
Tropische fruit uit Nederland, een smaakvol alternatief

Filip van Noort

Wageningen University & Research

Wageningen, December 2018

Vertrouwelijk

Rapport WPR

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Onderzoek	5
	2.1 Voorwerk	5
	2.2 Onderzoeksvraag	6
	2.3 Uitvoering	6
3	Resultaten	7
	3.1 Avocado	7
	3.1.1 Lessen 2017/2018	7
	3.1.2 Aanbevolen aanpassingen	7
	3.2 Mango	7
	3.3 Papaya	8
	3.4 Overige aspecten (duurzaamheid, energie, transport, gewasbeschermingsmiddelen)	8
4	Conclusies en aanbevelingen	10
	Literatuur	12

1 Inleiding

In Nederland wordt veel, meestal tropisch, fruit geïmporteerd. Regelmatig worden via consumenten klachten gehoord over de kwaliteit van dit fruit. De kwaliteit is niet goed (te onrijp, te rijp) of de smaak is niet goed. Voor kwalitatief goed fruit uit de kas is een (grote) markt (zie bijvoorbeeld aardbeien) en de voordelen om bovenstaande gewassen in de kas te telen zijn bijvoorbeeld rijper oogsten dat in het algemeen de smaak ten goede komt, maar ook minder vervoerskilometers en betere tracking en tracing, met daardoor meer informatie over gebruik van gewasgezondheidsmiddelen en meer mogelijkheden om zo veel mogelijk geïntegreerd te telen.



Figuur 1 *Overzicht onderzoek februari 2017, meest linkse goot avocado, twee middelste goten papaya en beide rechtse goten mango*

2 Onderzoek

2.1 Voorwerk

Er is voorwerk uitgevoerd om te bepalen of het zin had om dit onderzoek uit te voeren. Voor de drie te onderzoeken gewassen staan de belangrijkste bevindingen genoemd.

Avocado

De avocado (*Persea americana*) moet steeds warm staan en heeft behoefte aan een hoge luchtvochtigheid, anders worden de bladranden bruin. Avocado bloemen zijn panicles, clusters van 200 tot 300 toppen op een tak. Elke pluim is geschikt voor het produceren van maximaal drie vruchten. De avocado wordt al snel een te grote plant. Sterk terugsnoeien wordt heel goed verdragen. De plant loopt opnieuw uit en zal bossig gaan groeien. De avocado is eenhuizig (mannelijke en vrouwelijke bloemen op dezelfde plant), de bloemen zijn vrij klein (tot 1,3 cm in doorsnede) maar komen in groten getale voor. De boom wortelt zeer oppervlakkig, typisch is ook dat de wortels zeer weinig wortelhaartjes hebben. De avocadoboom is bijgevolg slecht in staat om water op te nemen en heeft een grote behoefte aan een reguliere watertoevoer.

Mango

De mango (*Mangifera indica*) is de commercieel belangrijkste soort uit het geslacht *Mangifera* en is na de banaan het belangrijkste fruit uit de tropen. De belangrijkste producenten van mango zijn India, Thailand en Mexico. Deze informatie is belangrijk voor bepalen van het optimale kasklimaat. De Mango reageert goed op snoei. Omdat de bloemen ontstaan aan het uiteinde van scheuten is de scheutgroei erg belangrijk en moet er veel getopt worden. De bloemen worden bestoven door vliegen, bijen, trips en andere insecten, maar vliegen zijn waarschijnlijk het belangrijkste. In volgorde van belangrijkheid: Diptera (vliegen), Hymenoptera (o.a. bijen, wespen), Lepidoptera (vlinders) en Coleoptera (kevers).

Papaya

De papaja (*Carica papaya*) is een plant uit de familie *Caricaceae*. De plant heeft veel licht nodig, waarschijnlijk is diffuus licht ook erg goed. De temperatuur niet onder de 18 graden laten komen. Veel water, maar wel goed gedraineerd substraat. Vocht wordt niets over gezegd, maar hoog vocht zal beter zijn, gezien herkomst. Planten zijn kwetsbaar voor veel wind. In een van de publicaties staat dat de planten uitermate geschikt zijn voor bedekte teelten waar men water en temperatuur onder controle gehouden kan worden.



Figuur 2-4 vlnr: bijna bloeiende avocado, bijna bloeiende mango en een bloeiende en vruchtzettende papaya

2.2 Onderzoeksvraag

De belangrijkste vraag die beantwoord moet worden is het mogelijk om een rendabele teelt op te zetten met de tropische fruitgewassen onder Nederlandse kasomstandigheden.

In dit tweejarige onderzoek is gestart met drie gewassen, namelijk avocado, mango, papaya. Per gewas wordt geprobeerd om drie verschillende cultivars te kopen en kweken. Alle gewassen zullen in één afdeling gekweekt worden. Er wordt normaal glas gebruikt. Er zal in eerste instantie zonder assimilatiebelichting geteeld gaan worden (goedkoper). Er zal in potten geteeld worden en er wordt gestart met een bemestingsschema van één van de standaard groentegewassen. Er wordt een organisch substraat gebruikt dat niet snel zal verteren.

2.3 Uitvoering

Op basis van het voorwerk is een plan gemaakt en dat is als volgt;
Er wordt geteeld op poten in goten. Uitgaande van 7 goten per kas met een gootlengte van 13 meter per goot en 1-1.5 plant per strekkende meter zijn er in totaal 117 planten nodig.

- Avocado: 18 planten – 9 per cultivar – 'Hass' en 'Fuerte'
- Papaya: 27 planten – 9 per cultivar 'BH 65', 'Red Lady', 'Sweet Mary', Opletten – de bloemen van de papaya planten zijn manlijk, vrouwelijk of hermafrodit
- Mango: 27 planten – 9 per cultivar, 'Keitt', 'Irwin', 'Haden'

Klimaat

Er wordt gestart met een stooklijn van nacht/dag 18/20°C en lucht op 25°C. Ook omdat in de literatuur staat dat voor bloei van mango en avocado rustdoorbrekende 'wintertemperaturen' van <20 nodig zijn. Er wordt niet geschermd tegen de zon, er wordt alleen een energiedoek gebruikt om energie te besparen. Hogedrukverneveling wordt gebruikt om de RV niet onder de 50% te laten zakken in de winter en in de zomer wordt 70% aangehouden als ondergrens. Voor de CO₂ wordt een niveau van 800 ppm met dichte ramen gehanteerd. De watergift is erg verschillend per gewas en per jaargetijde, dat wordt dagelijks gemonitord en er kan ingegrepen worden met aantal beurten, beurtgrootte, maar ook aantal druppelaars per plants (1-4 drupperlaars). Voor het bemestingsschema is uitgegaan van het gewas paprika en dat schema is als volgt:

Tabel 1 Voedingsschema Paprika

	pH	EC	NH ₄	K	Ca	Mg	NO ₃	SO ₄	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Gift		1.6	0.5	5.8	3.5	1.1	12.5	1.0	1.0	15	10	4	25	0.8	0.5
streefcijfers	6.2	2.7	<0.5	5.0	8.5	3.0	17.0	3.0	1.2	15	5	7	80	0.7	



Figuur 5 papaya vol vruchten (half september 2018)

3 Resultaten

Alle planten zijn eind januari 2017 aangekomen uit Spanje en direct opgepot en in de kas gezet.

3.1 Avocado

Voor de teelt van Avocado zijn er twee rassen aangeschaft Hass en Fuerte. Deze bij de rassen zijn noodzakelijk, omdat zij elkaar kunnen bestuiven. Avocado cultivars kunnen namelijk bloemen van type a of b hebben en beide zijn noodzakelijk voor bestuiving. De planten zijn geteeld aan een draad en de scheuten werden 'ingedraaid'. De planten staan in 12 liter potten. Februari 2017 zijn enkele planten al gaan bloeien met een paar bloemen en met hommels ontstonden ook een paar vruchtjes, maar die werden al snel geaborteerd. December 2017 ontstonden dikke knoppen en daaruit zouden waarschijnlijk bloemen ontstaan. Om te proberen die in bloei te trekken, is de daglengte met lampen verlengt naar 13 uur van begin november. Dit resulteerde begin januari in volop bloei. Er zijn gedurende het jaar een aantal vruchten geoogst van deze planten. De kwaliteit van deze vruchten is goed, maar het zijn er niet genoeg.

3.1.1 Lessen 2017/2018



- Hogedraad systeem niet handig, wel groei, te weinig bloei – te vegetatief (wellicht in combinatie met voeding). Pot is te klein, planten groeien eruit.
 - Nieuw teeltsysteem (lei-systeem).
- (Nacht) temperaturen moeten onder 18° zijn om bloei te verkrijgen, wellicht is dan jaarrond bloei mogelijk. (Voor Papaya is de temperatuur hoger gehouden).
- Belichting geeft vervroeging van de bloei (februari vs. April).
- Hass en Fuente moeten tegelijk in bloei zijn.
- Bestuiving – hommels lijken het niet goed genoeg te doen (teveel beschadiging en vruchtval), zweefvliegen (uit Spanje) lijken het beter te doen.
- Vruchtval voorkomen is belangrijk voor slagen van de teelt.
- De vruchten groei 6-7 maanden voordat ze rijp zijn.
- Kwaliteit en smaak van de (weinige) vruchten was wel goed.
- Gevoelig voor spint.
- Gevoelig voor bladproblemen (hoge temperatuur en lage RV).

Figuur 5 *Avocado 'fuerte', oktober 2018*

3.1.2 Aanbevolen aanpassingen

- Nieuw teeltsysteem.
 - Leisysteem – meerdere lagen met 50 cm ertussen en scheuten aan de draden – op de zijscheuten van de zijscheuten moeten de bloemtrossen 'geteeld' worden.
 - 1 plant per strekkende meter – met relatief korte zijscheuten en opbouw omhoog.
- Generatief telen om weinig groei, maar veel bloei te krijgen – dus groter verschil tussen dag en nachttemperatuur, generatief bemestingsschema.
- Grotere potten (30-40 liter).
- 2 cultivars, maar 1 cultivar per rij – in verband met het verschil in groeikracht – nieuwe planten in de proef, oude planten op de buiten rijen.
- Weinig schermen, hoge luchtvochtigheid, lage nachttemperatuur (17 graden) om jaarrond bloei te proberen te krijgen.
- Bestuiven met zweefvliegen (eventueel nog proberen met lucht).

3.2 Mango

De groei van de mangobomen gaat eigenlijk vanaf het begin niet goed. De bovengrondse groei is niet goed, de jonge scheuten gaan dood of blad valt af. De potten lijken er nat te blijven en de wortels groei niet goed (potgrootte 12 liter). In mei worden planten verplaatst naar diverse 'andere klimaten'

(minder en diffuus licht en meer licht handmatig water geven), maar dat lostte nog niets op. Begin augustus worden alle nog levende bomen omgepot met een ander, droger substraat, namelijk leikorrels onderin, grof zand 0.4-0.6 (bovenlaag met iets fijner zand) doorgemengd schatting 15-20% zand. Dit lost nog ook niets op. Half november worden de mangobomen opnieuw omgepot naar potten van 35 liter, maar na het weekend zijn de planten verdroogd en worden alle planten weggegooid.

Op 27-2-2018 komen nieuwe mangobomen aan en ze zijn meteen geplant (potgrootte 35 liter) bij een kasklimaat met hoge temperatuur, diffuus licht en deze planten krijgen handmatig water, maar ook dat is niet de oplossing. Deze planten groeien ook niet goed.

Op dit moment is de conclusie dat in de combinatie mango, hoeveelheid licht, temperatuur, water, pottenteelt fundamentele fouten gemaakt worden, waardoor de planten niet groeien.

Aanbeveling:

Gaan kijken in landen waar Mango in de kas geteeld wordt (Spanje, Japan) en daar ook metingen te doen aan licht, temperatuur en ook potgrootte, watergift, voedingscijfers proberen te verzamelen en op basis daarvan een nieuw onderzoek te starten in één afdeling.

3.3 Papaya

De papaya planten die in november 2016 geplant zijn, zijn dan ongeveer 20 cm lang. Met de planten komt ook een meeldauw besmetting mee. Nadat de meeldauw onder controle is gebracht, gaan de planten een beetje aan de groei (geen assimilatie belichting). Vanaf maart 2017 gaan de Papaya's hard groeien en worden het bomen. De bloei begint in mei. Eind juni beginnen de planten uit de pot te groeien en om vallen. De planten zijn eind juli 2017 omgepot naar potten van 85 liter en worden vastgebonden zodat ze niet meer om kunnen vallen. De eerste oogst viel begin november 2017. Op dat moment stond er nog 1 plant per 3m² (daarvoor 1 plant per 1.2 m²). In oktober is de afdeling in twee gesplitst door middel van een scherm. Aan de ene kant is assimilatiebelichting gebruikt voor 14 uur per dag en de andere kant is onbelicht gebleven. Het is daardoor duidelijk geworden dat wanneer assimilatiebelichting gebruikt wordt het mogelijk wordt om papaya's te telen vrijwel zonder productie dip. Onbelicht komen er gedurende de maanden november en januari geen vruchten bij er tredt zelfs vrucht-abortie op.

In december 2017 is er een smaakproefje gedaan met vruchten van de drie verschillende cultivars en op basis daarvan zijn twee van de drie soorten blijven staan, namelijk red lady en Sweet mary en dan alleen de vruchten met een goede vorm, maar dat zijn waarschijnlijk alleen vrouwelijk planten (bolvormen en alleen bloemen met een stamper) en geen hermafrodiete planten (langwerpig en mannelijke bloemen in de plant).

Begin 2018 (3 januari) zijn een vijftal nieuwe soorten gezaaid, om nieuwe soorten te zien qua groei, productie en smaak. Deze planten kwamen in eind mei in bloei en de oogst begon in november 2018. De planten van Solo en Golden groei erg hard en het wordt lastig om daar nog een tweede jaar mee te telen. De overige cultivars 'zetten' lager op de stam vrucht en zullen daardoor makkelijker een tweede jaar kunnen groeien.

Het afgelopen jaar is een extreem warm jaar geweest. De papaya's hadden daardoor wel problemen met zetting, maar dat verschilde wel behoorlijk per soort, voor zover dat beoordeeld kon worden op het lage aantal planten per soort dat nog geteeld werd.

3.4 Overige aspecten (duurzaamheid, energie, transport, gewasbeschermingsmiddelen)

De voordelen van het telen in een kas in Nederland liggen vooral op het gebied van voedselveiligheid (waar komt het product vandaag, wat is ermee gebeurd) omdat de kas een afgebakend gebied is, waar goede controle uitgeoefend kan worden. Er zijn ook meestal goede mogelijkheden voor het gebruik aan biologie om bepaalde plagen te onderdrukken. In zowel papaya als avocado is vrijwel niet ingegrepen met chemische middelen, alleen bij aankomst is een meeldauwmiddel gebruikt, voor de

rest zijn de plagen onder controle gehouden met predatoren. Hergebruik van water en bemesting is ook standaard in Nederland en daar wordt in buitenteelten niet naar gekeken.

In de winter mag de temperatuur niet te ver zakken, het lijkt verstandig om rond de 17°C te stoken en de teelt lijkt jaarrond niet mogelijk zonder assimilatiebelichting, in ieder geval niet zonder productieverlies. Dus de warmtevraag is vergelijkbaar met enkele andere groentegewassen, maar door de belichting nemen de energiekosten wel toe. In Spanje wordt gekozen om dit niet te doen, maar die zijn daardoor enkele maanden uit productie en daardoor geen concurrent.

Wanneer deze teelt groter zal worden, kan er wel minder product aangevoerd worden vanuit de verre buitenland en dan zal er met name geconcurrereerd moeten worden met product dat met vliegtuig aangevoerd wordt, want daar worden de meeste kosten gemaakt, de meeste energie verbruikt en de kwaliteit is beter dan dat via schepen wordt aangevoerd.

4 Conclusies en aanbevelingen

In dit onderzoek zijn drie verschillende tropische gewassen geteeld op hun potentie als kasteelt onder Nederlandse omstandigheden.

Avocado heeft gebloeid, er is vruchtzetting geweest en er zijn vruchten grootgebracht, die kwalitatief goed waren en goed smaakten. Om te bepalen of dit gewas genoeg potentie heeft om in Nederland geteeld te kunnen worden, zal er teeltoptimalisatie moeten plaats vinden op het teeltsysteem, meer bloei, meer vruchtzetting en meer productie. Hiervoor zullen de kasomstandigheden volledig op Avocado afgestemd moeten kunnen worden.

De groei van Mango was tot nu toe erg teleurstellen. De aanbeveling is om meer informatie te gaan verzamelen over de teelt van mango in de kas, door te gaan kijken in Spanje en/of Japan, omdat dat Mango in de kas geteeld wordt en om daar ook metingen te doen aan licht, temperatuur en te proberen informatie te verzamelen over potgrootte, watergift, voedingscijfers op basis daarvan een nieuw onderzoek te starten in één afdeling met alleen Mango.

De teelt van Papaya lijkt op dit moment het meest interessant om mee door te gaan. Er is al behoorlijk veel informatie verzameld op het gebied van licht, temperatuur, voeding en watergift en er zijn mogelijkheden om dit gewas onder glas te telen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat er veel vragen zijn op het gebied van samenhang tussen licht, klimaat, voeding en watergift omdat het uiteindelijk 'maar' een proef van 2 jaar is op een relatief klein oppervlak.

Grote vragen liggen er op het gebied van rassen (productie, vruchtgrootte, smaak, vorm), effect van klimaat op bloei, wat gebeurd er onder 'extreme' kasomstandigheden

Literatuur

Algemeen

Paull, Robert E., Duarte O. 2011, Tropical fruits (crop production Science in Horticulture) 2nd Edition, ISBN-13: 978-1845937898

Avocado

- Crane, JH; Balerdi CF, Maguire I (2007). Avocado Growing in the Florida Home Landscape. University of Florida. Bezoekt op 9 augustus 2009.
- **Fout! De hyperlinkverwijzing is ongeldig.** (avocado)
- **Fout! De hyperlinkverwijzing is ongeldig.**

Mango

- Jenuwein, H. (1988) Avocado, Banana, Coffee. How to grow useful exotic plants for fun. British Museum Natural History
- Pijpers, D., Constant, J.G. & Jansen K. (1985) Fruit uit alle windstreken. Het Spectrum
- Purseglove, J.W. (1968) Tropical crops : Dicotyledons, Volume 1. Longman
- Rafique, MK; Quratulain; Mahmood, R; Stephen, E.; Irshad, M.; Sarwar, G. Pollination deficit in Mango orchards at Multan, Pakistan. Pakistan J. Zool., vol 48(1) p35-38, 2016.
- Simpson, B.B. & Conner-Ogorzally, M. (1986) Economic botany. Plants in our world.
- Mc- Graw-HillVerheij, E.W.M. & Coronel, R.E. (eds) (1991) Plant resources of South-East Asia vol. 2 Edible fruits and nuts. Pudoc Wageningen.
- Wikipedia, 12-4-2016
- <http://chestofbooks.com/gardening-horticulture/fruit/Tropical-And-Subtropical-Fruits/The-Mango-Flower-And-Its-Pollination.html#ixzz45dabT495>
- "Manual Of Tropical And Subtropical Fruits", by Wilson Popenoe.
- Home > Growing Fruits > How To Grow Mango - Growing Mango Trees: Information On Planting And Caring For A Mango Tree

Papaya

- Jenuwein, H. (1988) Avocado, Banana, Coffee. How to grow useful exotic plants for fun. British Museum Natural History
- Maxwell, Lewis S. and Betty M. Maxwell. *Florida Fruit*. Lewis S. Maxwell, Publisher. 1984. pp. 21.
- Morton, Julia F. *Fruits of Warm Climates*. Creative Resources Systems, Inc. 1987. pp. 336-346.
- Ortho Books. *All About Citrus and Subtropical Fruits*. Chevron Chemical Co. 1985. pp. 64-66.
- Popenoe, Wilson. *Manual of Tropical and Subtropical Fruits*. Hafner Press. 1974. Facsimile of the 1920 edition. pp. 225-240.
- Pijpers, D., Constant, J.G. & Jansen K. (1985) Fruit uit alle windstreken. Het Spectrum
- Plotkin, M.J. (1995)
- Samson, J. A. *Tropical Fruits. 2nd ed.* Longman Scientific and Technical. 1986. pp. 256-269. www.crfp.org/pubs/ff/papaya.html
- <http://nl.fruitsandtreesproj.com/how-to-papajas-groeien-in-uw-tuin.html>
- Wikipedia, april 2016
- Longman, Verheij, E. Tropical crops : Dicotyledons, Volume 1. W.M. & Coronel, R.E. (eds) (1991)
- Walley, R. (ed), Plant resources of South-East Asia vol. 2 Edible fruits and nuts Pudoc Wageningen (1993) Mexico.

Correspondentieadres voor dit rapport:

Postbus 20
2665 ZG Bleiswijk
Violierenweg 1
2665 MV Bleiswijk
T +31 (0)317 48 56 06
F +31 (0)10 522 51 93
www.wur.nl/glastuinbouw

Vertrouwelijk
Rapport WPR-

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.