

7-11-2022

Bladkwaliteit van palmen

Afstudeerwerkstuk



Florian Hoogendoorn

Titelpagina

Titel:	Bladkwaliteit van palmen
Student:	Florian Hoogendoorn
Opleiding:	HBO Tuinbouw en Akkerbouw
Major:	Tuinbouw
Plaats:	De Drieslag 4, 8251 JZ Dronten
Datum:	7 november 2022
Afstudeerdocent:	Barend Gehner

Voorwoord

Mijn naam is Florian Hoogendoorn en ik kom uit Kockengen (Utrecht). Ik ben niet opgegroeid in of tussen de kassen, maar door mijn liefde voor planten en moestuinieren ben ik altijd wel geïnteresseerd geweest in planten. Tijdens mijn studie HBO Tuin- en Akkerbouw heb ik veel mogen leren over allerlei teeltgerichte, maar ook economische, onderwerpen. Momenteel zit ik in mijn vierde jaar en loop ik mijn afstudeerstage bij MDK Flowers & Greens. Binnen dit bedrijf worden luxe decoratiebladeren, tropische snijbloemen en kamerplanten geteeld. Ook is er een buitenlandse vestiging in Ghana. Dit spreekt mij erg aan, omdat ik zelf naar Sierra Leone ben geweest, wat er drie landen naast ligt. Ik houd ervan om mijzelf te verdiepen in nieuwe ontwikkelingen binnen de tuinbouw, zoals Het Nieuwe Telen en daarbij ook 'weerbaar telen'. Ik hoop hierdoor dat ik uiteindelijk ook mijn steentje bij kan dragen aan de (steeds duurzamere) tuinbouwsector van de toekomst.

Graag wil ik Marcel Duijvesteijn en Jim Duijvesteijn bedanken voor het mogelijk maken van het onderzoek. Ook wil ik Philip van Steekelenburg bedanken voor alle begeleiding tijdens het onderzoek. Tot slot wil ik Barend Gehner bedanken voor het coachen van het afstudeerwerkstuk.

Vriendelijke groet,

Florian Hoogendoorn

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Inhoud

Samenvatting (Nederlands)	5
Summary (English)	6
Hoofdstuk 1 Inleiding	7
1.1 Bouw van een palmboom	7
1.2 Schade bladkwaliteit	10
1.3 Levenscyclus palmen	12
1.4 Bekende soorten palmen	12
1.5 <i>Areca dypsis lutescens</i>	14
1.5.1 Eerder onderzoek	14
1.5.2 Teeltproces	15
1.6 Weerbare teelt van palmen	17
1.7 Hoofdvraag en deelvragen	17
Hoofdstuk 2 Materiaal en Methode	18
2.1 Doel per experiment uitgelegd	18
2.2 Experiment 1 'Effect van water'	19
2.3 Experiment 2 'Twee Kameleon 2L/h druppelaars per pot'	20
2.4 Experiment 3 'Plastic'	21
2.5 Experiment 4 'Hoger drainage gat'	22
2.6 Experiment 5 'Root & Shoot™'	23
2.7 Experiment 6 'Twee Kameleon 1,2L/h druppelaars per pot'	24
2.8 Experiment 7 Vergelijking bladkwaliteit tussen vijf verschillende partijen	25
Hoofdstuk 3 Resultaten	27
3.1 Gegevensverzameling	27
3.2 Deelvraag 1	27
3.3 Deelvraag 2	28
3.4 Deelvraag 3	29
3.5 Deelvraag 4	32
Hoofdstuk 4 Discussie	34
4.1 Beschrijving doelstelling van het onderzoek	34
4.2 Belangrijkste uitkomsten per deelvraag	34
4.3 Reflectie	35
4.4 Methodeveranderingen gedurende het onderzoek	36
Hoofdstuk 5 Conclusie en aanbevelingen	37
5.1 Het doel van het afstudeerwerkstuk	37

5.2 Beantwoorden van de deelvragen Deelvraag 1 'Welke invloed heeft Root&Shoot™ op de bladkwaliteit en de beworteling van de Areca <i>Dypsis lutescens</i> ?'	37
5.3 Beantwoorden van de hoofdvraag	38
5.4 Aanbevelingen	39
Literatuurlijst	40
Bijlage 1 Wereldwijde distributie van geslachten en soorten palmen.....	42
Bijlage 2 Schematische weergave bloeiende palm.....	43
Bijlage 3 Temperatuur- en luchtvochtigheid gegevens tijdens de vlucht van Ghana naar Nederland op 21 maart 2022	44
Bijlage 4 Wortelkwaliteit - Partij 1	45
Bijlage 5 Wortelkwaliteit - Partij 2.....	46
Bijlage 6 Wortelkwaliteit - Partij 3.....	47
Bijlage 7 Wortelkwaliteit - Partij 4.....	48
Bijlage 8 Wortelkwaliteit – Partij 5.....	49
Bijlage 9 Data Report tempmate logger.....	50

Samenvatting (Nederlands)

Telers en consumenten lopen tijdens de opkweek en tijdens de verzorging van de Areca *Dypsis lutescens* tegen een probleem: de verslechtering van de bladkwaliteit. Om deze reden is er een onderzoek uitgevoerd met als hoofdvraag:

‘Welke factoren kunnen een bijdrage leveren aan het verbeteren van de bladkwaliteit van de Areca Dypsis lutescens?’

Om een antwoord te krijgen op deze vraag zijn er experimenten uitgevoerd waarbij er verschillende methodes van watergift werden getest. Daarnaast zijn er experimenten uitgevoerd waarbij een hoge luchtvochtigheid werd getest en ook werd de invloed van het product Root&Shoot™ op de bladkwaliteit en beworteling getest. Tot slot is er een vergelijking uitgevoerd tussen vijf partijen planten om de verschillen in bladkwaliteit per partij in beeld te brengen.

Tijdens het onderzoek werd de groei van de planten en het aantal bruine bladpunten wekelijks bijgehouden. Alle planten, behalve de planten van het experiment ‘hoge luchtvochtigheid’, stonden in een kas met dezelfde temperatuur en luchtvochtigheid.

Het beste resultaat werd geboekt bij het experiment waarbij de normale 2L-druppelaar vervangen werd door twee 1.2L-druppelaars. De beworteling van deze planten was duidelijk beter in vergelijking met de controlegroep.

De conclusie van dit onderzoek is dat de factoren die onderzocht zijn bijna allemaal geen extreme bijdrage hadden aan het leveren van een verbetering van de bladkwaliteit. Het lijkt erop dat de aanwezigheid van *Fusarium* wel degelijk een negatieve invloed heeft op de bladkwaliteit.

Naar aanleiding van de conclusies kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan:

- De oorzaak van de problemen met bladkwaliteit en de oplossing ervan is nog niet met zekerheid vastgesteld. Gezien het belang van het probleem, is het verstandig om dit onderzoek een vervolg te geven.
- Mogelijk is een extra behandeling tegen *Fusarium* tijdens het groeiproces in de kas zinvol.
- Geef extra aandacht aan de omgang met het plantmateriaal bij binnenkomst. Hierdoor kan schade aan het blad voorkomen worden, wat leidt tot een verbetering van de bladkwaliteit.
- Het toepassen van twee keer 1.2L-druppelaars per pot lijkt voordelen te hebben. Test dit uit in een gedeelte van de kas, zodat op grotere schaal bekeken kan worden of deze manier van watergift daadwerkelijk invloed heeft op de beworteling en bladkwaliteit.
- In dit onderzoek zijn de teeltomstandigheden in Ghana nog niet meegenomen. In een vervolgonderzoek zou hiernaar gekeken kunnen worden.
- In dit onderzoek is de kwaliteit van het uitgangsmateriaal voor de opkweek in Ghana nog niet meegenomen. In een vervolgonderzoek zou ook hiernaar gekeken kunnen worden.

Summary (English)

Growers and consumers run into a problem during the propagation and care of the *Areca Dypsis lutescens*: the deterioration of the leaf quality. For this reason, a study was conducted with the main question:

'Which factors can contribute to improve the leaf quality of Areca Dypsis lutescens?'

To get an answer to this question, several experiments were carried out in which different methods of watering were tested. In addition, experiments were carried out in which high humidity was tested and the influence of the Root&Shoot™ product on leaf quality and rooting was also tested. Finally, a comparison was performed between five batches of plants to visualize the differences in leaf quality per batch.

During the study, the growth of the plants and the number of brown leaf tips were monitored weekly. All plants, except the plants in the 'high humidity' experiment, were in a greenhouse with the same temperature and humidity.

The best result was achieved in the experiment where the normal 2L-dripper was replaced by two 1.2L-drippers. The rooting of these plants was clearly better compared to the control group.

The conclusion of this study is that almost all of the factors investigated did not make an extreme contribution to improving leaf quality. It seems that the presence of *Fusarium* does have a negative influence on leaf quality.

Based on the conclusions, the following recommendations can be made:

- The cause of the leaf quality problems and their solution have not yet been determined with certainty. Given the importance of the problem, it is wise to continue this research.
- An additional treatment against *Fusarium* during the growth process in the greenhouse may be useful.
- Pay extra attention to handling the plant material upon arrival. This prevents damage to the leaf, which leads to an improvement in leaf quality.
- Applying two 1.2L drippers per pot seems to have advantages. Test this in a part of the greenhouse, so that it can be seen on a larger scale whether this method of watering actually affects rooting and leaf quality.
- The cultivation conditions in Ghana have not yet been included in this study. This could be examined in a follow-up study.
- The quality of the starting material for propagation in Ghana has not yet been included in this study. This could also be considered in a follow-up study.

Hoofdstuk 1 Inleiding

De familie van de palmen wordt de Arecaceae genoemd en telt ongeveer 4000 verschillende soorten. De wereldwijde distributie van geslachten en soorten palmen is weergegeven in bijlage 1. Deze familie behoort tot de stam Embryophyta, wat betekent dat het landplanten zijn. De klasse van de palmenfamilie is spermatopsida. Dit betekent dat deze familie zich alleen kan vermeerderen door zaad. De zaden vallen onder de clades bedektzadigen, eenzaadlobbigen en commeliniden. Eenzaadlobbige zaden zijn zaden waarbij één kiemlob het voedsel vanuit het endosperm doorgeeft aan de kiemplant. Bij de ontkieming is er dus ook slechts één kiemblad te zien. De orde Arecales valt onder clade commeliniden (Tabel 1).

Tabel 1 Taxonomische indeling familie Arecaceae

Arecaceae familie	
Rijk:	Plantae (Planten)
Stam:	Embryophyta (Landplanten)
Klasse:	Spermatopsida (Zaadplanten)
Clade:	Bedektzadigen
Clade:	Eenzaadlobbigen
Clade:	Commeliniden
Orde:	Arecales

1.1 Bouw van een palmboom

Een palm is opgebouwd uit vier onderdelen: de wortels (roots), de stam (trunk); het blad (leaf) en de bloemen (inflorescence). Op Figuur 1 zijn deze onderdelen duidelijk weergegeven. (Broschat, 2013)

1. De wortels

De zaden van palmen zijn eenzaadlobbig (monocotyl), wat betekent dat palmen een penwortel vormen. Echter, deze penwortel gaat niet diep voordat deze vertakt. Er ontstaan veel bijwortels, ook wel kroonwortels genoemd. Dit is goed te zien op Figuur 1. Na de eerste vertakking vindt er ook nog een tweede vertakking plaats (wortels die ontstaat op de wortels van de eerste vertakking). Een derde en vierde vertakking kunnen ook ontstaan, maar de meest voorkomende zijn de eerste en tweede vertakkingen. De functie van de wortels is het opnemen van nutriënten uit de bodem en het verankeren van de plant in de grond (Asmussen et al., 2008).

2. De stam

De stam van palmen noemt men ook wel een 'schijnstam'. Het bevat geen bast, maar het is opgebouwd uit alle sterk omhullende bladscheden die voorheen gegroeid zijn. Eerst

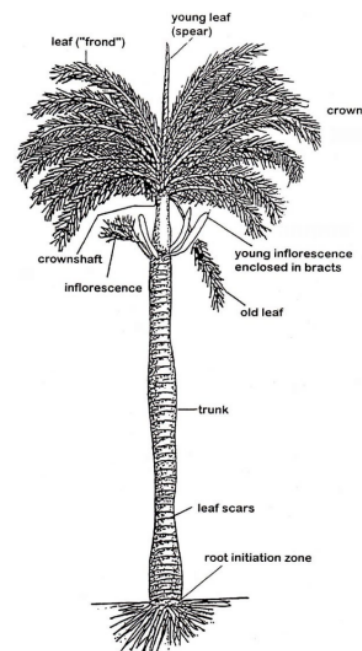


Figure 1. Generalized palm morphology.
Credits: A. W. Meerow

Figuur 1 Schematische weergave palm

moet de betreffende breedte van de stam bereikt zijn. Daarna groeit de palm pas in de hoogte. Wanneer de betreffende breedte bereikt is, groeit de palm dus ook niet meer verder in de breedte. Hierdoor groeien jonge palmen ook langzamer dan oudere palmen. Ter bescherming van de kwetsbare delen van de stam hebben sommige palmen, zoals de *Phoenix roebelinii*, een harige stam. De stam van palmen heeft geen jaarringen en het bereik van de stengelgroottes van palmen is bijzonder, want zelfs in verwante taxonomie zijn deze vele verschillende stengelgroottes merkbaar (Asmussen et al., 2008).

3. Het blad

Het blad van palmen bestaan uit drie componenten: een omhulselbasis, een bladsteel en een mes.

De bladstelen met groenblijvende bladeren komen bij eenzaadlobbige steeds met één tegelijk. Bij palmen worden de nieuwe groeipunten ook wel 'speren' worden genoemd (Figuur 2). Deze speer bestaat uit de stengel met aan het uiteinde de opgevouwen bladeren. Deze opgevouwen bladeren vouwen vanzelf open naar mate de speer de uiteindelijke grootte heeft. Bij veelal alle palmen lijkt het jonge blad erg op elkaar en sommigen vergelijken het zelfs met groot gras (La Palmeraie, 2009).



Figuur 2 'Speer' groeipunt in *Archontophoenix alexandrae*
(bron: Plantencentrumexotica, z.d.)

De vier soorten blad die de palmen kennen zijn: waaivormig, vedervormig, dubbel-gevederd en volledig (Figuur 3).



Figuur 3 Verschillende bladsoorten palmen
(bron: La Palmeraie, z.d.)

De structuur van palmbladeren is niet eenvoudig. Tomlinson (1990) stelt, vertegenwoordigt het blad van palmen, “het meest complexe bepaalde orgaan dat door planten is gebouwd”. De complexiteit komt door twee factoren: (1) alle palmbladeren zijn geplooid of gegolfd en (2) een meerderheid wordt op een of andere manier ontleed. Palmbladeren komen in vele vormen voor binnen deze parameters. Het is wel al lang bekend dat er een uniek tweestapsproces vooraf gaat aan het ontstaan van palmbladeren. De eerste stap is de oorsprong van vouwen of plooiën en de tweede stap is de verdeling van het mes (Arunika et al., 2006; Asmussen et al., 2008).

4. De bloemen

Na een aantal jaar gaat de palm bloeien. Dit kan variëren tussen soorten die na enkele jaren al bloeien tot soorten die pas na 50 jaar bloeien. Er worden jaarlijks zaadtrossen gevormd en deze worden door de wind bestoven. De zaadtrossen ontstaan net onder, boven of vanuit de bladkroon. Wanneer de bestuiving juist is voldaan vormen er zogenoemde steenvruchten of bessen (La Palmeraie, 2009).

Figuur 4 en 5 geven de bloei van vrouwelijke en mannelijke palmbomen weer. De vrouwelijke bloem is rechtopstaand, de kleur is groen-wit en er zijn geen meeldraden zichtbaar. Daarnaast is de afstand tussen de bloemetjes groter dan bij de mannelijke bloem, omdat daar de vruchten nog gevormd moeten worden. De mannelijke bloem is te herkennen aan de hangende trossen, de gele kleur en de bloemen staan dicht op elkaar.

In bijlage 2 is schematisch weergegeven hoe de palmboom bloeit. Hierin is duidelijk zichtbaar dat de vruchttrossen vanuit de schutbladeren (bracts) komen en verder vertakt zijn in eersterangs, tweederangs- en derderangs takken. Ook is zichtbaar dat de bloemen vanuit de profyllaire schutbladeren ontstaan.



*Figuur 4 Vrouwelijke palmboom in bloei
(bron: Palmexpert, z.d.)*

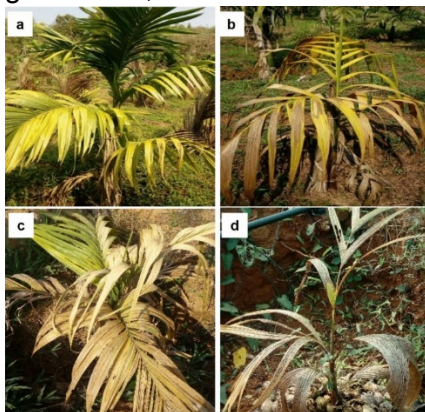


*Figuur 5 Mannelijke palmboom in bloei
(bron: Palmexpert, z.d.)*

1.2 Schade bladkwaliteit

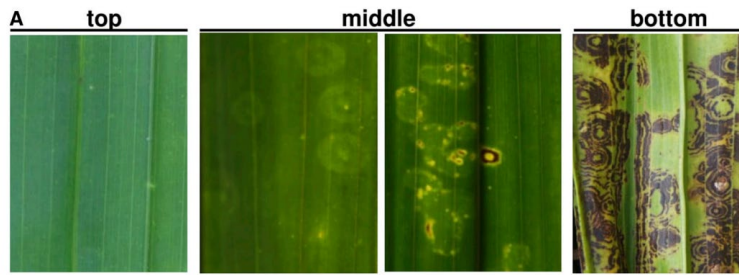
Het blad kan in kwaliteit achteruit gaan door een nutriëntentekort, een schimmel, een ongewenst insect of zelf door herbiciden. Hieronder is een overzicht van de meest voorkomende (IDTOOLS, 2015) :

- Boriumtekort: Bij de *Areca dypsis lutescens* zijn transversale doorschijnende strepen of rimpel waar te nemen op de blaadjes. Ook scherp gebogen bladeinden zijn symptomen van boriumtekort. Het boriumtekort kan optreden door enkele zware regenbuien die de tijdelijk beschikbare borium uit de wortelzone spoelt.
- Knoprot (bud rot): ofwel *Phytophthora*. Eerste symptomen zijn de verkleuring en verwelking van het speerblad. Er komen geen nieuwe bladeren meer uit de knop en de knop droogt uit en stort ineen. Knoprot wordt vaak veroorzaakt door koude schade aan de knop en is weken à maanden na de kou schade zichtbaar.
- Rupsenschade: Schade aan palmblad door bijvoorbeeld zadelrugrupsen en brandnetelrupsen zijn waar te nemen door de gaten en opgegeten delen van het blad. Meestal blijft de hoofdnerf van het blad wel zitten.
- Kou schade: Bij blootstelling aan kou (afhankelijk van het soort, de intensiteit en de duur) kunnen de palmbladeren schade ondervinden. Symptomen zijn verkleuring, roodachtige of zwarte vlekken of necrose van het blad.
- Fusarium verwelkingsziekte: De fusarium slaat in op een zwak moment van de plant. Symptomen zijn het afsterven en uitdrogen van de bladeren (Figuur 6). Symptomen zijn verwelking, vergeling, hangende bladeren en uitdroging. De vezelachtige wortel gaat rotten, wat resulteert in het afsterven van de plant.



Figuur 6 *Fusarium* (bron: Pandian et al, 2022)

- Gliocladium vergeling en Gliocladium stamrot: Symptomen zijn zalmroze sporen op de stam van de palm. Schimmel kan in kassen bladplekken, bladschede rot en knoprot veroorzaken
- Herbicide vergiftiging: Glyfosaatbeschadiging treedt op met als gevolg reductie van de grootte van de nieuwe bladeren. Nieuw blad kan necrose vertonen. Vaak ontgroeien de palmen deze schade, maar het kan dodelijk zijn.
- Areca Palm Necrotic Ringspot Virus (ANRSD): In gebieden in China is dit virus zeer opkomend. Het virus veroorzaakt necrotische symptomen in de Areca palmen. De symptomen worden per bladdeel beschreven. In de top van het blad (Figuur 7) ontstaan witte puntjes, in het midden van het blad ontstaan geelbruine verkleuringen en doorzichtige ringen en de aan de onderkant van het blad ontstaan bruine ringen en gekronkelde gangen (Cui et al., 2018).



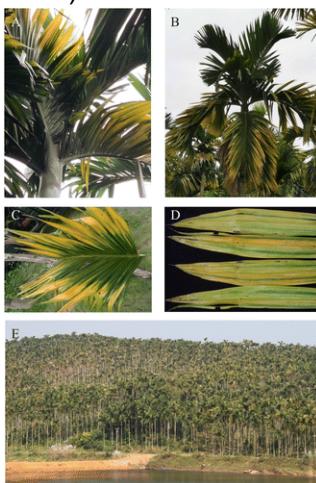
Figuur 7 (bron: Cui et al., 2018)

- Areca Palm Necrotic Spindle-Spot Virus (ANSSV): ANSSV is ook een opkomend virus in China en dit virus zorgt ook voor necrotische symptomen in Areca palmen. In de top van het blad ontstaan lichtgroene verkleuringen (Figuur 8), in het midden zijn er bruine gangen te zien en aan op het onderste gedeelte van het blad zijn duidelijke bruingele gangen te zien (Zhao et al., 2020).



Figuur 8 (bron: Cui et al., 2018)

- Geelbladziekte (YLD): Geelbladziekte is berucht in India, waar het vanaf het moment van besmetting de palm aantast, zodoende dat de palm over een periode van drie jaar tot wel 50% aan opbrengstverlies verminderd. De bladvergeling (Figuur 9) is het meest herkenbare symptoom. De gele kleur ontstaat vanuit de binnenste krans en verplaatst daarna naar de buitenste delen. Daarnaast veroorzaakt de geelbladziekte op bijna alle bladeren chlorose. De stengels worden sponsachtig (Manimekalai, 2010).



Figuur 9 (bron: Wang et al., 2020)

1.3 Levenscyclus palmen

In Figuur 10 is de levenscyclus van palmen weergegeven. Het begint met fase 1: het eenlobbige zaad. Dit zaad bevat voeding voor een geslaagde ontkieming. Het zaad zit nog in kiemrust, maar wanneer de juiste omstandigheden er zijn gaat het zaad ontkiemen. Wanneer het zaad is ontkiemd gaat de plant naar fase 2: de zaailing. Het zaad maakt een penwortel en produceert één kiemblad. De voedingsreserves in het zaad raken op en de zaailing moet het op eigen kracht verder doen. Daarna gaat de plant naar fase 3: de 'establishment', ofwel het sterker maken van de plant, het wennen aan de omstandigheden en het doorgroeien in de breedte totdat het de juiste stamdiameter heeft. Wanneer de juiste stamdiameter bereikt is, gaat de plant in de lengte groeien. Dit is te zien in fase 4: volwassen, vegetatieve groei. Na een groeiperiode komt de plant in fase 5: vermeerdering. Hierbij zijn er twee verschillende categorieën: (1) hapaxanthic palms, die één keer per levenscyclus bloeien en daarna afsterven en (2) pleonanthic palms, die door blijven bloeien en groeien, totdat de plant afsterft.

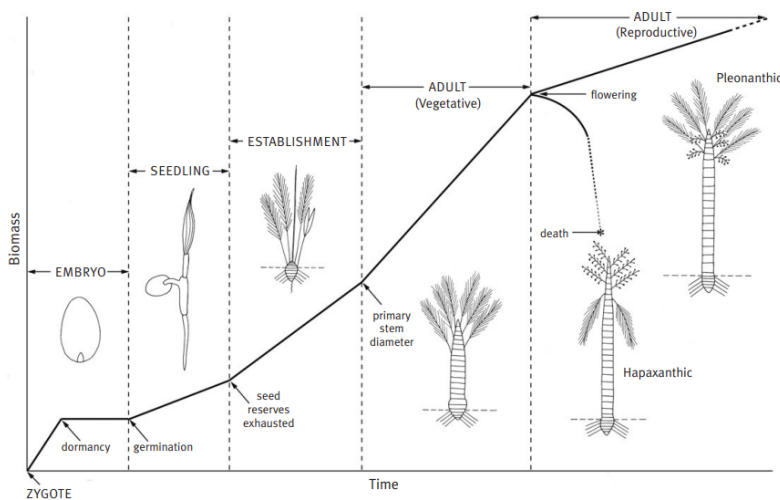


Fig. 1.2 Schematic diagram of phasic development in palms. (Redrawn from Tomlinson [1990] by Lucy T. Smith)

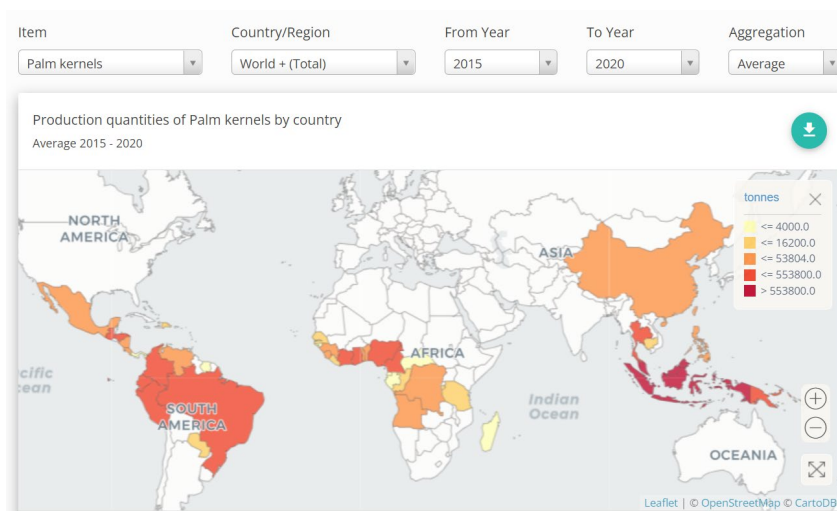
Figuur 10 Levenscyclus palmen (bron: Amussen et al., 2008)

1.4 Bekende soorten palmen

De Dadelpalm (*Phoenix dactylifera*) is de oudst bekende gecultiveerde palmboom. Deze wordt geteeld vanwege de eetbare vruchten van de boom: de dadels. De bekendste palmboom in Nederland is de Kokospalm (*Cocos nucifera*). Deze palmboom is erg geliefd door de vele toepassingen van de palm. Dit omvat het drogen van de kokos, de bereiding in de keuken tot aan de winning van kokosolie en kokosvezels ten behoeve van touw en matten. Ook wordt het restant van de vezelindustrie gebruikt in de tuinbouw als hernieuwbaar alternatief voor veen en turf (Wikimedia, 2021).

Naast de bekende dadelpalm en de kokosnoot is er nog een zeer populaire palm met een wijd gebruik van de vrucht: de oliepalm. In onderstaande Figuur 11 is de wereldwijde verdeling van productie van palmpitten te zien (FAO, 2022). Vooral in het zuiden van Azië worden veel plantages oliepalmen gecultiveerd. Maleisië en Indonesië zijn de grootste producenten van zowel de palmolie en de palmpitolie. De grootste landen met betrekking tot de import van het onbewerkte materiaal en verwerkte exportproducten zijn Nederland, Duitsland en Singapore. De palmpitten van de oliepalm bevatten, zoals de naam het al aangeeft, veel olie in vergelijking met andere traditionele landbouwgewassen zoals

aardnoten of sojabonen. Gemiddelde opbrengsten voor industriële plantages zijn 12 tot 18 ton FFB/ha/jaar¹. Per hectare kan er 300 tot 800 kilogram olie worden geoogst. Uit de pit kan palmolie en palmpitolie gewonnen worden. De palmolie wordt geoogst door middel van het verhitten van de pitten tot 50 graden Celsius, waardoor de olie uit de vlezige mesocarp² smelt. Deze vruchtwand bevat 50-60% olie. Deze olie is was vroeger vaak onbruikbaar voor consumptie en werd vaak gebruikt in de productie van kaarsen en zeep. Momenteel neemt de kwaliteit van deze olie toe en gebruikt men deze olie in de productie van margarine en samengestelde bakvetten. Palmpitolie wordt gewonnen uit de pit, ofwel endosperm, die ongeveer 50% olie bevat. De schaal, ofwel endocarp, moet hiervoor verwijderd worden. De olie bevat een hoge hoeveelheid van verzadigde laurinezuren en daarnaast is het is een harde olie, waardoor het in een vaste aggregatietoestand blijft in gematigde klimaten. Deze olie wordt veelal gebruikt in de consumptiesectoren en bij productie van zeep en wasmiddelen (Verheye, 2010).



Figuur 11 Productie hoeveelheid palmpitten per land (bron: FAO, 2022)

Het is wel duidelijk dat deze palmsoorten niet meer weg te denken zijn uit het hedendaagse scala aan voedingsaanbod en levensmiddelen. Echter worden palmen niet alleen gecultiveerd voor de consumptiewaarde. In Nederland associeert men de palm al snel met de tropen en/of het vakantiegevoel. Een aantal palmen zijn bestand tegen het Nederlandse klimaat. Palmen zijn ook steeds vaker in tuinen waar te nemen. Ook zijn palmen niet te kieskeurig als het gaat om grondsoort, als het maar voldoende water door kan laten. De volgende palmen zijn in Nederlands klimaat erg geschikt om in de tuin te plaatsen: *Trachycarpus Fortunei* (Figuur 12) *Chamaerops Humilis* (Figuur 13), *Trachycarpus Wagnerianus*, *Trachycarpus takil*, *Roystonea regia*, *Rhapidophyllum Histris*, *Sabal Minor* (Figuur 14) en *Butia capitata* (Tuin-wiki, z.d.).

¹ FFB/ha/jaar betekent Fresh Fruit Bushes/hectare/jaar. Dit is het onbewerkte materiaal voor de palmolieverwerkingsbedrijven.

² De mesocarp is de middelste laag in de vruchtwand en ligt tussen de endocarp en de exocarp.



Figuur 12 *Trachycarpus Fortunei*
(bron: Tas, z.d.)



Figuur 13 *Chamaerops Humilis*
(bron: Tas, z.d.)



Figuur 14 *Sabal Minor*
(bron: Teeninga Palmen)

Naast de palmen die geschikt zijn voor in de tuin, zijn er ook palmen die geschikt zijn om binnenshuis te houden. Bekende kamerpalmen zijn: *Kentia*, *Rhapsis excelsa*, *Veitchia palm* en de *Areca dypsis lutescens*. De *Areca Dypsis lutescens* is een wereldwijde populaire (kamer)palm en wordt ook wel Goudpalm, Areca palm, Vlinderpalm, Gele palm of Rietpalm genoemd (Tropical Seeds, 2022).

1.5 *Areca dypsis lutescens*

De *Areca dypsis lutescens* is een 'beruchte' kamerpalm. Dit komt doordat de palm zeer populair is onder de kamerpalmen, maar daarnaast merken telers, waaronder Kwekerij Aardam in Aarlanderveen en MDK Flowers & Greens in Honselersdijk, een bijzonder verschijnsel tijdens de teelt: verslechtering van de bladkwaliteit. Deze verslechtering in de bladkwaliteit houdt voornamelijk in dat de bladpunten bruin kleuren. Ook de klant krijgt hier vaak last van wanneer de palm een aantal weken binnenshuis staat. Het ontstaan van de bruine bladpunten van de Areca is op forums als La Palmeraie/Palmvrienden.net een veelbesproken onderwerp. Er zijn veel tips & tricks om de bladpunten minder snel te laten doen voorkomen (Teeningapalmen, z.d.), zoals:

- De plant niet op de tocht zetten;
- De plant niet uit laten drogen, maar ook niet te nat;
- De plant af en toe besproeien in verband met de luchtvochtigheid;
- Geef de plant voeding in het groeiseizoen;
- Zet de plant niet direct naast de kachel/verwarming;
- Zet de plant op een plek met veel licht, maar geen direct zonlicht.

1.5.1 Eerder onderzoek

Onderzoek van G.E. Mulderij, 1999 toont aan dat de *Chrysalidocarpus (Areca dypsis lutescens)* geteeld bij een lage EC 1,2 lichtgroen kleurde na verloop van tijd. Dit was echter maar bij enkele opplantingen. Het aantal planten per pot was aan het einde van de teelt bij EC 2,5 duidelijk lager dan bij EC 1,2. Het aantal bruine bladpunten onder in de planten met een lage relatieve luchtvochtigheid en een hoge EC nam duidelijk toe. Echter, bij de hoge EC waren er duidelijk meer bruine bladpunten dan bij de lage EC. Het effect van de relatieve luchtvochtigheid op de bruine bladpunten is niet gevonden.

1.5.2 Teeltproces

Ook bij de teler worden de omstandigheden zo goed mogelijk gestuurd op een minimale stresservaring voor de plant. Het zaad van de Areca wordt van Nederland naar Ghana opgestuurd, vervolgens worden de planten opgekweekt en nadat de Areca palmen ongeveer 100 centimeter hoogte bereikt hebben, worden de palmen naar Nederland gevlogen. De gemiddelde temperatuur is 26,4 graden Celsius en de gemiddelde luchtvochtigheid is 81,4%. De nachttemperatuur blijft wel hoog in Ghana. Desondanks is de bladkwaliteit van de palmen tot dusver nog goed. Voordat de palmen in de doos gaan, 32 palmen per doos, wordt het potje verwijderd en de wortelkluit wordt natgemaakt in verband met uitdroging (Figuur 15 en 16). Daarna krijgt de wortelkluit een zakje eromheen en de bladeren krijgen een netje eromheen ter bescherming. Tijdens de vlucht (van meestal korter dan 24 uur) stijgen zowel de temperatuur en luchtvochtigheid (bijlage 3). Echter, wanneer de planten het vliegtuig uit gaan en kennis maken met het Nederlandse klimaat, dalen beide parameters in korte tijd fors. Daarna worden de palmen per vrachtwagen naar MDK gereden en geplaatst in een quarantainehal. Hier komt vervolgens de NAK Tuinbouw inspecteren of de partij goed is en vervolgens worden de palmen opgepot in potten met vulkaankorrels en een waterbuffer en tot slot worden de planten in de kas gezet.



Figuur 15 Areca met netje en zakje

Figuur 16 Natte Areca wortels bij binnenkomst

De knelpunten voor de teler, met betrekking tot de bladkwaliteit, zijn de volgende:

- Beschadigd blad door transport (Figuur 17)
- *Fusarium* spp., *Fusarium solani* en *Chalaropsis* sp. (Figuur 18)
- Bruine bladpunten en bruine vlekken op het blad (Figuur 19)
- Slechte beworteling
- Geel verkleurd blad (Figuur 20)



*Figuur 17 Beschadiging
(bron: eigen foto)*



*Figuur 18 Fusarium
(bron: eigen foto)*



*Figuur 19 Verdroging
(bron: eigen foto)*



*Figuur 20 Deels geel blad
(bron: eigen foto)*

1.6 Weerbare teelt van palmen

Vanuit de knelpunten bij de teler en de online reviews over de bruine bladpunten is de mogelijk ontstaan om een *Areca dypsis lutescens* onderzoek op te zetten bij MDK Flowers & Greens met betrekking tot het weerbaar telen van de Areca palm. Weerbaar telen is een begrip dat steeds vaker in de Nederlandse tuinbouw wordt gebruikt, maar velen weten niet precies een duidelijke omschrijving hiervan te geven. Onder 'Weerbaar telen' of 'plantweerbaarheid' wordt het volgende verstaan (Glastuinbouwnederland, z.d.) :

1. Het vermogen van een plant tot verdediging
2. De capaciteit van een plant om te reageren op een verstoring door schade te weerstaan en door snel te herstellen
3. Vermogen om minder vatbaar te zijn voor ziekten en plagen

Een manier van het weerbaar telen is het versterken van de wortels van een plant. Het middel Root&Shoot™ bevat een combinatie van voedingsstoffen, biostimulanten uit zeewieren, huminezuren en sporenelementen, waarmee de wortelgroei en scheutontwikkeling worden gestimuleerd. (Soiltech, z.d.)

De plant kan ook weerbaarder gemaakt worden door de omgeving waarin de plant staat. De *Areca dypsis lutescens* groeit graag in een klimaat met een hoge luchtvochtigheid (70-90%). De plant ervaart dan weinig stress en kan dan goed verdampen. Hierdoor worden water, samen met nutriënten, opgenomen en groeit de plant door. Echter zal dit klimaat in de kas niet altijd behaald worden. Wanneer er een geperforeerd plastic over de planten heen wordt getrokken, zal dit resulteren in een hogere luchtvochtigheid.

In het experiment van G.E. Mulderij, 1999 is er geen effect van relatieve luchtvochtigheid gevonden op de bruine bladpunten. Ook zijn er (nog) geen wetenschappelijke onderzoeken met betrekking op de bruine bladpunten bij de *Areca dypsis lutescens* gepubliceerd waarbij het weerbaar telen centraal staat.

1.7 Hoofdvraag en deelvragen

Er bestaan veel verschillende oorzaken van verschillen in bladkwaliteit. Ook bestaan er allerlei mogelijke oplossingen. Deze kunnen zitten in een weerbare teelt, maar ook de herkomst en kwaliteit van het uitgangsmateriaal zou een rol kunnen spelen.

De hoofdvraag van dit onderzoek is:

Welke factoren kunnen een bijdrage leveren aan het verbeteren van de bladkwaliteit van de *Areca Dypsis lutescens*?

Deelvraag 1: Welke invloed heeft Root&Shoot™ op de bladkwaliteit en de beworteling van de *Areca Dypsis lutescens*?

Deelvraag 2: Welke invloed heeft een hoge luchtvochtigheid tijdens de eerste maand van de afkweek in Nederland op de bladkwaliteit en de beworteling van de *Areca Dypsis lutescens*?

Deelvraag 3: Welke invloed hebben verschillende methoden van watergift op de beworteling en bladkwaliteit van de *Areca Dypsis lutescens*?

Deelvraag 4: Welke verschillen in bladkwaliteit en beworteling zijn waarneembaar tussen vijf verschillende partijen *Areca Dypsis lutescens*?

Hoofdstuk 2 Materiaal en Methode

Alle experimenten zijn uitgevoerd in een glazen kas, waarbij de temperatuur op minimaal 25 graden Celsius werd gehouden en de relatieve luchtvochtigheid tussen de 60-80%. Er werd geschermd met een schermdoek, een energiedoek en krijt op het dak. Alle planten stonden op roltafels, die elke dag 600cc water voorzien per plant. Per gietbeurt werden er nutriënten meegegeven met het water. Het gerealiseerde klimaat werd bijgehouden door een Hoogendoorn klimaatcomputer.

Per roltafel stonden er 20 planten. Hiervan zijn vijf willekeurige planten de meetplanten die gedurende 2,5 maand werden gemeten op lengte en aantal bladpunten. De eindbeoordeling is gedaan op alle 20 planten van de tafel. Elke meetplant kreeg een label met toebehorend nummer. Aan de zijkant van elke proef stond een geel bordje met de proefnaam erop en de startdatum.

2.1 Doel per experiment uitgelegd

Experiment:

1. Tijdens experiment 1a zijn de wortels voor 12 uur na het oppotten onder water gezet. Tijdens experiment 1b zijn de wortels 24 uur na het oppotten onder water gezet. Hierbij is onderzocht welke invloed de mogelijkheid tot wateropname heeft op de wortelgroei, de ontwikkeling van bruine bladpunten en de lengte.
2. Tijdens experiment 2 zijn er twee 2L/uur druppelaars in de pot gezet in plaats van één 2L/uur druppelaar (controlegroep). Hierbij is onderzocht of de dubbele hoeveelheid water invloed heeft gehad op de wortelgroei, de ontwikkeling van bruine bladpunten en de lengte.
3. Tijdens experiment 3 is de luchtvochtigheid (en temperatuur) de eerste vier weken verhoogd door de planten te bedekken met geperforeerd plastic. Hierbij is onderzocht of een hogere luchtvochtigheid (en temperatuur) invloed heeft gehad op de wortelgroei, de ontwikkeling van bruine bladpunten en de lengte.
4. Tijdens experiment 4 is de waterbuffer in de pot vergroot door een hoger drainagegat. Hierbij is onderzocht welke invloed de grotere waterbuffer in de pot heeft gehad op de wortelgroei, de ontwikkeling van bruine bladpunten en de lengte.
5. Tijdens experiment 5 is er 40 ml Root&Shoot™ per pot toegediend. Hierbij is onderzocht welke invloed de Root&Shoot™ heeft gehad op de wortelgroei, de ontwikkeling van bruine bladpunten en de lengte.
6. Tijdens experiment 6 zijn er twee 1,2L/uur druppelaars in de pot gezet in plaats van één 2L/uur druppelaar (controlegroep). Hierbij is onderzocht welke invloed de verdeelde watergift rondom de wortels heeft gehad op de wortelgroei, de ontwikkeling van bruine bladpunten en de lengte.
7. Tijdens experiment 7 zijn vijf partijen vergeleken. Van elke partij werden 100 planten beoordeeld. In totaal werden er dus 500 planten beoordeeld. De bladkwaliteit van de planten werd beoordeeld op de aanwezigheid van specifieke kenmerken die (ongewenst) voorkomen in de teelt van dit gewas.

2.2 Experiment 1 'Effect van water'

Materiaal:

- 40 Areca *Dypsis lutescens* planten
- 40 27cm-potten
- 40 rubber stoppers
- Vulkaankorrels
- Bemest water
- Roltafel met druppelirrigatie
- 5 stickers
- Experimentenbordje
- Stift

Methode:

In experiment 1 is onderzocht welk effect het experiment heeft gehad op de wortelgroei en de bruine bladpunten wanneer de Areca planten verschillende tijdsperiodes met de wortels onder water stonden. Er zijn drie verschillende behandelingen meegenomen:

1. De 20 Areca planten zijn voorzien van een rubberen stopper die er na 12 uur uit zijn gehaald (EXP 1A)
2. De 20 Areca planten zijn voorzien van een rubberen stopper die er na 24 uur uit zijn gehaald (EXP 1B)
3. Controlegroep 20 Areca planten, direct oppotten (Controle)

De (1) Areca planten zijn eerst 12 uur in water gezet met de wortels, waarna de planten opgepot werden in de vulkaankorrels en de reguliere teelt verder hebben gevolgd via de roltafels met het druppelirrigatiesysteem. De (2) Areca planten zijn eerst 24 uur in water gezet met de wortels, waarna de planten opgepot werden in de vulkaankorrels en ook de reguliere teelt verder hebben gevolgd via de roltafel met het druppelirrigatiesysteem. De controlegroep werd direct opgepot en draaide zoals normaal mee in het systeem op een roltafel met het druppelirrigatiesysteem.

Metingen:

- Lengte van de plant
- Aantal bruine bladpunten tellen
- Wortelgroei meten in pot
- EC & pH

Hypothese: Door het hydrateren van de wortelkluit na transport zullen deze planten beter wortelen en een beter bladkwaliteit vertonen dan de planten van de controlegroep.

2.3 Experiment 2 'Twee Kameleon 2L/h druppelaars per pot'

Materiaal:

- 40 Kameleon druppelaar 2L/h rode dop
- 20 Areca *Dypsis lutescens* planten
- 20 27cm-potten
- Vulkaankorrels
- Roltafel met druppelirrigatie
- 5 stickers
- Experimentenbordje
- Stift

Methode:

In experiment 3 is onderzocht wat het effect was van het toepassen van twee Kameleon 2L/h druppelaars per pot op de wortelgroei en de ontwikkeling van bruine bladpunten. De watergift werd normaliter gegeven via één Kameleon 2L/h.

Behandelingen:

1. 20 Areca planten zijn voorzien van twee Kameleon 2L/h druppelaars (EXP 2)
2. Controlegroep 20 Areca planten (Controle)

De (1) planten werden op de roltafel, voorzien van Kameleon 2L/h druppelaar, gezet. De (2) controle groep Areca planten werd voorzien van de normale druppelirrigatie en draaide zoals normaal mee in het systeem op een roltafel met druppelirrigatiesysteem.

Metingen:

- Lengte van de plant
- Aantal bruine bladpunten
- Wortelgroei
- EC
- pH

Hypothese: Door de planten dezelfde hoeveelheid water te geven dan de planten van de controlegroep, maar wel op twee plekken in de kluit in plaats van één, zullen deze planten beter wortelen en een beter bladkwaliteit vertonen dan de planten van de controlegroep.

2.4 Experiment 3 'Plastic'

Materiaal:

- 20 *Areca Dypsis lutescens* planten
- 20 27cm potten
- Vulkaankorrels
- Roltafel met druppelirrigatie
- (geperforeerd) plastic
- 1 Tempmate logger (temperatuur & luchtvochtigheid)
- 5 stickers
- Experimentenbordje
- Stift

Methode:

In experiment 4 is onderzocht wat het effect was van een hoge luchtvochtigheid direct na het oppotten. Hierbij werd er (geperforeerd) plastic over de planten getrokken. Een Tempmate logger heeft de temperatuur en de luchtvochtigheid gemeten.

Behandelingen:

1. 20 Areca planten omsloten door (geperforeerd) plastic rondom de plant. (EXP 3)
2. Controlegroep 20 Areca planten (Controle)

De (1) planten werden omsloten door (geperforeerd) plastic, waardoor een microklimaat met een hoge luchtvochtigheid ontstond. De planten werden voorzien van loggers die het klimaat (de temperatuur en de luchtvochtigheid) hebben gemeten rondom de plant, binnenin het plastic.

Metingen:

- Lengte van de plant
- Temperatuur
- Luchtvochtigheid
- Aantal bruine bladpunten
- Wortelgroei
- EC
- pH

Hypothese: Het klimaat in Ghana kent een hoge luchtvochtigheid, waar de Areca planten goed onder gedijen. Door de hoge luchtvochtigheid na te boosten onder het plastic zullen deze planten beter wortelen en betere bladkwaliteit vertonen dan de planten van de controlegroep.

2.5 Experiment 4 'Hoger drainage gat'

Materiaal:

- 20 Areca *Dypsis lutescens* planten
- 20 27cm-potten
- Vulkaankorrels
- Dopjes om de pot af te sluiten
- Roltafel met druppelirrigatiesysteem
- 5 stickers
- Experimentenbordje
- Stift

Methode:

In elke pot werd een gat 2 à 3 centimeter boven het bestaande gat geboord. Het bestaande gat werd afgesloten door middel van een dop. Hierdoor kreeg de pot een grotere buffer werd de afstand tussen de net opgepotte wortels en het water verkleind.

Behandelingen:

1. 20 Areca planten werden voorzien van een gat 2 à 3 centimeter boven het bestaande gat. (EXP 4)
2. Controlegroep 20 Areca planten (Controle)

Metingen:

- Lengte van de plant
- Aantal bruine bladpunten
- Wortelgroei
- EC
- pH

Hypothese: Door de hogere buffer in de pot komen de wortels van de opgepotte plant sneller in contact met water, waardoor deze planten sneller wortelen en een betere bladkwaliteit vertonen dan de planten van de controlegroep

2.6 Experiment 5 'Root & Shoot™'

Materiaal:

- 20 Areca *Dypsis lutescens* planten
- 20 27cm-potten
- Vulkaankorrels
- 8ml Root & Shoot™
- 800 ml water
- Maatbeker & pipet
- Roltafel met druppelirrigatiesysteem
- 5 stickers
- Experimentenbordje
- Stift

Methode:

De verhouding [Root&Shoot™ : opp.] was 10 liter op 10000 m². De roltafel bedroeg 8 m², dus dit betekende dat er per roltafel 8 milliliter Root&Shoot™ toegediend werd. De standaard verhouding voor water is 100L op 1000 m². Per roltafel van 8 m² is er dus 800 ml water gemengd met 8 ml Root&Shoot™. Op een roltafel staan 20 planten, dus per plant werd er eenmalig na het oppotten 40 ml oplossing toegediend.

Tabel 2 Verhouding Root&Shoot™ : M2

Root&Shoot™	M2
10 Liter	10.000 m ²
8 ml	8 m²

Tabel 3 Verhouding water : Root&Shoot

Water	M2
100L	1000 m ²
800 mL	8 m²

Standaard verhouding 100L water : 1000m²

8 ml Root&Shoot™ : 800 ml water

800ml oplossing /20 planten = **40 ml oplossing per pot plant.**

Behandelingen:

1. 20 Areca planten werden voorzien van 40ml Root & Shoot™ (EXP 5)
2. Controlegroep 20 Areca planten (Controle)

Metingen:

- Lengte van de plant
- Aantal bruine bladpunten
- Wortelgroei
- EC
- pH

Hypothese: Door de werking van de Root&Shoot™ zal het wortelgestel goed ontwikkelen en zal het resultaat een betere bladkwaliteit zijn vergeleken met de controlegroep.

2.7 Experiment 6 'Twee Kameleon 1,2L/h druppelaars per pot'

Materiaal:

- 20 Areca *Dypsis lutescens* planten
- 20 27cm-potten
- Vulkaankorrels
- 40x Kameleon 1,2L/h druppelaar
- Handpons
- Roltafel met druppelirrigatiesysteem
- 5 stickers
- Experimentenbordje
- Stift

Methode:

Er werd een irrigatieslang geprepareerd met 40 stuks 1,2L/h druppelaars. Eerst werden de oude druppelaars verwijderd, waarna deze vervangen werden met 1,2L/h druppelaars. Waar nodig werden er nieuwe gaten gemaakt in de slang. Aan elke kant van de wortelkluit werden vervolgens twee steekpennen gestoken.

Behandelingen:

1. 20 Areca planten werden voorzien van 1,2L/h druppelaars (EXP 6)
2. Controlegroep 20 Areca planten (Controle)

Metingen:

- Lengte van de plant
- Aantal bruine bladpunten
- Wortelgroei
- EC
- pH

Hypothese: Door een dubbele hoeveelheid water zal de wortelkluit snel beschikking hebben over voldoende water. Hierdoor hoeven deze planten niet meer te zoeken naar water en zullen deze planten een betere wortelontwikkeling en een betere bladkwaliteit vertonen dan de planten van de controlegroep.

2.8 Experiment 7 Vergelijking bladkwaliteit tussen vijf verschillende partijen

Methode:

Experiment 7 bestond uit het vergelijken van bladkwaliteit tussen vijf verschillende leveringen *Areca dypsis lutescens* planten, die op leverweek na identiek zijn. De herkomst van alle planten is dezelfde opkweeklocatie in Ghana.

Partij 1 – 25 januari 2022 (week 4)
Partij 2 – 8 februari 2022 (week 6)
Partij 3 – 8 maart 2022 (week 10)
Partij 4 – 22 maart 2022 (week 12)
Partij 5 – 7 april 2022 (week 14)

Van elke partij werden 100 planten beoordeeld. In totaal werden er dus 500 planten beoordeeld. De bladkwaliteit van de planten werd beoordeeld op de aanwezigheid van specifieke kenmerken die (ongewenst) voorkomen in de teelt van dit gewas. Deze kenmerken werden gecodeerd van kenmerk 1 tot kenmerk 6. Naast de kenmerken met betrekking tot de bladkwaliteit (kenmerk 1 tot 5), werd ook de aanwezigheid van fusarium gecontroleerd. Hierdoor konden er eventuele verbanden tussen de aanwezigheid van fusarium en bepaalde bladkwaliteit gelegd worden.

Tabel 4 Metingen *Areca dypsis lutescens*

Kenmerk	Omschrijving	Aanwezigheid van kenmerk (schaal 1-10)
1	Goede bladkleur	10= egaal groen 1= volledig geel
2	Vrij van bladpunten	10= geen bladpunten 1= zeer veel bladpunten
3	Vrij van bruine vlekken	10= geen bruine vlekken 1= zeer veel bruine vlekken
4	Vrij van gele bladgedeelten	10= geen gele bladgedeelten 1= hele gele bladgedeelten
5	Vrij van beschadigingen	10= geen beschadigingen 1= zeer veel beschadigingen
6	Vrij van Fusarium	10= geen Fusarium 1= zeer veel Fusarium

Naast de metingen in de bladkwaliteit werden er van elke partij 10 planten beoordeeld op de status van de wortels. Per partij werden er vijf gezonde planten en vijf planten met bovengrondse gebreken/mankementen beoordeeld. Hierbij werden de planten uit de pot gehaald en beoordeeld op de volgende kenmerken:

- Egaliteit van de verdeling van wortels door de pot; (10= helemaal rondom doorworteld | 1 = slecht doorworteld)
- Kleur van de wortels (verhouding bruine/witte wortels).

Hypothese: De vergelijking zal eventuele verschillen in partijen naar boven halen. De verschillen zouden kunnen ontstaan door behandeling van het plantmateriaal en door transportomstandigheden. Ook de aanwezigheid van fusarium zal een rol kunnen spelen in de bladkwaliteit per partij.

Hoofdstuk 3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de experimenten per deelvraag behandeld.

3.1 Gegevensverzameling

Tijdens experiment 1 tot 6 zijn de volgende variabelen gemeten: lengte van de plant, aantal bruine bladpunten, wortelgroei, EC, pH. De lengte van de planten is steeds opgemeten met een duimstok, het aantal bladpunten is per meetplant geteld en de wortelgroei is geconstateerd door het uit de pot halen van de kluit en vervolgens de groei te meten. De EC en pH zijn gemeten middels een EC-meter en een pH-meter. Alle resultaten zijn handmatig genoteerd op papier en op een later tijdstip verwerkt in het daarvoor bestemde Excel bestand. Tijdens experiment 3 zijn, naast de eerder benoemde variabelen, ook nog de temperatuur en luchtvochtigheid onder het plastic gemeten met een Tempmate Logger. Deze resultaten zijn afleesbaar in Bijlage 9 'Data Report tempmate logger'.

3.2 Deelvraag 1

Deelvraag 1: Welke invloed heeft Root&Shoot™ op de bladkwaliteit en de beworteling van de Areca *Dypsis lutescens*?

Er zijn twee partijen opgezet en twee controle partijen om de invloed van Root&Shoot op de bladkwaliteit te kunnen meten.

Bij partij 1 was de stijging in lengte per plant gemiddeld 11,4 cm. Bij de controle groep was dit per plant gemiddeld 12,2 cm. In twaalf weken tijd waren er gemiddeld 10,2 bruine bladpunten. Bij de controle groep waren er gemiddeld 3,2 bruine bladpunten (Tabel 5).

Bij partij 2 was de stijging in lengte per plant gemiddeld 7,2 cm. Bij de controlegroep was dit per plant gemiddeld 4,0 cm. In 8 weken tijd waren er gemiddeld 4,4 bruine bladpunten. Bij de controle groep waren er gemiddeld 3,2 bruine bladpunten (Tabel 6).

Tabel 5 Resultaten partij 1 Root&Shoot™

Partij 1 (wk12 - wk23)	Gemiddelde Root&Shoot	Gemiddelde controle groep
Lengte	11,4 cm	12,2 cm
Bruine bladpunten	10,2 bladpunten	3,2 bladpunten

Tabel 6 Resultaten partij 2 Root&Shoot™

Partij 2 (wk16 - wk23)	Gemiddelde Root&Shoot	Gemiddelde controle groep
Lengte	7,2 cm	4,0 cm
Bruine bladpunten	4,4 bladpunten	3,2 bladpunten

In week 24 (2022) is de staat van de wortels bij alle experimenten, die gestart zijn in week 12, voor de laatste keer beoordeeld. Hierbij werden de bijzonderheden genoteerd en de staat van de totale wortelkluit werd beoordeeld op een schaal van 1 tot 5. Het getal '1' betekend hier 'zeer slecht' en het getal '5' betekend 'zeer goed'.

De beworteling bij experiment 5 zijn beoordeeld met een 5 / 5. De wortels waren zeer goed doorworteld in de buffer. Er waren geen dode wortels zichtbaar (Figuur 21).

De beworteling bij de controlegroep zijn beoordeeld met een 5 / 5. De wortels waren zeer goed doorworteld in de buffer. Er waren geen dode wortels zichtbaar (Figuur 22).



Figuur 21 Beworteling exp.5 Root&Shoot™



Figuur 22 Beworteling controlegroep

3.3 Deelvraag 2

Deelvraag 2: Welke invloed heeft een hoge luchtvochtigheid tijdens de eerste maand van de afkweek in Nederland op de bladkwaliteit en de beworteling van de *Areca Dypsis lutescens*?

Er zijn twee partijen opgezet en twee controle partijen om de invloed van een hoge luchtvochtigheid op de bladkwaliteit te kunnen meten. De gegevens van de luchtvochtigheid en temperatuur gedurende de eerste maand zijn te zien in Bijlage 9.

Bij partij 1 was de stijging in lengte per plant gemiddeld 9,33 cm. Bij de controle groep was dit per plant gemiddeld 12,2 cm. In twaalf weken tijd waren er gemiddeld 6,33 bruine bladpunten. Bij de controle groep waren er gemiddeld 3,2 bruine bladpunten (Tabel 7).

Bij partij 2 was de stijging in lengte per plant gemiddeld 4,8 cm. Bij de controlegroep was dit per plant gemiddeld 4,0 cm. In acht weken tijd waren er gemiddeld 0,8 bruine bladpunten. Bij de controle groep waren er gemiddeld 3,2 bruine bladpunten (Tabel 8).

Tabel 7 Resultaten partij 1 hoge luchtvochtigheid

Partij 1 (wk12 - wk23)	Gemiddelde hoge luchtvochtigheid	Gemiddelde controle groep
Lengte	9,33 cm	12,2 cm
Bruine bladpunten	6,33 bladpunten	3,2 bladpunten

Tabel 8 Resultaten partij 2 hoge luchtvochtigheid

Partij 2 (wk16 - wk23)	Gemiddelde hoge luchtvochtigheid	Gemiddelde controle groep
Lengte	4,8 cm	4,0 cm
Bruine bladpunten	0,8 bladpunten	3,2 bladpunten

In week 24 (2022) is de staat van de wortels bij alle experimenten, die gestart zijn in week 12, voor de laatste keer beoordeeld. Hierbij werden de bijzonderheden genoteerd en de staat

van de totale wortelkluit werd beoordeeld op een schaal van 1 tot 5. Het getal '1' betekend hier 'zeer slecht' en het getal '5' betekend 'zeer goed' .

De beworteling bij experiment 3 zijn beoordeeld met een 5 / 5. De wortels waren zeer goed doorworteld in de buffer. Er waren minimale dode wortels zichtbaar (Figuur 23).

De beworteling bij de controlegroep zijn beoordeeld met een 5 / 5. De wortels waren zeer goed doorworteld in de buffer. Er waren geen dode wortels zichtbaar (Figuur 22).



Figuur 23 Beworteling exp.3
Hoge luchtvochtigheid

3.4 Deelvraag 3

Deelvraag 3: Welke invloed hebben verschillende methoden van watergift op de beworteling en bladkwaliteit van de *Areca Dypsis lutescens*?

Er zijn vijf verschillende methoden van watergift gebruikt.

Bij de eerste methode (exp.1a) waren de planten 12 uur na oppotten voorzien van water in de hele pot. Bij de tweede methode (exp.1b) is hetzelfde principe gehanteerd als bij de eerste methode, alleen in plaats van 12 uur, hebben de wortels 24 uur de tijd gehad om het vocht op te nemen. Bij de derde methode (exp.2) zijn er twee 2L-duppelaars per pot geplaatst, in plaats van één 2L druppelaar. Bij de vierde methode (exp.4) was het drainagegat onder in de pot gedicht met een rubberen stop en vervolgens was er daarboven een gat geboord. Bij de vijfde methode (exp.6) zijn er twee 1.2L-duppelaars per pot geplaatst, in plaats van één 2L druppelaar. De controlegroep draaide zoals normaal mee in het systeem.

Bij de eerste methode (exp.1a - 12 uur onder water na oppotten) was de stijging in lengte gemiddeld 12,2 cm. Dit kwam overheen met de controle groep. In twaalf weken tijd waren er gemiddeld 2,0 bruine bladpunten in de partij. Bij de controle groep waren er gemiddeld 3,2 bruine bladpunten (Tabel 9).

Bij de tweede methode (exp.1b - 24 uur onder water na oppotten) was de stijging in lengte gemiddeld 7,4 cm. Bij de controle groep was dit gemiddeld 12,2 cm. In twaalf weken tijd waren er in de partij gemiddeld 5,6 bruine bladpunten. Bij de controle groep waren er gemiddeld 3,2 bruine bladpunten (Tabel 9).

Bij de derde methode (exp.2 - 2x 2L-druppelaar) waren er twee partijen. Bij partij 1 was de stijging in lengte gemiddeld 11,0 cm. Bij de controle groep was dit gemiddeld 12,2 cm. In twaalf weken tijd waren er in partij 1 gemiddeld 6,0 bruine bladpunten. Bij de controle groep waren er gemiddeld 3,2 bruine bladpunten. Bij partij 2 was de stijging in lengte gemiddeld 5,6 cm. Bij de controle groep was dit gemiddeld 4,0 cm. In acht weken tijd waren er in partij 2 gemiddeld 4,6 bruine bladpunten. Bij de controle groep waren er gemiddeld 3,2 bruine bladpunten (Tabel 9).

Bij de vierde methode (exp.4 - hoger drainagegat) waren er twee partijen. Bij partij 1 was de stijging in lengte gemiddeld 11,2 cm. Bij de controle groep was dit gemiddeld 12,2 cm. In twaalf weken tijd waren er in partij 1 gemiddeld 17,6 bruine bladpunten. Bij de controle groep waren er gemiddeld 3,2 bruine bladpunten. Bij partij 2 was de stijging in lengte gemiddeld 9,4 cm. Bij de controle groep was dit gemiddeld 4,0 cm. In acht weken tijd waren er in partij 2 gemiddeld 3,6 bruine bladpunten. Bij de controle groep waren er gemiddeld 3,2 bruine bladpunten (Tabel 9).

Bij de vijfde methode (exp.6 -2x 1.2L-druppelaar) waren er twee partijen. Bij partij 1 was de stijging in lengte gemiddeld 7,2 cm. Bij de controle groep was dit gemiddeld 12,2 cm. In twaalf weken tijd waren er in partij 1 gemiddeld 2,0 bruine bladpunten. Bij de controle groep waren er gemiddeld 3,2 bruine bladpunten. Bij partij 2 was de stijging in lengte gemiddeld 2,8 cm. Bij de controle groep was dit gemiddeld 4,0 cm. In acht weken tijd waren er in partij 2 gemiddeld 3,8 bruine bladpunten. Bij de controle groep waren er gemiddeld 3,2 bruine bladpunten (Tabel 9).

Tabel 9 Resultaten proeven watergift

	Partij 1 (wk12-wk 23)	Partij 1 (wk12-wk23)	Partij 2 (wk16-wk23)	Partij 2 (wk16-wk23)
Behandeling	Lengte toename (cm)	Bruine bladpunten toename(aantal)	Lengte toename (cm)	Bruine bladpunten toename(aantal)
Exp.1a - 12 uur onder water na oppotten	12,2	2,0	-	-
Exp.1b - 24 uur onder water na oppotten	7,4	5,6	-	-
Exp.2 – 2x 2L-druppelaar	11,0	6,0	5,6	4,6
Exp.4 – Hoger drainagegat	11,2	17,6	9,4	4,0
Exp.6 – 2x 1.2L-druppelaar	7,2	2,0	2,8	3,8
Controlegroep	12,2	3,2	4,0	3,2

In week 24 (2022) is de staat van de wortels bij alle experimenten, die gestart zijn in week 12, voor de laatste keer beoordeeld. Hierbij werden de bijzonderheden genoteerd en de staat van de totale wortelkluit werd beoordeeld op een schaal van 1 tot 5. Het getal '1' betekend hier 'zeer slecht' en het getal '5' betekend 'zeer goed'.

De beworteling bij methode 1 (exp.1a) zijn beoordeeld met een 2 / 5. De wortels waren slecht goed doorworteld in de buffer en er waren veel dode wortels zichtbaar (Figuur 24).

De beworteling bij methode 2 (exp.1b) zijn beoordeeld met een 4 / 5. De wortels waren goed doorworteld in de buffer, maar hier en daar waren er dode wortels zichtbaar (Figuur 25).

De beworteling bij methode 3 (exp.2) zijn beoordeeld met een 5 / 5. De wortels waren zeer goed doorworteld in de buffer. Er waren geen dode wortels zichtbaar (Figuur 26).

De beworteling bij methode 4 (exp.4) zijn beoordeeld met een 5 / 5. De wortels waren zeer goed doorworteld in de buffer. Er waren geen dode wortels zichtbaar. Bij dit experiment is helaas geen afbeelding van de wortels gemaakt.

De beworteling bij methode 5 (exp.6) zijn beoordeeld met een 5 / 5. De wortels waren zeer goed doorworteld in de buffer. Er waren geen dode wortels zichtbaar (Figuur 27).

De beworteling bij de controlegroep zijn beoordeeld met een 5 / 5. De wortels waren goed doorworteld in de buffer. Er waren geen dode wortels zichtbaar (Figuur 22).



Figuur 24 Beworteling exp.1a - 12 uur water



Figuur 25 Beworteling exp.1b - 24 uur water



Figuur 26 Beworteling exp.2 – 2x 2L druppelaar



Figuur 27 Beworteling exp.6 – 2x 1.2L-druppelaar

3.5 Deelvraag 4

Deelvraag 4: Welke verschillen in bladkwaliteit en beworteling zijn waarneembaar tussen vijf verschillende partijen *Areca Dypsis lutescens*?

Per partij zijn er 100 planten beoordeeld op de bladkwaliteit en hieruit is een gemiddelde gekomen. Ze zijn beoordeeld op de volgende kenmerken: goede bladkleur, vrij van bruine bladpunten, vrij van bruine vlekken, vrij van gele bladgedeelten, vrij van beschadigingen, en vrij van fusarium. Dit alles is beoordeeld op een schaal van 1-10.

De 'goede bladkleur' was beoordeeld bij partij 4 met een 9,27, bij partij 1 met 9,06 en bij partij 5 met 8,67. Partij 2 was beoordeeld met een 8,47 en partij 3 met 7,46 (Figuur 28).

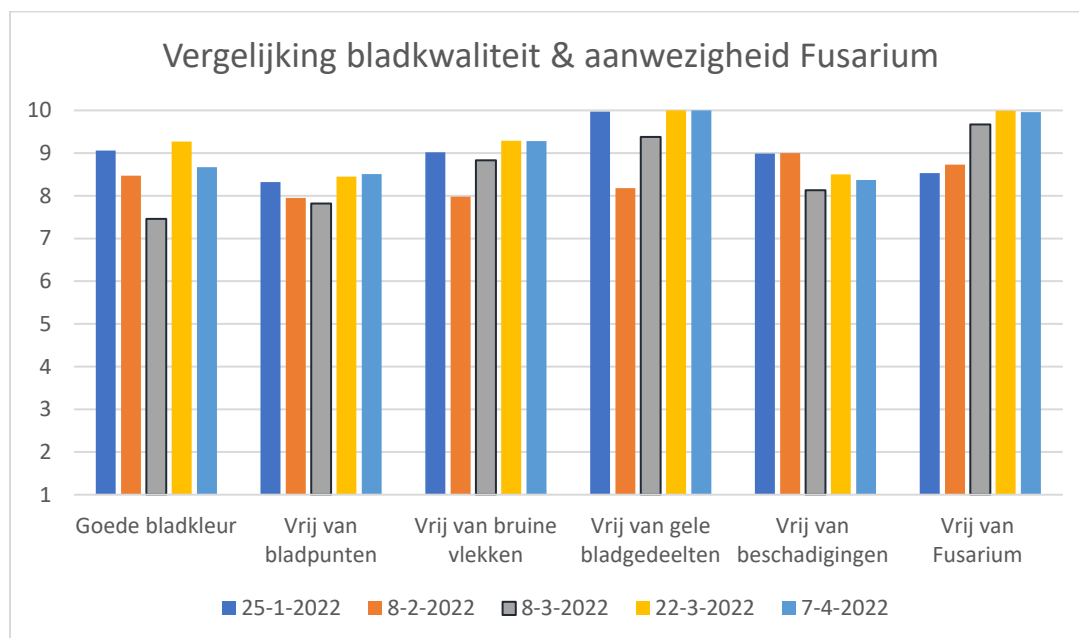
De 'vrij van bruine bladpunten' was beoordeeld bij partij 5 met een 8,51, bij partij 4 met 8,45 en bij partij 1 met 8,32. Partij 2 was beoordeeld met een 7,95 en partij 3 met 7,82 (Figuur 28).

De 'vrij van bruine vlekken' was beoordeeld bij partij 4 met een 9,29, bij partij 5 met 9,28 en bij partij 1 met 9,02. Partij 3 was beoordeeld met een 8,83 en partij 2 met 7,98 (Figuur 28).

De 'vrij van gele bladgedeelten' was beoordeeld bij partij 4 en 5 met een 10, bij partij 1 met 9,97 en partij 3 met 9,38. Partij 2 was beoordeeld met een 8,18 (Figuur 28).

De 'vrij van beschadigingen' was beoordeeld bij partij 2 met een 9,0, bij partij 1 met 8,99 en bij partij 4 met 8,5. Partij 5 was beoordeeld met een 8,37 en partij 3 met 8,13 (Figuur 28).

De 'vrij van fusarium' was beoordeeld bij partij 4 met een 9,99, bij partij 5 met 9,96 en bij partij 3 met 9,67. Partij 2 was beoordeeld met een 8,73 en partij 1 met 8,53 (Figuur 28).



Figuur 28 'Vergelijking bladkwaliteit vijf verschillende partijen'

Daarnaast waren er per partij 10 planten beoordeeld op de beworteling.

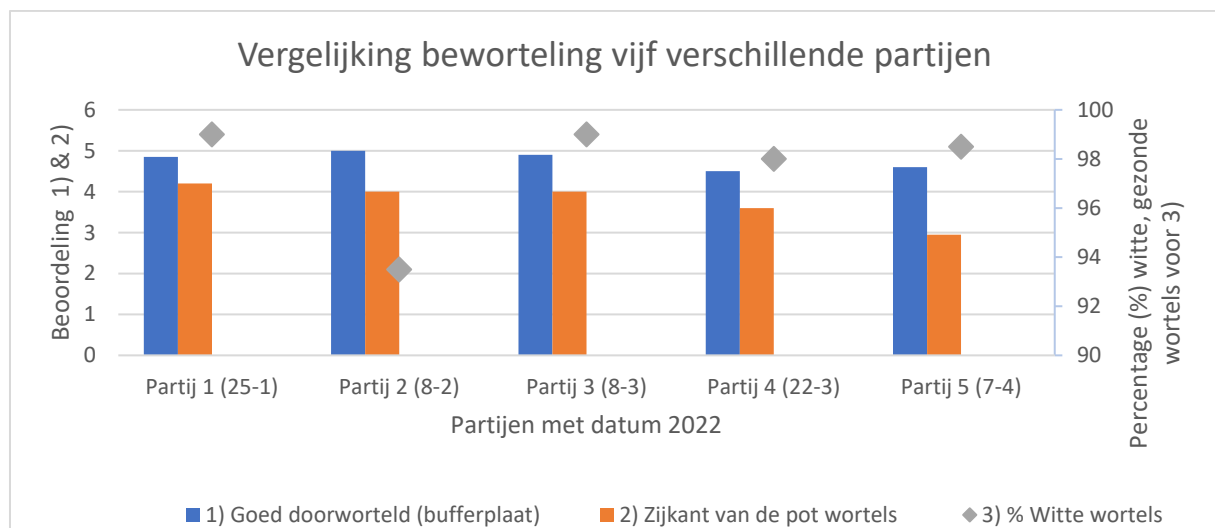
Partij 1 was beoordeeld met een 4,85 (op een schaal van 1 tot 5) voor de doorworteling in de bufferplaat en een 4,2 (op een schaal van 1 tot 5) voor de doorworteling aan de zijkant van de pot. Hiervan waren 99% van de wortels gezond (Figuur 29 & Bijlage 4).

Partij 2 was beoordeeld met een 5 (op een schaal van 1 tot 5) voor de doorworteling in de bufferplaat en een 4 (op een schaal van 1 tot 5) voor de doorworteling aan de zijkant van de pot. Hiervan waren 93,5% van de wortels gezond (Figuur 29 & Bijlage 5).

Partij 3 was beoordeeld met een 4,9 (op een schaal van 1 tot 5) voor de doorworteling in de bufferplaat en een 4 (op een schaal van 1 tot 5) voor de doorworteling aan de zijkant van de pot. Hiervan waren 99% van de wortels gezond (Figuur 29 & Bijlage 6).

Partij 4 was beoordeeld met een 4,5 (op een schaal van 1 tot 5) voor de doorworteling in de bufferplaat en een 3,6 (op een schaal van 1 tot 5) voor de doorworteling aan de zijkant van de pot. Hiervan waren 98% van de wortels gezond (Figuur 29 & Bijlage 7).

Partij 5 was beoordeeld met een 4,6 (op een schaal van 1 tot 5) voor de doorworteling in de bufferplaat en een 2,95 (op een schaal van 1 tot 5) voor de doorworteling aan de zijkant van de pot. Hiervan waren 98,5% van de wortels gezond (Figuur 29 & Bijlage 8).



Figuur 29 'Vergelijking beworteling vijf verschillende partijen'

Hoofdstuk 4 Discussie

4.1 Beschrijving doelstelling van het onderzoek

De doelstelling van dit onderzoek is om een manier te vinden waarbij de bladkwaliteit van de Areca Dypsis lutescens verbeterd. Hiervoor zijn verschillende experimenten uitgevoerd, waarbij zowel interne als externe factoren zijn beïnvloed. Er zijn ook experimenten uitgevoerd waarbij de beworteling gestimuleerd werd, met de gedachte dat een sterke beworteling ook weer leidt tot een betere bladkwaliteit bij een plant.

4.2 Belangrijkste uitkomsten per deelvraag

Met behulp van deelvraag 1 is er onderzocht welke invloed Root&Shoot had op de bladkwaliteit en beworteling van de Areca Dypsis lutescens. De stijging in lengte was bij de eerste partij minder in vergelijking met de controlegroep. Bij de tweede partij was de stijging in lengte meer dan de controlegroep. Het gemiddelde van het aantal bruine bladpunten waren bij beide partijen meer dan de controle groep. De beworteling was hetzelfde als bij de controle groep.

Met behulp van deelvraag 2 is onderzocht welke invloed een hoge luchtvochtigheid tijdens de eerste maand van de afkweek in Nederland op de bladkwaliteit en beworteling van de Areca Dypsis lutescens. De stijging in lengte was bij de eerste partij minder in vergelijking met de controlegroep. Bij de tweede partij was de stijging in lengte meer dan de controlegroep. Het gemiddelde van het aantal bruine bladpunten waren bij partij 1 meer dan controle groep, maar bij partij 2 was het gemiddelde van het aantal bruine bladpunten minder dan de controlegroep. De beworteling was hetzelfde als bij de controle groep.

Met behulp van deelvraag 3 is onderzocht welke invloed verschillende methoden van watergift hebben op de beworteling en bladkwaliteit van de Areca Dypsis lutescens.

Wanneer de planten 12 uur na het oppotten voorzien werden van water in de gehele pot (methode 1) bleef de gemiddelde stijging in lengte hetzelfde als de gemiddelde stijging in lengte van de controle groep. Wel waren er gemiddeld minder bruine bladpunten bijgekomen in vergelijking met de controle groep.

Wanneer de planten 24 uur na het oppotten voorzien werden van water in de gehele pot (methode 2) was de gemiddelde stijging in lengte minder dan de gemiddelde stijging in lengte van de controlegroep. Er waren ook meer bruine bladpunten bijgekomen dan bij de controlegroep.

Experiment '2x 2L/h druppelaars' bevatte twee partijen. Bij de eerste partij was de gemiddelde stijging in lengte van het experiment minder dan de controlegroep. Ook waren er meer bruine bladpunten bij het experiment vergeleken met de controlegroep. Bij de tweede partij was de gemiddelde stijging in lengte van het experiment meer dan de controlegroep, maar waren er wel meer bruine bladpunten bij het experiment dan bij de controlegroep.

Bij experiment 'hoger drainagegat' was de gemiddelde stijging in lengte van het experiment bij partij 1 minder dan de gemiddelde stijging van de controlegroep en het gemiddelde aantal bruine bladpunten van het experiment was ook aanzienlijk hoger dan bij de controlegroep. Bij partij 2 was de gemiddelde stijging in lengte van het experiment meer vergeleken met de controlegroep, maar hierbij waren er wel meer bruine bladpunten in vergelijking met de controlegroep.

Het experiment '2x 1.2L/h druppelaars' bevatte twee partijen. Bij de eerste partij was de gemiddelde stijging in lengte van het experiment minder dan de controlegroep. Er waren minder bruine bladpunten bij het experiment vergeleken met de controlegroep. Bij de tweede partij was de gemiddelde stijging in lengte van het experiment minder dan de controlegroep, maar waren er wel meer bruine bladpunten bij het experiment dan bij de controlegroep.

Met behulp van deelvraag 4 is onderzocht welke verschillen er waarneembaar zijn tussen vijf verschillende partijen *Areca Dypsis lutescens*. Hierbij zijn de partijen ook beoordeeld op de beworteling. Opvallend is dat partij 4 en 5 op de meeste aspecten van de bladkwaliteit (vrij van bruine bladpunten / vrij van bruine vlekken / vrij van gele bladgedeelten / vrij van fusarium) het beste resultaat behaald hebben.

4.3 Reflectie

Het onderzoeksproces verliep goed. De startdatum en einddatum zijn zonder bijzonderheden gerealiseerd. De planning van de experimenten verliep zoals het van tevoren bedacht was. Het opzetten van de proeven verliep in de meeste gevallen soepel. De benodigde producten die nog besteld moesten worden werden snel geleverd, zodat er een snelle start gemaakt kon worden. De eerste partij van elke proef kon allemaal gerealiseerd worden. Bij de tweede partij van elke proef werden alle experimenten, behalve experiment 1a en 1b, gerealiseerd. Hiervoor was geen gelegenheid.

Het meten van de groei van de plant, het aantal bladpunten, de EC-waardes en de pH-waardes ging goed. Er is alleen wel een keer één van de drie staafjes voorop de pH-meter gebroken, maar dit belemmerde het onderzoek niet.

Bij experiment 3 (plastic over de planten) werd er gekozen om, in plaats van vijf meetplanten, drie meetplanten aan te houden. Twee meetplanten aan de zijkant van de roltafels en één in het midden. De gedachte hierachter was dat het omhoog halen van het plastic invloed zou hebben op de proef, doordat dan niet constant dezelfde temperatuur/luchtvochtigheid gerealiseerd zou worden. Dit was achteraf gezien onnodig geweest, omdat dit maar een kort moment was en slechts één keer per week. Partij 1 van experiment 3 had daarom drie meetplanten, maar bij partij 2 van experiment 3 is dit gecorrigeerd naar de standaard vijf meetplanten.

Ook was bij experiment 3 de datalogger (het apparaat dat de luchtvochtigheid en temperatuur meet) bij de eerste partij niet correct aangezet. Het correct starten moest, bleek achteraf, middels een speciaal programma op de computer. Hiervoor is gebeld met de verkoper van het instrument en met de hulp van de verkoper is de datalogger bij partij 2 wél correct aangezet. Hierdoor is er bij partij 1 geen data van de luchtvochtigheid en temperatuur verzameld. De volgende keer is het duidelijk dat de datalogger middels het programma op de computer gestart moet worden.

Het blijft een punt van discussie over de vraag of er genoeg betrouwbare gegevens zijn verzameld. Bij experiment 7 (vergelijking tussen partijen) zijn 100 planten per partij beoordeeld. Dit aantal geeft naar eigen zeggen een redelijk beeld per partij. Daarentegen zijn er bij experiment 1 tot 6 in totaal per experiment per partij 20 planten behandeld. Hiervan waren vijf planten willekeurig geselecteerd als meetplant. Eén experiment per roltafel (20 planten) was in overleg met het bedrijf voldoende. Het had achteraf wel meer dan 20 planten mogen bevatten per experiment, bijvoorbeeld 40 of 60, maar dan zou het wekelijkse meetwerk te veel worden voor één persoon. Hierdoor zou het kunnen dat sommige resultaten onverwachts zijn.

Als laatste is het opvallend dat de controlegroep het eigenlijk best goed gedaan heeft. Dit zou de indruk wekken dat er helemaal geen probleem is. Dit is natuurlijk niet zo, anders was er geen aanleiding voor een onderzoek geweest.

4.4 Methodeveranderingen gedurende het onderzoek

In sommige gevallen gaat alles wat op papier staat ook precies zoals het in de praktijk gaat, maar af en toe is dit juist niet het geval. Tijdens dit onderzoek zijn er ook een aantal aanpassingen gedaan ter bevordering van de methodiek. Als eerste is er bij experiment 7 'goede bladkleur' er niet alleen beoordeeld op de gele of groene bladkleur, wat wel zo beschreven stond in de methodiek. Er werd namelijk gekeken naar de algemene kleur van het blad, samen met de aanwezigheid van beschadigingen, bruine vlekken et cetera.

Daarnaast is er bij alle deelvragen voor gekozen om hier de beworteling ook toe te voegen. Dit was eerst niet zo, maar in dit onderzoek gaat het hier wel degelijk om.

Afsluitend is de 'wortelgroei in cm' vervangen door een eindbeoordeling op een schaal van 1 tot 5, waarbij 1 'zeer slecht' betekende en 5 'zeer goed'.

Hoofdstuk 5 Conclusie en aanbevelingen

5.1 Het doel van het afstudeerwerkstuk

De doelstelling van dit afstudeerwerkstuk is om een manier te vinden waarbij de bladkwaliteit van de Areca *Dypsis lutescens* verbeterd. Hiervoor zijn verschillende experimenten uitgevoerd, waarbij zowel interne als externe factoren zijn beïnvloed. Er zijn ook experimenten uitgevoerd waarbij de beworteling gestimuleerd werd, met de gedachte dat een sterke beworteling ook weer leidt tot een betere bladkwaliteit bij een plant.

5.2 Beantwoorden van de deelvragen

Deelvraag 1 'Welke invloed heeft Root&Shoot™ op de bladkwaliteit en de beworteling van de Areca *Dypsis lutescens*?'

Het experiment met het gebruik van het biologische middel Root&Shoot™ leidde tot een zeer goede beworteling in de pot. Bij partij 1 was de groei van de planten gemiddeld bijna evenveel als bij de controlegroep. Bij partij 2 was dit zelfs meer dan bij de controlegroep. Vervolgens waren bij beide partijen wel meer bruine bladpunten aanwezig in vergelijking met de controlegroep, maar het uiteindelijke aantal bruine bladpunten viel mee. Dit onderzoek heeft niet duidelijk aangetoond dat het middel een positief effect heeft. De vraag is of dit middel dan wel de moeite waard is om toe te voegen.

Deelvraag 2 'Welke invloed heeft een hoge luchtvochtigheid tijdens de eerste maand van de afkweek in Nederland op de bladkwaliteit en de beworteling van de Areca *Dypsis lutescens*?'

De invloed van een hoge luchtvochtigheid in de eerste maand van de afkweek in Nederland had op de bladkwaliteit bij partij 1 een negatief gevolg. De gemiddelde groei van de planten bleek minder dan bij de controlegroep en er werden meer bruine bladpunten waargenomen dan bij de controlegroep. Bij partij 2 van dit experiment waren de resultaten juist positief. De lengte van de plant was gemiddeld hoger en er waren gemiddeld minder bruine bladpunten waarneembaar. De beworteling van de planten was gelijk aan de beworteling van de controlegroep, dus zeer goed. Dit onderzoek heeft geen eenduidig positief effect aangetoond van het enige tijd afdekken met folie.

Deelvraag 3 'Welke invloed hebben verschillende methoden van watergift op de beworteling en bladkwaliteit van de Areca *Dypsis lutescens*?'

De invloed van de methode waarbij de planten de eerste 12 uur na het oppotten voorzien werden van water in de hele pot leidde tot een slechte beworteling in de pot. De gemiddelde groei in lengte van was precies gelijk, maar het aantal bruine bladpunten was wel minder.

De methode waarbij de planten de eerste 24 uur na het oppotten voorzien werden van water in de hele pot leidde tot een goede beworteling in de pot. De gemiddelde groei liep achter vergeleken met de controlegroep en ook hadden de planten van het experiment gemiddeld meer bruine bladpunten dan de planten van de controlegroep.

De methode waarbij er gebruik werd gemaakt van twee keer een 2L-druppelslang per pot, in plaats van één keer een 2L-druppelslang per pot leidde tot een zeer goede beworteling in de pot. Hierbij was de gemiddelde groei in lengte bij partij 1 minder dan de controlegroep, maar

bij partij 2 was dit juist meer. In beide gevallen zijn er gemiddeld meer bruine bladpunten waargenomen dan bij de controlegroep.

De methode waarbij er gebruik werd gemaakt van een hoger drainagegat, waardoor de buffer onder in de pot vergroot werd, leidde tot een zeer goede beworteling in de pot. Hierbij was de gemiddelde groei in lengte bij partij 1 minder dan de controlegroep, maar bij partij 2 was dit juist meer. In beide gevallen waren er gemiddeld meer bruine bladpunten aanwezig in vergelijking met de controlegroep. Bij partij 2 was dit getal bovengemiddeld.

De methode waarbij er gebruik werd gemaakt van twee keer een 1.2L-druppelslang per pot, in plaats van één keer een 2L-druppelslang per pot leidde tot een zeer goede beworteling in de pot. De gemiddelde groei in lengte was bij partij 1 en partij 2 wat minder dan de controlegroep. Het gemiddelde aantal bruine bladpunten was bij partij net wat minder dan de controlegroep, maar bij partij 2 was het net wat meer dan de controlegroep.

Er kan geconcludeerd worden dat de methode van het 12 uur voorzien van water resulteert in een matige wortelgroei, terwijl de overige experimenten juist wel een prima tot goede beworteling hadden. Er kan ook geconcludeerd worden dat de resultaten van de experimenten soms tegenover elkaar staan. Bij de ene partij van een experiment zijn de resultaten juist positief vergeleken met de controlegroep en bij de andere partij zijn de resultaten juist weer negatief in vergelijking met de controlegroep.

Deelvraag 4 ‘Welke verschillen in bladkwaliteit en beworteling zijn waarneembaar tussen vijf verschillende partijen *Areca Dypsis lutescens*?’

Van de vijf verschillende partijen waren er twee partijen die er veelal positief bovenuit staken. Dit zou te maken kunnen hebben met de manier van omgang van het plantmateriaal tijdens het transportproces en de eventuele aanwezigheid van fusarium. De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat elke partij planten die binnenkomt op het bedrijf een andere reis naar Nederland heeft meegemaakt, met verschillende transportomstandigheden en hierdoor zijn er bij elke partij verschillen in bladkwaliteit. Ook de leeftijd van de partij speelt een rol. De partijen met planten die al langer in de kas staan, zijn natuurlijk beter geworteld dan de jongere partijen. Wel is de kans op aanwezigheid en uiting van Fusarium in een partij groter wanneer deze langer in de kas staat, mits er tussentijds geen bestrijdingsmiddelen tegen Fusarium worden gebruikt.

5.3 Beantwoorden van de hoofdvraag

Hoofdvraag: Welke factoren kunnen een bijdrage leveren aan het verbeteren van de bladkwaliteit van de *Areca Dypsis lutescens*?

De factoren die onderzocht zijn hebben bijna allemaal geen extreme bijdrage aan het leveren van een verbetering van de bladkwaliteit. Daarentegen was er bij het resultaat van het experiment met twee keer een 1.2L-druppelaar in de pot wel een zeer goede beworteling waar te nemen. De factor ‘aanwezigheid van Fusarium’ heeft een degelijke negatieve invloed op de bladkwaliteit.

5.4 Aanbevelingen

Naar aanleiding van de conclusies kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan:

- De oorzaak van de problemen met bladkwaliteit en de oplossing ervan is nog niet met zekerheid vastgesteld. Gezien het belang van het probleem, is het verstandig om dit onderzoek een vervolg te geven.
- Mogelijk is een extra behandeling tegen *Fusarium* tijdens het groeiproces in de kas zinvol.
- Geef extra aandacht aan de omgang met het plantmateriaal bij binnenkomst. Hierdoor kan schade aan het blad voorkomen worden, wat leidt tot een verbetering van de bladkwaliteit.
- Het toepassen van twee keer 1.2L-druppelaars per pot lijkt voordelen te hebben. Test dit uit in een gedeelte van de kas, zodat op grotere schaal bekeken kan worden of deze manier van watergift daadwerkelijk invloed heeft op de beworteling en bladkwaliteit.
- In dit onderzoek zijn de teeltomstandigheden in Ghana nog niet meegenomen. In een vervolgonderzoek zou hiernaar gekeken kunnen worden.
- In dit onderzoek is de kwaliteit van het uitgangsmateriaal voor de opkweek in Ghana nog niet meegenomen. In een vervolgonderzoek zou ook hiernaar gekeken kunnen worden.

Literatuurlijst

ARUNIKA H. L. A. N. GUNAWARDENA, NANCY G. DENGLER, Alternative modes of leaf dissection in monocotyledons, *Botanical Journal of the Linnean Society*, Volume 150, Issue 1, January 2006, Pages 25–44, <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2006.00487.x>

Asmussen, C.B., Baker, W.J., Dransfield, J., Harley, M.M., Lewis, C.E. & Uhl, N.W. (2008). The Evolution and Classification of Palms. Geraadpleegd op 9 mei 2022.

Broschat, T.K. (2013). Palm Morphology and Anatomy. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van: University of Florida IFAS Extension.

Cui, H. Yang, K., Li, Y., Li, Z., Miao, W., Shen, W. & Wang, A. (2018, 3 oktober). Areca Palm Necrotic Ringspot Virus, Classified Within a Recently Proposed Genus Arepavirus of the Family *Potyviridae*, Is Associated With Necrotic Ringspot Disease in Areca Palm. Geraadpleegd op 10 mei 2022, van: <https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO-06-18-0200-R>

FAO. (2022, 17 februari). Production quantities of Palm kernels by country. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

Glastuinbouwnederland. (z.d.). Weerbaar Telen. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van: <https://www.glastuinbouwnederland.nl/thema/plantgezondheid/weerbaar-telen/>

Guangyuan Zhao, Wentao Shen, Decai Tuo, Hongguang Cui, Pu Yan, Qinghua Tang, Guopeng Zhu, Xiaoying Li, Peng Zhou, Yindong Zhang. (2020, 2 december). Rapid detection of two emerging viruses associated with necrotic symptoms in Areca catechu L. by reverse transcription loop-mediated isothermal amplification (RT-LAMP), *Journal of Virological Methods*, Volume 281, 2020, 113795, ISSN 0166-0934, <https://doi.org/10.1016/j.jviromet.2019.113795> ; <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166093419301788>

IDTOOLS. (2015, mei). Symptoms of diseases and disorders. Geraadpleegd op 10 mei 2022, van: <https://idtools.org/id/palms/symptoms/gallery.php>

La Palmeraie. (2009, 11 maart). Palmen voor 'dummies'. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van: <http://palmvrienden.net/lapalmeraie/2009/03/palmen-voor-dummies/>

R. Manimekalai, R. Sathish Kumari, VP Soumya, GV Thomas. (2010, 6 oktober). Moleculaire detectie van fytoplasma geassocieerd met geelbladziekte in Areca-palmen (*Areca catechu*) in India. Geraadpleegd op 10 mei 2022, van: <https://doi.org/10.1094/PDIS-06-10-0440>

Mulderij, G.E. (1999, oktober). Bladpunten bij palmen. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van: https://5dok.net/document/8yd8wp1q-bladpunten-kasklimaat-bemesting-teeltseizoen-gevoeligheid-bladpunten-chamaedorea-chrysalidocarpus.html?utm_source=search_form

Palmexpert. (z.d.) Palmboom in de bloei. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van: <https://www.palmexpert.nl/palmboom-in-bloei>

Plantencentrum Exotica. (z.d.). Archontophoenix alexandrae. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van:

<https://www.plantencentrumexotica.be/webshop/palmenenboomvarens/palmen/archontophoenix-alexandrae/>

Pandian, R.T.P., Thube, S.H., Merin, B. et al. First record of *Fusarium falciforme* (FSSC 3 + 4) a relevant human pathogen causing root decay of arecanut, *Areca catechu* L. J Plant Dis Prot (2022). <https://doi.org/10.1007/s41348-022-00581-z>

Soiltech. (z.d.). Bodemmeststof Root&Shoot. Geraadpleegd op 10 mei 2022, van: <https://soiltech.nl/product/root-shoot/>

Tas, M. (z.d.). *Chamaerops humilis*. Geraadpleegd op 9 mei, 2022, van: <https://www.tasboomkwekerij.nl/chamaerops-humilis-europese-dwergpalm-potmaat-c30/>

Tas, M. (z.d.). *Trachycarpus Fortunei*. Geraadpleegd op 9 mei, 2022, van: <https://www.tasboomkwekerij.nl/trachycarpus-fortunei-120-cm/>

Teeninga Palmen. (z.d.). *Sabal minor*. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van: <https://www.teeningapalmen.nl/verzorging/de-sabal-minor-waaierpalm-dwergpalmetto>

Teeningapalmen. (z.d.). *Dypsis lutescens* – Areca palm – Kamerpalm. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van: <https://www.teeningapalmen.nl/verzorging/de-dypsis-lutescens-areca-palm-kamerpalm>

Teeningapalmen. z.d. Alles over palmbomen. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van: <https://www.teeningapalmen.nl/blog/alles-over-palmbomen>

Tomlinson, P. (1990) The structural biology of palms. Oxford University Press, New York.

Tropical Seeds. (2022). *Dypsis lutescens*. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van: <https://www.tropicalseeds.com/dypsis-lutescens>

Tuin-wiki. (z.d.). Palmen. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van: <https://tuin-wiki.nl/palmen>
Verhey, W. (2010). Growth and Production of Oil Palm. In: Verhey, W. (ed.), Land Use, Land Cover and Soil Sciences. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), UNESCO-EOLSS Publishers, Oxford, UK. <http://www.eolss.net>

Wang, H., Zhao, R., Zhang, H., Cao, X., Li, Z., Zhang, Ze, Zhai, J. & Huang, E. (2020, 21 augustus). Prevalentie van geelbladziekte (YLD) en de bijbehorende Areca Palm Velarivirus 1 (APV1) in betelpalmplantages (*Areca catechu*) in Hainan, China. Geraadpleegd op 10 mei 2022, van: <https://doi.org/10.1094/PDIS-01-20-0140-RE>

Wikimedia Commons. (2021, 15 februari). *Cocos nucifera*. Geraadpleegd op 9 mei 2022, van: https://commons.wikimedia.org/wiki/Cocos_nucifera

Bijlage 1 Wereldwijde distributie van geslachten en soorten palmen

TABLE 7.1

Distribution of genus and species diversity of palms throughout the world

Based on Govaerts & Dransfield (2005) with modifications.

	GENERA	SPECIES
The Americas	65	730
South America	50	437
Central America ⁱ	39	251
Caribbean	26	132
Cuba	14	76
Hispaniola	15	30
North America ⁱⁱ	9	14
Africa	16	65
Western Indian Oceanⁱⁱⁱ	25	193
Madagascar	15	172
Western Indian Ocean Islands ^{iv}	15	23
Europe^v	2	2
Mainland Asia^{vi}	43	354
Western Asia ^{vii} and Arabian Peninsula	4	8
Indian Subcontinent ^{viii}	20	88
Sri Lanka	9	18
Indochina ^{ix}	37	229
China	18	92
Malesia^x	50	992
Malay Peninsula	32	233
Sumatra	25	163
Java	17	46
Borneo	27	274
Philippines	19	139
Sulawesi	15	58
Papuasias ^{xi}	30	287
New Guinea ^{xii}	29	251
Bismarck Archipelago	17	21
Solomon Islands ^{xiii}	18	34
Pacific^{xiv}	30	128
New Caledonia	10	38
Fiji	11	22
Vanuatu	13	18
Hawaii	1	23
Australasia^{xv}	21	58
Australia ^{xvi}	21	57
New Zealand	1	2

ⁱ Including Mexico

ⁱⁱ Excluding Mexico

ⁱⁱⁱ Mascarenes, Seychelles, Comoro Islands and Madagascar

^{iv} Excluding Madagascar

^v Excluding Canary Islands

^{vi} Excluding Malesia, including Sri Lanka

^{vii} Sinai Peninsula, Turkey to Afghanistan

^{viii} Including Pakistan and Sri Lanka

^{ix} Myanmar, Laos, Vietnam, Thailand, Cambodia, excluding Andaman and Nicobar Islands

^x *Sensu* Flora Malesiana: Sumatra, Malay Peninsula, Philippines to New Guinea and Solomon Islands

^{xi} New Guinea, Bismarck Archipelago and Solomon Islands

^{xii} Excluding Bismarck Archipelago

^{xiii} Including Bougainville

^{xiv} Excluding Solomon Islands and New Zealand

^{xv} Australia to New Zealand, including Lord Howe Island

^{xvi} Including Lord Howe Island and Norfolk Island

Bijlage 2 Schematische weergave bloeiende palm

Inflorescence

THE STRUCTURE OF PALMS

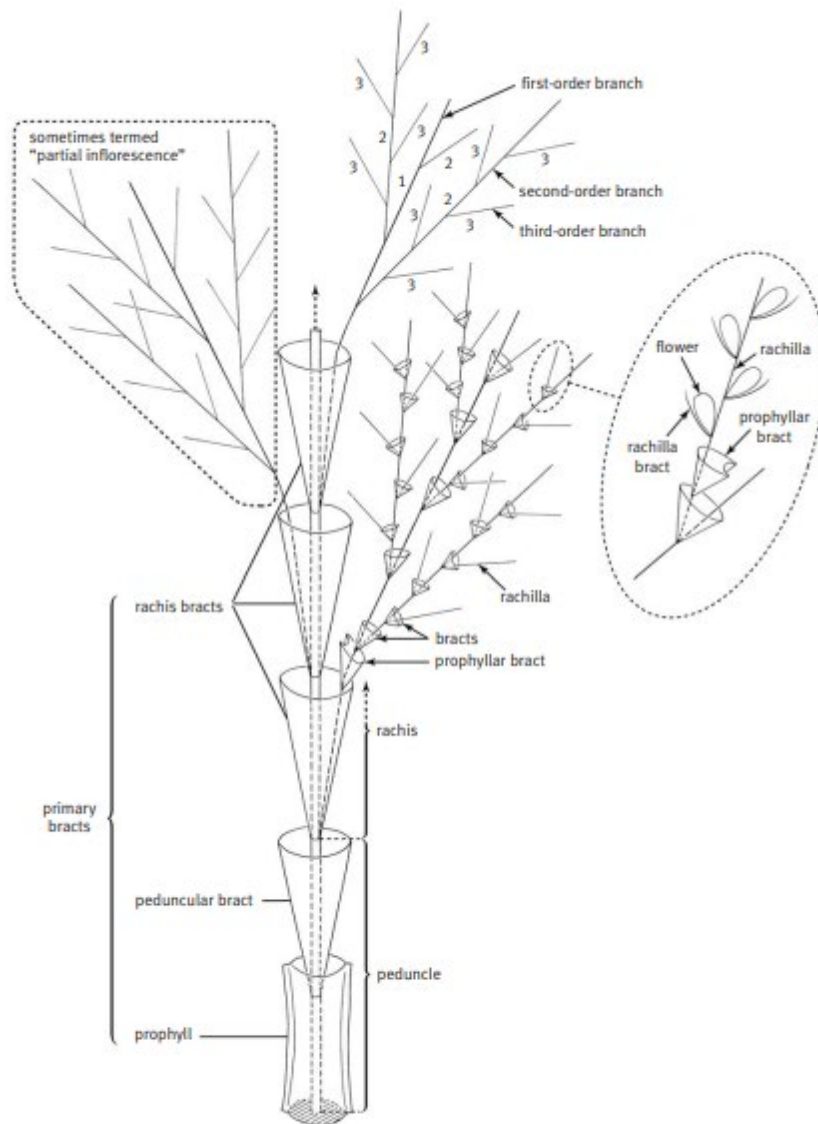
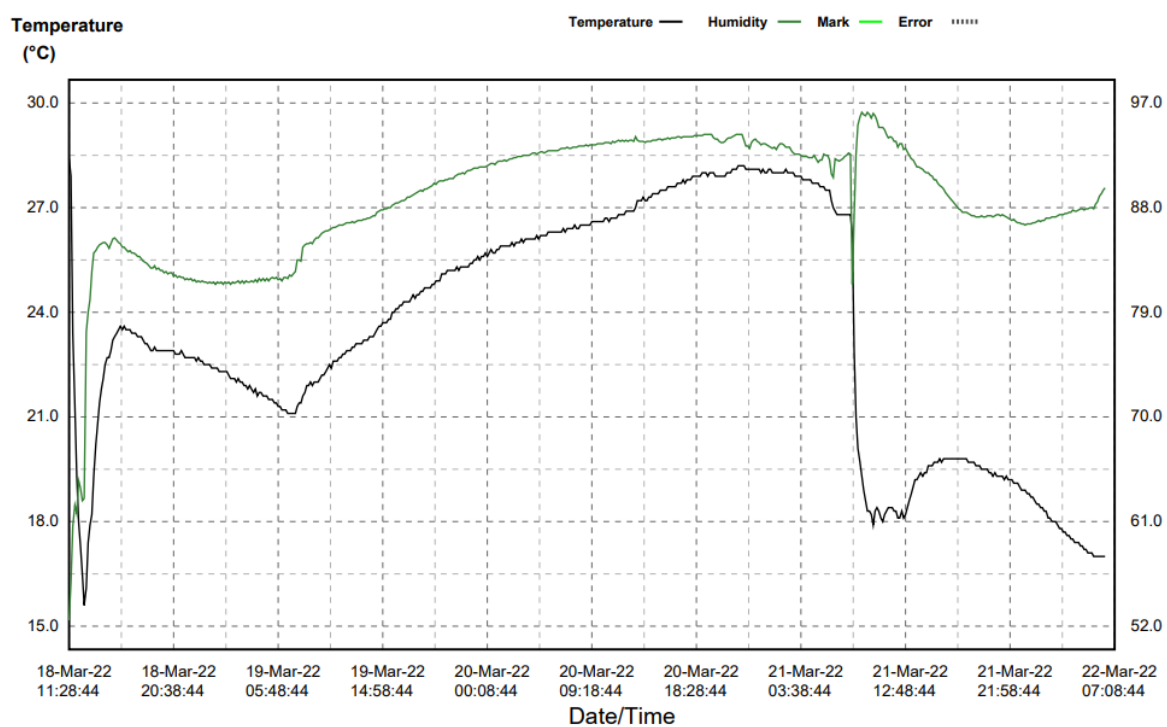


Fig. 1.5 Schematic diagram of a generalised palm inflorescence. Note prophyllar bracts may be borne at or near the base of all inflorescence axes. However, the one that is most often referred to as "the prophyll" in palm descriptions is the prophyllar bract at the very base of the inflorescence, which is often systematically informative. Only one peduncular bract is shown here, whereas there may be more than one or none present. (Drawn by Lucy T. Smith)

Bijlage 3 Temperatuur- en luchtvochtigheid gegevens tijdens de vlucht van Ghana naar Nederland op 21 maart 2022



www.tempmate.com

Bijlage 4 Wortelkwaliteit - Partij 1

Oppotdatum: 25-01-22
Datum van test: 28-06-22
Aantal dagen/weken 140 dagen/ 22 weken



Bijlage 5 Wortelkwaliteit - Partij 2

Oppotdatum: 08-02-22
Datum van test: 28-06-22
Aantal dagen/weken 154 dagen/ 20 weken



Bijlage 6 Wortelkwaliteit - Partij 3

Oppotdatum: 08-03-22
Datum van test: 28-06-22
Aantal dagen/weken 112 dagen/ 16 weken



Bijlage 7 Wortelkwaliteit - Partij 4

Oppotdatum: 22-03-22
Datum van test: 28-06-22
Aantal dagen/weken 98 dagen/ 14 weken



Bijlage 8 Wortelkwaliteit – Partij 5

Oppotdatum: 07-04-22
Datum van test: 28-06-22
Aantal dagen/weken 82 dagen/ 12 weken



Bijlage 9 Data Report tempmate logger



Data Report

tempmate®

File created on: 23-May-22 14:10:19

Note: All times shown are based on UTC +01:00 and 24-Hour clock [DD-MMM-YY HH:MM:SS]

Device Information

Serial Number: M2H210600173 Probe Type: Temperature & Humidity(Internal)
Mode Code: Customized

Trip Description

Trip Number: 0000001
Trip Description: Temperature Recording

Mark Event

N/A

Config. info

Start Model: Immediate Start Logging Interval: 10m
Start Delay: 0m Cyclic Record: Disable
Time Zone: UTC +01:00 Stop Mode: Press Button

Alarm Threshold	Alarm Delay	Over-limit Duration	Max Time	Violations	Status
No Alarm					

Summary

Start Time:	03-May-22 11:03:41	MKT:	22,1°C
Stop Time:	23-May-22 13:33:41 (Temporary)	Average:	21,7°C / 82,6%RH
Logging Duration:	20d 2h 30m	Maximum(Te):	26,6°C
Data Points:	2896	Minimum(Te):	18,0°C
First Alarm(Te):	N/A	Maximum(Hu):	95,8%RH
First Alarm(Hu):	N/A	Minimum(Hu):	44,5%RH

Recalculated Alarm Threshold

N/A

