikstofbehandelingen op de opgeloste stof-gehalten tijdens drie opeenvolgende oogsten. Elke week werd de Brix iets hoger. Voor een junidrager wellicht een gangbare tendens die jaarlijks nochtans sterk kan verschillen in functie van de precieze weerscondities. Tegelijkertijd was er geen duidelijk effect van de opgelegde irrigatieniveaus en bemestingstrappen op het opgeloste stof-gehalte. Dit gold ook voor de andere kwaliteitskenmerken.

In het geval van aroma zagen we dat cultivars sterk verschillen in hun aromaprofiel, maar dat het aroma ook sterk verschilt tussen de oogstmomenten. Aan de andere kant hebben we gezien dat het effect van

irrigatie op vruchtaroma vele malen kleiner was, terwijl het effect van stikstofgift zelfs verwaarloosbaar was (**Figuur 2**).

Doorheen de jaren is steeds duidelijker gebleken dat de opgemeten vruchtkwaliteit slechts een momentopname is die door tal van bijkomende factoren, zoals neerslag of zonneschijn, nog verder beïnvloed wordt. Ook al lijken we dus niet in staat kwaliteit veel te kunnen bijsturen met irrigatie en stikstofgift, toch is er het goede nieuws dat de kwaliteit gewaarborgd bleef ongeacht de behandeling.

Op basis van de projectresultaten kan niet worden gesteld dat de brix met zekerheid betekenisvol kan worden verhoogd door minder irrigatie toe te passen.

Tabel 2. - Overzicht van de stikstofbemestingsproeven tijdens het project.

Proefveld				Stikstofbemestingstrap (kg/ha)			Productie (kg/m ²)			Significant verschil in productie?
	Periode	Teeltsysteem	Ligging	Stikstofvoorraad bij aanvang (kg/ha)	Laag	Midden	Hoog	Laag	Midden	
augustus '14-juni '15	Junidrager (Elsanta) (bemesting in 2015)	pcfruit	10	0	80		6,51	6,94	7,00	Nee
augustus '14-juni '15	Wachtbedden (bemesting in 2014, uitgeplant in 2015)	PCH	1	20	60	100	1,45	2,00	2,41	Ja
april '15-juni '15	Elsanta verlate teelt	PCH	0	40	80	120	1,43	1,52	1,44	Nee
april '16-september '16	Doordrager (Portola) openlucht	pcfruit	50	0	60	120	1,39	1,59	1,73	Nee
april '16-juni '16	Elsanta verlate teelt	PCH	3	0	80	160	1,24	1,31	1,36	Nee
april '17-september '17	Doordrager (Portola) onder kap	pcfruit	50	0	50	100	5,53	5,34	5,19	Nee
april '17-juni '17	Elsanta verlate teelt onder kap	PCH	90	0	80	160	2,72	2,66	2,64	Nee

De rol van irrigatie; evenwicht tussen kwantiteit en kwaliteit

De irrigatieproeven gingen van start in het voorjaar van 2015. Telkens werd een optimale natte irrigatiebehandeling vergeleken met een droge behandeling waarbij de irrigatiegift werd verlaagd. Bij de natte behandeling werd geïrrigeerd volgens de vochtbehoefte van de plant. Deze vochtbehoefte werd opgevolgd door de BDB met een bodemwaterbalansmodel. Dergelijk model werd door BDB o.a. al gebruikt om irrigatie-adviezen te berekenen voor groenten, aardappelen en peren. Het model werd op regelmatige tijdstippen afgetoetst aan de hand van bodemvochtstaalnames. De droge behandeling werd geïrrigeerd volgens een lager vochtregime. Doorgaans werd in deze behandeling 70 tot 90% minder water geïrrigeerd vergeleken met de natte irrigatiebehandeling. In de verschillende irrigatiebehandelingen werd het verloop van de bodemvochtspanning geregistreerd met watermark bodemsensoren. De bodemvochtspanning duidt de onderdruk aan waarmee het water wordt gebonden aan de bodemmatrix. Een lagere bodemvochtspanning duidt op een drogere bodem.

De meest interessante jaren voor de irrigatieproef waren 2015 en 2017. In deze twee jaar was het voorjaar zeer droog waardoor een mooi verschil in vochtgehalte werd gerealiseerd tussen de behandelingen. In 2015 bleek reeds dat aardbei droogtegevoelig is. Zowel op het proefveld te pcfruit als het proefveld te PCH, beide Elsanta, was de productie 15% lager in de droge behandeling waar de bodemvochtspanning -100 kPa bedroeg (Tabel 1).

Tabel 3. - Samenvattende richtlijnen voor bemesting en irrigatie.

	Bemestingsbehoefte (indien de stikstofconcentratie in de bodem na de winter 0 kg/ha is)	Interventiedrempel voor irrigatie
Elsanta (EVT of junidrager)	50 kg/ha	-30 kPa
Portola (doordrager)	100 kg/ha	-55 kPa

In 2017 was er echter geen betekenisvol productieverval tussen de droge en de natte behandeling. Zowel de EVT teelt te Hoogstraten als de doordrager (Portola) te pcfruit werden geteeld onder kap. Te PCH was in 2017 het verschil in bodemvochtregime beperkt. De droogste behandeling bereikte een bodemvochtspanning van -70 kPa. Te pcfruit was het verschil tussen de twee irrigatiebehandelingen groter, maar ook daar was er geen betekenisvolle invloed op de productie.

Het pluktijdstip, de variëteit en de hoeveelheid zonneschijn zijn het meest bepalend voor de vruchtkwaliteit. Toch werd op één van de pluktijdstippen op de EVT planting te PCH in 2017 een trend geobserveerd dat een drogere bodem leidt tot kleinere vruchten met een hogere brix (Figuur 3). Deze trend werd ook in 2015 al gesuggereerd voor Elsanta in openlucht. Op basis van de projectresultaten kan niet worden gesteld dat de brix met zekerheid betekenisvol kan worden verhoogd door minder irrigatie toe te passen. Anderzijds is het wel duidelijk dat een te natte bodem geen meerwaarde heeft voor de productie van vollegrondsaardbei, niet naar productie en zeker niet naar kwaliteit. Als optimale richtlijn wordt op basis van de projectresultaten voor Elsanta een bodemvochtspanning van -30 tot -50 kPa voorgeschreven. In kappen mag iets dro-

Op basis van het proefveldonderzoek te PCH en pcfruit wordt een bemestingsbehoefte van 50 kg/ha stikstof voorgesteld voor Elsanta (EVT of junidrager tijdens het productieseizoen) en 100 kg/ha stikstof voor Portola.

ger geteeld worden omdat de kap de verdamping afremt. Voor Portola onder kap wordt een irrigatieregime van -40 tot -70 kPa voorgeschreven, gezien de teelt minder gevoelig bleek aan droogte.

Negatieve effecten van overmatige stikstofbemesting

Sinds de start van het project werden naast de irrigatieproeven ook drie stikstofbemestingstrappen met elkaar vergeleken. Telkens werd een onderscheid gemaakt tussen een 'Laag' regime waarbij geen bemesting werd toegediend, een

'Midden' regime en een 'Hoog' regime. Daarbij werd bij het 'Hoge' regime tot het dubbele van het 'Midden' regime toegediend. Enkel in het groeiseizoen van 2015 was de invloed van bemesting op de productie statistisch aantoonbaar. De bemestingstrappen werden reeds aangelegd op het wachtbed in het najaar van 2014. In andere jaren was de impact van bemesting nauwelijks zichtbaar op de productie (Tabel 2).

De beperkte stikstofbehoefte van aardbeien bleek ook uit de gewasanalyses. In totaal werd tot 100 kg stikstof geëxporteerd in de doordrager (Portola) aanplanting in 2017 waar een aardbeiproductie van 5,3 kg/m² werd behaald. In junidragers (Elsanta) werd in 2015 in totaal tot 90 kg/ha stikstof geëxporteerd. De proefpercelen te PCH en te pcfruit bleken zeer vruchtbaar. Incubatieproeven en stikstofmetingen op braakliggende plotjes suggereren dat tijdens het groeiseizoen tot 1,3 kg/ha stikstof per dag wordt vrijgezet door mineralisatie van organisch materiaal in de aardbeirug. Over het hele groeiseizoen kan op deze manier tot 100 kg/ha stikstof worden vrij-

gesteld. Van de totale stikstofbehoefte wordt dus al een zeer grote fractie ingevuld door de stikstofmineralisatie uit de aardbeirug. De condities voor mineralisatie zijn dan ook optimaal op veel aardbeipercelen. Het koolstofgehalte bevindt zich in de streefzone, de bodem warmt snel op door de plastic folie en ook het vochtgehalte is optimaal. Een overmatige stikstofbemesting werd voor Elsanta bovendien in 2016 gerelateerd aan meer drukplekken. Voor een Portola werd vastgesteld dat een te hoog nitraatgehalte in de bodem gelinkt is met een lagere hardheid.

Samenvattende richtlijnen

Op basis van het proefveldonderzoek te PCH en pcfruit wordt een bemestingsbehoefte van 50 kg/ha stikstof voorgesteld voor Elsanta (EVT of junidragers tijdens het productieseizoen) en 100 kg/ha stikstof voor Portola (Tabel 3) bovenop de stikstof die vrijgesteld gaat worden door mineralisatie van de bodem. Deze totalen houden geen rekening met een eventu-

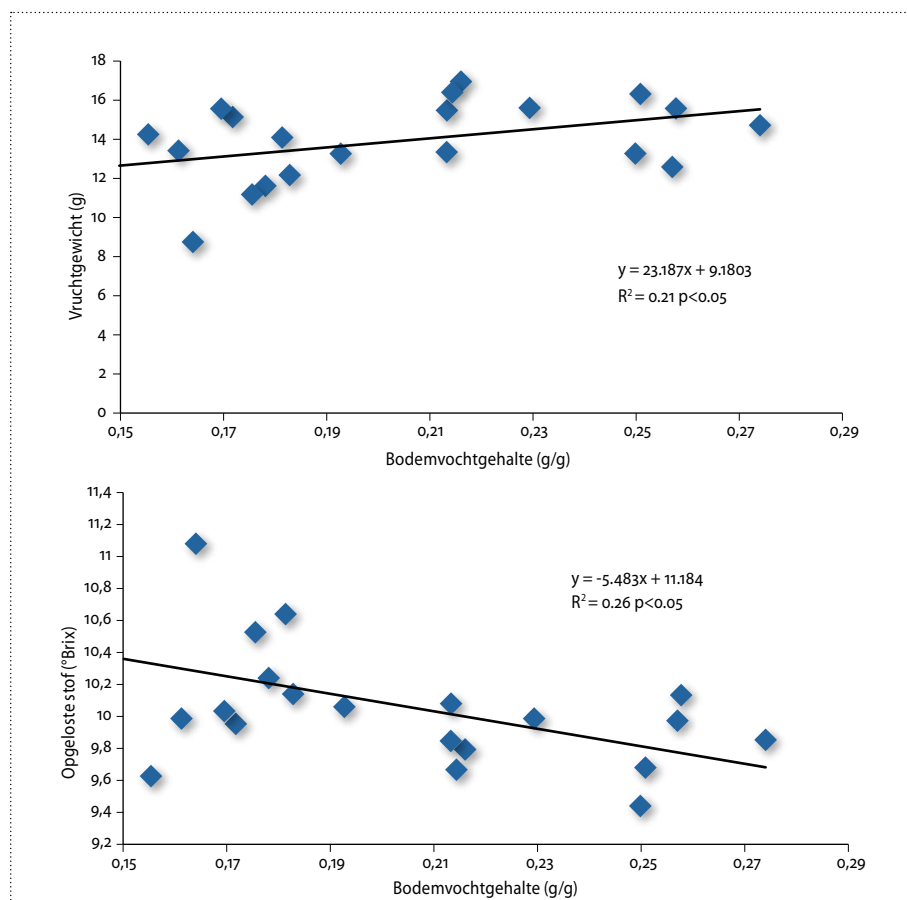
Telers die vragen hebben bij dit artikel, of die wensen deel te nemen aan de telersbegeleiding rond irrigatie kunnen contact opnemen met Pieter Janssens (pjanssens@bdb.be, gsm 0473-31 02 96), Rob van Aert of Miet Boonen (miet.boonen@pcfruit.be, tel. 011-69 71 54).

ele stikstofvoorraad na de winter. Indien een bodemstaalname aantoonbaar dat na de winter nog stikstof aanwezig is in het bodemprofiel dient de bemesting aangegeven in Tabel 3 te worden verminderd met deze voorraad.

De interventiedrempel voor irrigatie duidt aan welke bodemvochtspanning best wordt aangehouden voor irrigatie. In zeer warme periodes mag de bodem een beetje natter liggen, in een koude periode is het geen probleem dat de bodemvochtspanning nog droger is dan zoals aangegeven in Tabel 3. Ook onder kap kan droger geteeld worden zonder de productie aan te tasten. In de kap geldt immers een hogere luchtvochtigheid en een lagere instraling van de zon waardoor de vochtvraag wordt afgeremd.

Deze richtlijnen geven een eerste leidraad voor irrigatie en stikstofbemesting in aardbeien. Uiteraard heeft elk perceel zijn specifieke kenmerken. Zo bepaalt het mineralisatiepotentieel in sterke mate welke bijbemesting er nodig is. Om de invloed van mineralisatie mee te nemen in de organisatie van de bijbemesting is het daarom raadzaam om het bodemstaal zo dicht mogelijk, of indien mogelijk tijdens het teeltseizoen, in te plannen.

Voor de organisatie van de irrigatie kan ook in 2018 nog beroep worden gedaan op een externe advisering welke wordt aangeboden vanuit het project. Deze externe advisering maakt gebruik van de expertise van BDB inzake irrigatiesturing om de optimale irrigatiedosis perceelspecifiek aan te duiden. Ook vragen rond stikstofbehoefte en het gebruik van bodemsensoren krijgen een antwoord. ■



Figuur 3. - Indicatieve relaties tussen bodemvocht, brix en vruchtgewicht. (Elk datapunt geeft het gemiddelde weer van drie tijdstippen) voor de Elsanta aanplanting te PCH in 2017.