



TELEN MET ONDERSTAMMEN IN DE BIOLOGISCHE GLASGROENTETEELT

Voor de gewassen tomaat, paprika en komkommer

Telen met onderstammen in de biologische glasgroenteteelt

*Onderzoek naar het telen met onderstammen in de biologische teelten van
tomaat, paprika en komkommer*

Naam: Remco van Hell
Opleiding: Tuin- en Akkerbouw
Plaats: Oene
Datum: 4 juni 2021
Opdrachtgever: Aeres Hogeschool Dronten
Afstudeerdocent: B. Gehner

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.

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoek omtrent de biologische onderstammen van de gewassen tomaat, paprika en komkommer. Dit onderzoek is uitgevoerd als onderdeel van mijn bacheloropleiding Tuin- en Akkerbouw aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Het onderzoek heeft betrekking op de kenmerken van de onderstammen die zich momenteel in de biologische vruchtgroenteteelt bevinden.

Zelf kwam ik een aantal jaar geleden voor het eerst in aanmerking met het begrip onderstammen bij mijn werk op een biologisch veredelingsbedrijf. Ik had hier dus al het een en ander over gehoord toen ik de stagevacature op website van Delphy omtrent biologische onderstammen op het spoor kwam. Na een aantal gesprekken met Delphy en Aeres heb ik deze stagevacature om kunnen zetten tot mijn afstudeerstage. Doordat ik al bekend was met dit onderwerp en het principe van het telen met onderstammen erg interessant vind, besloot ik om ook mijn uiteindelijke afstudeerwerkstuk te schrijven over deze onderstammen.

Gedurende het onderzoek heb ik hulp en steun gekregen van een aantal mensen bij het vinden van de juiste informatie. Ik wil Frans Carree (veredelaar bij het biologische veredelingsbedrijf De Bolster) en Ewoud van der Ven (senior-adviseur komkommer, tomaat en biologische glastuinbouw bij Delphy) bedanken voor de inhoudelijke informatie die zij gegeven hebben. Verder wil ik Barend Gehner (docent Aeres Hogeschool) en Jeroen van Buuren (manager glasgroenten, potplanten, snijbloemen en chrysant bij Delphy) bedanken voor de begeleiding en de feedback die zij gegeven hebben gedurende het schrijven van dit vooronderzoek. Ook wil ik de veredelingsbedrijven en de biologische telers bedanken voor het verschaffen van de benodigde informatie om het onderzoek te laten slagen. Ik wens u veel leesplezier toe en hoop dat u er wat van opsteekt.

Remco van Hell

Oene

4 juni 2021

Inhoud

Samenvatting.....	1
Summary	2
1. Inleiding	3
1.1 Biologische glasgroenteteelt	3
1.2 Invloed van onderstammen	5
1.3 Enten	8
1.4 Voor- en nadelen	9
1.5 Benodigde kennis	10
1.6 Hoofd- en deelvragen.....	11
1.7 Doelstelling.....	11
2. Aanpak.....	12
3. Resultaten.....	14
4. Discussie	32
5. Conclusies en aanbevelingen	36
5.1 Conclusies deelvragen	36
5.2 Conclusie hoofdvraag.....	38
5.3 Aanbevelingen.....	39
Bibliografie	40
Bijlage 1 Resistentiecodes	42
Bijlage 2 Vragenlijst telers	43
Bijlage 3 Enquête keuze onderstammen.....	44
Bijlage 4 Resultaten beweegredenen telers bij kiezen onderstam	45
Bijlage 5 Tussentijdse resultaten onderstammenproef tomaat, PCG	46
Bijlage 6 Resultaten onderstammenproef paprika, PCG	47
Bijlage 7 Volledige lijst met onderstammen inclusief eigenschappen	48

Samenvatting

Het biologisch telen van groenten en fruit neemt in de laatste jaren gestaag toe. In de biologische teelt van tomaat, paprika en komkommer wordt er vaak gebruik gemaakt van onderstammen om de weerbaarheid van de plant te verhogen. Het gebruik van onderstammen en de kennisbehoefte omtrent deze onderstammen groeit dus automatisch mee.

Een onderstam wordt gebruikt voor de sterke wortels. Deze sterke wortels kunnen in de teelt uiteindelijk invloed hebben op de volgende planteigenschappen: groeikracht, resistenties tegen bodemziekten, toleranties tegen klimaat- of bodemcondities en productie en vruchtkwaliteit. In Nederland worden onderstammen met name gebruikt tegen grondgebonden ziektes en aaltjes. Ook spelen groeikracht en productie een belangrijke rol in het gebruik van onderstammen. Het proces waarbij de onderstam en het te telen ras met elkaar in verbinding worden gebracht heet enten. Enkele voordelen van enten in de biologische glasgroenteteelt is het creëren van een weerbaardere plant en het verbeteren van groeikracht. Een nadeel is de hogere prijs die voor een onderstam betaald moet worden.

Kennis over de werking van een onderstam zelf is niet vereist. Extra kennis over de onderstammen die momenteel op de markt aanwezig zijn is daarentegen geen overbodige luxe. Deze kennis zit met name binnen de kringen en is moeilijk te achterhalen, wat het voor een teler moeilijk maakt om de juiste onderstam voor zijn situatie te kiezen. De hoofdvraag van dit onderzoek luidt dan ook: "Hoe kan er bepaald worden welke onderstam er het best past in de situatie van de teler?". De deelvragen die geformuleerd zijn rondom deze hoofdvraag hebben betrekking op de eigenschappen van de aanwezige onderstammen en de ervaringen van biologische telers met het telen met deze onderstammen.

Door middel van de gevonden literatuur in combinatie met de resultaten per deelvraag kan er een antwoord gegeven worden op de hoofdvraag. Duidelijk werd dat het kiezen van de juiste onderstam afhankelijk is van de situatie en wens van de teler. Over het algemeen zal een teler eerst moeten kijken naar de benodigde of gewenste resistenties van een onderstam. Verder zijn factoren als het ras dat geteeld wordt, de grondsoort waarop geteeld wordt en het gewenste uithoudingsvermogen van een onderstam belangrijke factoren.

Dus het antwoord op de hoofdvraag is te bepalen aan de hand van een situatieschets van het bedrijf en de daarbij passende onderstam te zoeken uit de opgestelde lijst met de eigenschappen van de beschikbare onderstammen, te vinden in bijlage 7 van dit onderzoek.

Summary

The cultivation of organic fruits and vegetables is increasing over the years. In the organic cultivation of tomato, paprika and cucumber, rootstocks are often used to increase the resilience of the plant. For these reasons, the use and the need of knowledge of these rootstocks also increases.

A rootstock is used for his strong root system. These strong roots can ultimately influence the following plant characteristics during cultivation: vigour, resistance to soil diseases, tolerances to climate or soil conditions and production and fruit quality. In the Netherlands, rootstocks are particularly used against soil-borne diseases and nematodes. Also vigour and production play an important role by the use of rootstocks. The process where the rootstock and the scion are getting connected with each other is named grafting. Some pros of grafting in the organic greenhouse vegetable cultivation are the increase of resilience of the plant and the improvement of plant vigour. A con is the higher price you pay for using a rootstock.

Knowledge about the functioning of a rootstock is not necessary. Extra knowledge of the rootstocks that are currently available is not an unnecessary luxury. This knowledge is mainly within the circles and is hard to retrieve. This makes it more difficult for a grower to choose the right rootstock in his situation. For this reason, the main question of this research is: "How can it be determined which rootstock is best suited to the grower's situation?". The sub-questions next to this main question are related to the properties of the currently available rootstocks and the experiences of organic growers with growing with these rootstocks.

Through the found literature in combination with results of the sub-questions, the main question can be answered. It became clear that choosing the right rootstock is dependent of the grower's situation and wishes. In general, a grower first must see which resistance a rootstock is wished or needed in the grower's situation. Other important factors by choosing the right rootstock are the cultivated scion that will be on top of the rootstock, the type of soil it will be cultivated on and the stamina of the rootstock.

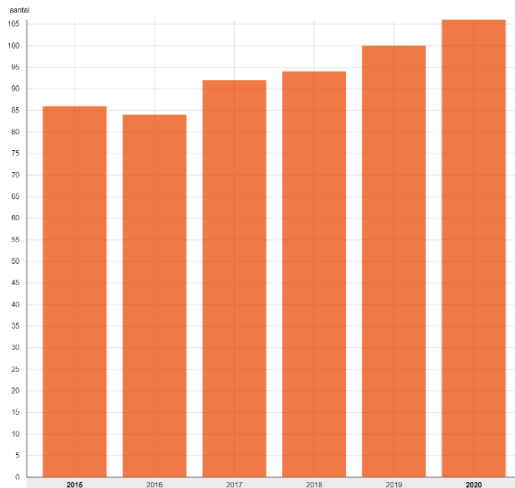
So, the answer to the main question can be determined based on a situation sketch of the company, in combination with the drafted list with the properties of the currently available rootstocks, which can be found in appendix 7 of this research.

1. Inleiding

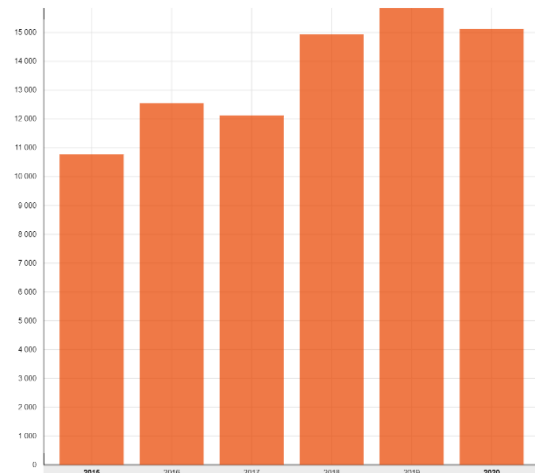
In dit hoofdstuk zal er verdiept worden in de biologische glasgroenteteelt en dan met name in de theoretische kant van onderstammen. Hieruit wordt dan een hoofdvraag met de daarbij horende deelvragen geformuleerd. Wanneer ook de doelstelling van het onderzoek helder is, kan het onderzoek van start gaan.

1.1 Biologische glasgroenteteelt

Zoals te zien in figuren 1 en 2 neemt het biologisch telen van groenten en fruit de laatste jaren gestaag toe.



Figuur 1 Aantal biologische glasgroenten bedrijven Nederland 2015-2020 (Activiteiten van biologische landbouwbedrijven, 2021)



Figuur 2 Areaal biologische glasgroenten Nederland 2015-2020 (Activiteiten van biologische landbouwbedrijven, 2021)

In de biologische teelten van tomaat, paprika en komkommer, wordt er vaak gebruik gemaakt van onderstammen om de weerbaarheid van de plant te verhogen. Doordat het areaal aan biologische glasgroenten en het aantal bedrijven dat deze biologische glasgroenten teelt toeneemt, groeit het gebruik van onderstammen en de kennisbehoefte omtrent deze onderstammen automatisch mee. Om erachter te komen hoe hierop ingespeeld kan worden, zal er eerst verdiept worden in de biologische teelt en dan met name de rol die de onderstammen hierin kunnen vervullen.

Over het algemeen mag een bedrijf pas biologisch genoemd worden wanneer het gedurende een bepaalde periode volgens vastgestelde richtlijnen gewerkt heeft. Deze vastgestelde richtlijnen zijn opgenomen in de Europese Verordening en naleving hiervan wordt gecontroleerd door de controle organisatie Skal. Na de omschakelperiode van gemiddeld 2 jaar mag het product met het internationaal erkende EKO-keurmerk afgeleverd worden. Het principe van biologische glasgroenteteelt is het telen in de grond met behulp van biologische gewasbescherming en biologische meststoffen.

Doordat er in de grond wordt geteeld, is een ruime vruchtwisseling erg belangrijk. De meest voorkomende en meest rendabele rotatie die voorkomt in de biologische teelt is de driejarige rotatie met tomaat, komkommer gevolgd door een bladgewas of groenbemester, en vervolgens paprika. Zie tabel 1.

Deze gewassen zitten redelijk in dezelfde families, waardoor de kans op het ontstaan van problemen door het wortelknobbelaaltje ook toeneemt. Tabel 2 laat zien dat dit warmteminnende aaltje onder Nederlandse biologische telers de meest gevreesde schadeveroorzaker is.

Tabel 1 Meest voorkomende rotatie biologische glasgroenteteelt (Vandenberghe, et al., 2011)

Tabel 1	Compartiment 1	Compartiment 2	Compartiment 3
Jaar 1	Tomaat	Komkommer + bladgewas of groenbemester	Paprika
Jaar 2	Komkommer + bladgewas of groenbemester	Paprika	Tomaat
Jaar 3	Paprika	Tomaat	Komkommer + bladgewas of groenbemester
Jaar 4	Tomaat	Komkommer + bladgewas of groenbemester	Paprika

Tabel 2 Top 10 gevreesde ziekte en plagen in de biologische glasgroenteteelt, gerangschikt van meest gevreesd naar minder gevreesd (van der Wurff, Kok, & Zoon, 2010)

	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
1	<i>M. incognita</i>	Warmteminnende aaltjes
2	Overige aaltjes als <i>M. hapla</i> en <i>M. Javanica</i>	Noordelijke wortelknobbelaaltje, warmteminnend-
3	<i>Sclerotinia</i>	Rattekeutelziekte
4	<i>Verticillium</i>	Verwelkingziekte
5	<i>Pyrenochatea</i>	Kurkwortel
6	<i>Pythium</i>	Kiemplantenziekte
7	<i>Fusarium</i>	Voetrot
8	Millipeda	Miljoenpoten
9	Isopoda	Pissebedden
10	Symphyla	Duizendpoten (wortel-)

Wortelknobbelaaltjes komen vooral voor op lichte grondsoorten, maar op zware klei is het ook zeker mogelijk. Per 100 gram grond kunnen er duizenden wortelknobbelaaltjes zitten. Echter zorgt het wortelknobbelaaltje *Meloidogyne incognita* voor de grootste problemen. Dit is een warmteminnend aaltje die eieren legt in de wortels van alle belangrijke vruchtgroentegewassen, maar met name een probleem is in de teelt van tomaat en komkommer. Doordat dit aaltje eieren legt in de wortels, ontstaan er knobbeltjes op de wortels die de opname van nutriënten verstoort, met als gevolg een slechte gewasontwikkeling. Naast het *M. incognita*-aaltje kunnen de wortelknobbelaaltjes *M. hapla*, *M. javanica* en *M. hispanica* ook in de bodem aanwezig zijn en schade aanbrengen aan het gewas. Er zijn verschillende manieren om het wortelknobbelaaltje tegen te gaan. Eén van die manieren waar telers gebruik van kunnen maken is door te telen met een zo resistent mogelijke onderstam. Niet alleen de resistentie van de onderstam is belangrijk, ook het vermogen om de aaltjespopulatie naar beneden te halen kan van belang zijn. Hoe dit werkt en waar onderstammen nog meer voor kunnen dienen wordt in het volgende hoofdstuk behandeld. (van der Wurff, Kok, & Zoon, 2010)

1.2 Invloed van onderstammen

Een onderstam wordt gebruikt voor de sterke wortels. Deze sterke wortels kunnen in de teelt uiteindelijk invloed hebben op de volgende planteigenschappen: groeikracht, resistenties tegen bodemziekten, toleranties tegen klimaat- of bodemcondities en productie en vruchtkwaliteit.

Groeikracht

De reden dat een onderstam invloed heeft op de groeikracht, is het sterke wortelstelsel van de onderstam. Een onderstam wordt geselecteerd op de sterke wortels, waardoor water en voedingstoffen ook efficiënter worden opgenomen. Of een onderstam over sterke wortels beschikt heeft onder andere te maken met de aanmaak van het celdelingshormoon cytokinine in de wortels. Die aanmaak van cytokinines wordt gestimuleerd bij het wondhelingsproces en zijn van invloed op de celgroei en cel differentiatie. Hierdoor speelt dit celdelingshormoon dus een belangrijke rol in het helen van de wond. Opgemerkt is dat een grote hoeveelheid aan cytokinines resulteert in een snelle groei en een grote kans op slagen door het goede helen van de wond, snelle floëem regeneratie en het verhoogde nutriëntentransport vanaf de grond, via de onderstam naar de ent. De werking van cytokinine gaat wel gepaard met het andere planthormoon, auxine. Auxine is betrokken bij ongeveer alle ontwikkelingsprocessen van de plant en hebben bij het enten een belangrijke functie in het helingsproces. Een verminderde concentratie hiervan kan dus leiden tot een langdurend helingsproces. Een grote hoeveelheid aan auxine in combinatie met een lage hoeveelheid aan cytokinine bevordert de ontwikkeling van de wortelen. Een lage hoeveelheid aan auxine en een grote hoeveelheid aan cytokinine bevordert de ontwikkeling van de scheuten. (Sharma & Zheng, 2019) (Encyclopaedia Britannica, 2019) (Nanda & Melnyk, 2017)

In een onderzoek uit het rapport van (Lee, et al., 2010) is de hoeveelheid cytokinine gemeten in het xyleem sap van geënte en in niet-geënte planten (tabel 3). De niet-geënte planten waar metingen op zijn uitgevoerd zijn komkommer, pompoen en vijgenbladpompoen. Vervolgens is het cytokinine gehalte gemeten in de geënte planten van komkommer op komkommer, van komkommer op pompoen A en B, en van komkommer op de vijgenbladpompoen. Te zien is dat bij komkommer geënt op de komkommer het gehalte aan cytokine hoger ligt dan bij de niet-geënte komkommer. Deze zal dus logischerwijs meer scheuten gaan ontwikkelen, aangezien de vegetatieve onderstam en ent elkaar kunnen versterken in de vegetatieve groei (zie kopje “productie en vruchtkwaliteit”). Bij de komkommer geënt op pompoen A is te zien dat het cytokinine gehalte hoger ligt dan bij de niet-geënte komkommer, maar lager ligt dan bij de niet-geënte pompoen A. Vergeleken met de komkommer zal deze combinatie dus net iets meer scheuten maken, en vergeleken met de niet-geënte pompoen A zullen er ook meer wortels ontwikkeld worden. Deze combinatie zal dus genoeg scheuten maken en een sterk wortelstelsel hebben. Hetzelfde kan gedaan worden met de andere twee combinaties. Met de combinatie komkommer en pompoen B zullen er dus met name sterke wortels ontwikkeld worden, en iets minder scheuten. En met de combinatie komkommer en vijgenbladpompoen zullen er meer scheuten en ook meer wortels ontwikkeld worden.

Tabel 3 Cytokinine gehalte gemeten in xyleem sap van geënte en niet-geënte planten (Lee, et al., 2010)

	Cytokinin content (ng/ml sap)				
	Zeatin	Zeatin riboside	Dihydrozeatin riboside	Isopentenyl adenine	Total
Ungrafted plants					
Cucumber (<i>Cucumis sativus</i> L.)	0.08	4.55	0.80	Trace	6.11
Squash A (<i>Cucurbita moschata</i> Duch.)	Trace	3.67	0.43	3.63	7.73
Squash B (<i>Cucurbita maxima</i> Duch.)	Trace	4.06	0.57	1.84	6.47
Fingleaf gourd (<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché)	Trace	4.54	1.48	6.18	12.2
Grafted plants					
Cucumber/Cucumber	0.55	5.58	0.96	Trace	7.07
Cucumber/Squash A	1.65	4.29	0.20	Trace	6.14
Cucumber/Squash B	Trace	5.36	0.19	Trace	5.55
Cucumber/Fingleaf gourd	1.49	5.08	0.65	Trace	7.22

Resistenties tegen bodemziekten

Dit is één van de belangrijkste eigenschappen van een onderstam in de biologische teelt. Of een onderstam tolerant/resistent is tegen een bepaalde grondgebonden ziekte, kan onder andere te maken hebben met de krachtige wortels. Doordat de wortels veel groeikracht hebben, kan de ent doorgroeien met de aanwezigheid van de ziekte (King, Davis, Liu, & Levi, oktober 2008).

Planten kunnen zichzelf ook verdedigen tegen grondgebonden ziektes en wortelknobbelaaltjes door middel van de aanwezige resistentiemechanismen binnenin de plant. Dit wordt bijvoorbeeld gedaan door het verharderen van de celwand, het produceren van het PR-eiwit en de productie van antimicrobiële moleculen. Volgens een Spaans onderzoek naar de resistenties van Cucurbits tegen grondgebonden ziekten en het wortelknobbelaaltje, wordt de activiteit van een aantal enzymen in de plant verhoogd na een infectie, en gebeurt dit met name na een infectie door een grondgebonden ziekte of het wortelknobbelaaltje. Bij de Cucurbits spelen de plantenhormonen salicylzuur, jasmonzuur en ethyleen een belangrijke rol in de reactie tegen grondgebonden ziekten. Het verdedigingsmechanisme tegen het wortelknobbelaaltje wordt pas geactiveerd na infectie. Dit mechanisme beïnvloedt de ontwikkeling van het aaltje waardoor de levenscyclus wordt vertraagd of verstoord. (Ayala-Donas, de Cara-Garcia, Talavera-Rubia, & Verdejo-Lucas, 2020)

Resistenties van een plant worden verdeeld in twee niveaus: HR en IR. HR staat voor Hoge Resistentie en IR voor Intermediaire Resistentie. Wanneer een plant HR heeft tegen een specifieke ziekte of plaag, betekent dit dat de plant de groei en ontwikkeling van deze ziekte of plaag sterk beperkt in vergelijking met andere plantenrassen onder vergelijkbare milieuomstandigheden en/of plaag- of ziektedruk. Bij een IR worden de groei en ontwikkeling van een specifieke ziekte of plaag ook beperkt, echter kunnen deze meer symptomen vertonen dan bij een HR. In Nederland zijn er dus voornamelijk problemen met het wortelknobbelaaltje, maar bijlage 1 laat door middel van een lijst met resistentiecodes zien tegen welke bodemziekten een onderstam nog meer gebruikt kan worden. Daarin is ook te zien dat onderstammen in de Cucurbitaceae familie met name over resistenties beschikken tegen verschillende soorten fusarium en Verticillium, maar niet tegen het schadelijkste wortelknobbelaaltje *Meloidogyne incognita* (Mi), zoals dat wel zo is bij de Solanum en Capsicum familie. Hieruit kan dus geconcludeerd worden dat dit wortelknobbelaaltje voor grote problemen kan zorgen in de biologische komkommerteelt, en dat de schade voornamelijk beperkt zal moeten worden door middel van een slimme gewasrotatie.

Toleranties tegen klimaat- of bodemcondities

Naast het voorkomen van biotische stress door grondgebonden ziektes en het wortelknobbelaaltje, kunnen onderstammen ook een belangrijke rol spelen in het voorkomen van abiotische stress. Zo kunnen onderstammen worden gebruikt voor resistentie tegen hoge en lage temperaturen, een verbeterde opname van nutriënten, een verhoging van de synthese van endogene hormonen, een efficiënter gebruik van water, een verminderde opname van persistente organische verontreinigingen, een tolerantie tegen alkalische gronden, zouttolerantie, wateroverlast en beperking van de negatieve effecten van een boor-, koper-, cadmium- of mangaanvergiftiging.

Volgens (Kumar, Rouphael, Cardarelli, & Colla, 2017) is het minimaliseren van de opbrengstverliezen door droogte in de komende jaren de grootste uitdaging. Onderstammen kunnen hier een grote bijdrage aan leveren door het waterverbruik van de plant efficiënter te laten verlopen (Water Use Efficiency). Een verbeterde WUE kan een gevolg zijn van een verhoogde CO₂ assimilatie en/of een verminderde verdamping. Wanneer een plant stress ondervindt door droogte, worden de assimilaten verplaatst van de scheut naar de wortels, zodat deze dieper de grond in kunnen groeien. Onderstammen die diep wortelen kunnen dus gebruikt worden om meer water uit de bodem te halen bij droge omstandigheden. Onderstammen met een droogteresistentie kunnen ook zorgen

voor een verhoogde opname van nutriënten. Dit komt ook met name door het diepe en groeikrachtige wortelsysteem, maar ook door een verhoogde uitscheiding van wortellexudaten in de rhizosfeer, die bijdragen aan het beschikbaar maken van nutriënten. Verder zou het mogelijk kunnen zijn dat onderstammen het transport van nutriënten in de celmembranen verbeterd, waardoor het vermogen om voedingsstoffen op te nemen ook toeneemt. In combinatie met het juiste ras kunnen onderstammen dus zorgen voor een balans tussen de opname en het verlies van water, om zo de nadelige effecten van droogte op de CO₂ assimilatie te verminderen.

Productie en vruchtkwaliteit

Door gebruik te maken van een onderstam zal de productie hoogstwaarschijnlijk verbeteren. Dit komt doordat er minder uitval van planten zal zijn door de grondgebonden ziektes en de onderstam voor een groeikrachtige en vitale plant zorgt gedurende het groeiseizoen. Echter bepaald de onderstam/ent combinatie de uiteindelijke opbrengst, grootte en kwaliteit van de vrucht. Belangrijk bij deze combinatie is dat er een balans is tussen de vegetatieve en de generatieve groei van de geënte rassen. Wanneer een bepaald ras een wat vegetatieve groei heeft, betekent dit dat met name de bladeren en stengels groeien voor de productie van suikers. Bij een ras dat een wat generatieve groei heeft, zal de aanleg van bloemen, vorming en uitgroei van de vruchten eerder plaatsvinden. Een vegetatief ras zal dus groot zijn en veel bladmassa maken, terwijl een generatief ras meer de focus legt op de snelle productie van de vruchten. Wanneer er bijvoorbeeld een vegetatieve onderstam wordt gebruikt in combinatie met ook een vegetatief ras, kan dit elkaar gaan versterken. Het resultaat kan dan een erg lange plant met veel bladmassa zijn, terwijl de productie van de vruchten minimaal is. Hetzelfde geldt voor een generatieve onderstam in combinatie met een ander generatief ras. Dit kan elkaar weer gaan versterken, waardoor er een plant ontstaat met weinig lengte en bladmassa, en veel aanleg van bloemen en vruchten. Een combinatie van een generatieve onderstam met een vegetatief ras kan de productie van kwalitatief goede vruchten dus bevorderen, doordat het optimale evenwicht tussen de generatieve groei en de vegetatieve groei gehandhaafd wordt. De manier van telen heeft hier ook een sterke invloed op. Wanneer er geteeld wordt met een ruime stikstofvoorziening, vrij lage EC, hoge luchtvochtigheid en een niet te hoge temperatuur (ook wel weelderig telen genoemd), zal de plant met name vegetatief gaan groeien. Het remmen van de groei van de plant zal de generatieve groei juist bevorderen. (Bletsos & Olympios, 2008)

Volgens (Kyriacou, Roupael, Colla, Zrenner, & Schwarz, 2017) en (Roupael, Colla, Schwarz, & Krumbein, 2014) ligt de focus bij het veredelen van een onderstam niet direct op de kwaliteit van de vrucht. Terwijl deze daar wel degelijk invloed op kan hebben, positief en negatief. De kwaliteit van de vrucht wordt bepaald op het gebied van uiterlijk, stevigheid, textuur, smaak en gezondheid gerelateerde bestandsdelen. Op het gebied van uiterlijk heeft een groeikrachtige onderstam een positieve invloed op de kleur en grootte van de vrucht. Echter kan het de bewaarbaarheid ten nadele komen. Zo kan een groeikrachtige onderstam bijvoorbeeld meer stikstof opnemen en minder calcium voor de vruchten. Dit kan leiden tot een vroegtijdige inwendige verrotting. De textuur van een vrucht wordt beïnvloed door de cellulaire organellen en biochemische bestanddelen, vochtgehalte of turgor, en de celwand samenstelling. De onderstam kan hier invloed op hebben door cellulaire morfologie, meer turgor, en door toenemende synthese van endogene hormonen die zorgen voor een versterking van de celwanden. Op het gebied van smaak kunnen onderstammen invloed uitoefenen op de aanwezige suikers in de vrucht, de zuurgraad van het vruchtensap en andere aanwezige zuren. De waardes hiervan kunnen lichtelijk verschillen per onderstam maar wijken bij tomaten en paprika's niet veel af van een vrucht die afkomstig is van een niet geënte plant. Bij geënte komkommers is er wel een aanzienlijke vermindering van het suikergehalte mogelijk. Maar ook dit is sterk afhankelijk van de onderstam en de groeiomstandigheden. Gezondheid gerelateerde bestandsdelen kunnen onderverdeeld worden in gewenste bestandsdelen (vitamines, mineralen en

carotenoïden) en niet-gewenste bestanddelen (zware metalen, pesticiden en nitraat). Bij de gewenste bestanddelen kunnen onderstammen een bijdrage leveren aan het vitamine C gehalte in de vruchten. Met name een zouttolerante onderstam kan in de komkommer het vitamine C gehalte aanzienlijk verhogen. Verder kunnen onderstammen onderdeel uitmaken bij het voorkomen van de niet-gewenste bestanddelen in de vrucht. Daarbij kunnen bepaalde onderstammen met name een bijdrage leveren aan de verminderde opname van zware metalen en pesticiden. Onderstammen lijken geen effect te hebben op de nitraatophoping in de vrucht.

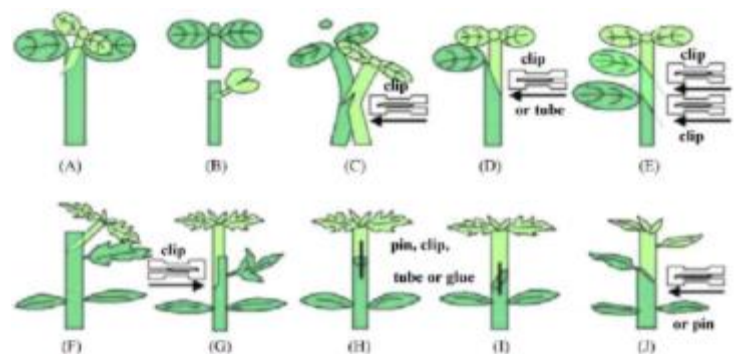
1.3 Enten

In het vorige hoofdstuk werd dus duidelijk dat onderstammen op veel vlakken erg gunstig kunnen zijn. Maar hoe de onderstam wordt aangebracht op het ras is nog enigszins onduidelijk. Het proces waarbij de onderstam en het te telen ras met elkaar in verbinding worden gebracht heet enten. Terwijl enten in de fruitbomenteelt al duizenden jaren oud is, is dit in de commerciële groenteteelt een recentere ontwikkeling. Pas rond 1920 startten Japan en Korea hiermee, waarna dit proces enkele jaren later oversloeg naar Nederland. In Nederland werden vooral komkommers en tomaten geënt tegen bepaalde bodemziekten, echter is dit meer op de achtergrond geraakt door de mogelijkheid om te stomen en door het ontsmetten van de grond met methylobromide. Met de komst van Fusariumvoetrot in tomaat is het enten weer op gang gekomen. Nu is enten bij tomaat een standaard geworden vanwege de voordelen op het gebied van groeikracht en uithoudingsvermogen.

Niet alle groenten soorten zijn geschikt voor enten. De geschiktheid van een groentesoort hangt af van de genetische achtergrond, groeikenmerken, anatomie en fysiologische en biochemische factoren. Geschikte groentesoorten zijn de tomaat, aubergine, peper en paprika uit de Solanaceae familie en de watermeloen, meloen en komkommer uit de Cucurbitaceae familie. (Gaion, Braz, & Carvalho, 2017)

Er zijn verschillende technieken voor het enten van groentesoorten. Hier worden ze in het kort benoemd en in figuur 3 worden ze schematisch afgebeeld:

- Hole Insertion Grafting (HIG) – Bij deze methode wordt bij het plantje van de onderstam het groeipunt verwijderd. Op de plek van het groeipunt wordt een klein gaatje geboord of geprikt waarin de ent geplaatst zal gaan worden. De ent is spitsig gesneden zodat deze makkelijk op de onderstam geplaatst kan worden.
- Tongue Approach Grafting (TAG) – Nederlands: afzuigenting. Hier wordt bij het plantje voor de onderstam halverwege een snee naar beneden gemaakt met een hoek van 30-40 graden, en bij het plantje van de ent wordt een snee gemaakt van 30-40 graden in de tegengestelde richting. Deze sneeën worden vervolgens in elkaar gezet en vastgemaakt met een clip. De plant moet dan vervolgens 1-2 dagen in een schaduwachtige omgeving geplaatst worden voordat deze in het normale kasklimaat terecht komen om de verdamping te verminderen en de aanhechting goed te laten verlopen.
- Splice Grafting (SG) – Dit is één van de meest gebruikte methodes. Bij deze methode worden de plantjes van de onderstam en de ent, beiden met een hoek van 45 graden afgesneden en



Figuur 3 Meest voorkomende ent-technieken: (A en B) Hole Insertion Grafting; (C) Tongue Approach Grafting; (D, E en J) Splice Grafting; (F en G) Cleft Grafting; (H en I) Pin Grafting (Lee, et al., 2010)

vervolgens op elkaar gezet. Uiteindelijk worden deze weer op de plek gehouden door een clip.

- Cleft Grafting (CG) – Beter bekend als de Japanse entmethode of kopenting. Bij deze techniek wordt bij het plantje van de onderstam het bovenste gedeelte verwijderd en bij het plantje van de ent de onderkant. In de onderstam wordt vervolgens een verticale snee gemaakt waarin de ent, die in een V-vorm is gesneden, geplaatst zal worden. Uiteindelijk wordt er een clip gebruikt om de twee delen bij elkaar te houden.
- Pin Grafting (PG) – Deze methode heeft hetzelfde principe als de Splice Grafting methode. Hierbij wordt alleen niet een clip gebruikt om de twee gedeeltes bij elkaar te houden, maar een zeshoekige pin met een lengte van 15mm en een doorsnede van 0.5mm. Deze pin wordt gemaakt van een natuurlijk materiaal zodat dit geen problemen geeft met de teelt. (Lee, et al., 2010)

Nadat een plant geënt is, is deze nog erg zwak. Wanneer deze dan in het normale kasklimaat geplaatst wordt, zal de overlevingskans flink naar beneden gaan. Een geënte plant moet daarom eerst een aantal dagen in een ruimte met een maximale luchtvochtigheid en niet te hoge temperaturen (24 graden Celsius, in schaduw) acclimatiseren. Op deze manier verdampt de plant minimaal en krijgt de wond een kans om te helen en te harden voor het kasklimaat.

Het is dus belangrijk dat de onderstam en de ent goed verenigbaar zijn met elkaar. Verenigbaarheid bij het enten hangt met name af van de botanische relatie tussen de onderstam en de ent. Wanneer deze onverenigbaar zijn, wordt hiermee bedoeld dat de onderstam en de ent niet met elkaar verenigen, ondanks de ultieme omstandigheden. Fysiologische onverenigbaarheid kan ontstaan bij het falen van het herkennen van de cellen van de ent door de cellen van de onderstam, het niet hebben van interactie tussen de gesneden vlakken van de onderstam en de ent, of door de invloed van bepaalde groeistoffen of toxines. Bij een goede verenigbaarheid sterven de kapotte cellen op de plek van snijden af, en vormen een dood weefsel. Levende cellen van de ent en de onderstam breiden zich uit naar dit dode weefsel om vervolgens een eeltlaag te creëren. Door middel van cel differentiatie ontstaat er een nieuw vasculair cambium die de xyleem en floëem vormt om de vasculaire elementen in de onderstam en de ent met elkaar te verbinden. (Bletsos & Olympios, 2008)

1.4 Voor- en nadelen

In de vorige hoofdstukken is al uitgebreid behandeld wat de voordelen van een onderstam kan zijn. Echter voordat er gekozen wordt voor een bepaalde onderstam, zullen er wel afwegingen gemaakt moeten worden. Het gebruik van een onderstam brengt niet altijd alleen maar voordelen met zich mee. Er kunnen ook een aantal nadelen aan vastzitten. Tabel 4 geeft een overzicht met de grootste voor- en nadelen van het telen met een onderstam volgens (Lee, et al., 2010). Daaruit wordt duidelijk dat er bij het kiezen voor het telen met een onderstam eerst goed moet worden nagegaan wat de mogelijke risico's zijn. Zo is het telen met onderstammen logischerwijs duurder dan het telen zonder onderstam. Dat komt met name omdat er meer plantmateriaal nodig is en er meer arbeid vereist is bij het enten en het proces na het enten. Er zal dus een afweging gemaakt moeten worden of de kosten kunnen opwegen tegen de mogelijke schade die aangebracht kan worden als er niet voor een onderstam gekozen wordt. Als die afweging is gemaakt en ervoor gekozen wordt om te gaan telen met een onderstam, zal de juiste onderstam/ent combinatie nog gevonden moeten worden. Het vinden van de juiste onderstam/ent combinatie is belangrijk om onverenigbaarheid in het begin of in een later stadium te voorkomen. De juiste combinatie kan afhangen van verschillende factoren zoals het teeltseizoen, de manier van telen, en de omgeving. Ook de mate van generatieve of vegetatieve groei van de onderstam en de ent spelen een rol bij het vinden van de juiste combinatie om overmatig vegetatieve of generatieve groei te voorkomen. Wanneer de juiste

combinatie niet gevonden is, kan dit de kwaliteit van de vrucht benadelen, de oogst vertragen, of zelfs de vruchten afstoten.

Tabel 4 Grootste voor- en nadelen van gebruik onderstammen volgens (Lee, et al., 2010)

Voordelen	Nadelen
Opbrengst verhogen	Extra zaad nodig voor de onderstam
Groeikracht verbeteren	Ervaring in gebruik onderstam nodig
Ziekteresistenties	Juiste onderstam/ent combinatie vinden
Tolerantie/resistentie tegen wortelknobbelaaltjes	Verschillende combinaties per teeltseizoen
Tolerantie lage temperaturen	Verschillende combinaties per teeltmethodes
Tolerantie hoge temperaturen	Hoge prijs onderstammen
Nutriëntenopname verbeteren	Verhoogde kans op zaad overdraagbare ziektes
Wateropname verbeteren	Overmatig vegetatieve/generatieve groei
Zouttolerantie	Oogst kan vertraagd worden
Tolerantie natte gronden	Verminderde kwaliteit vrucht
Tolerantie zware metalen en andere vervuilingen	Verhoogde kans op fysiologische aandoeningen
Kwaliteit verbeteren	Onverenigbaarheid in een later stadium
Verlengde oogstperiode	Hoge prijs geënte planten
Meerdere teelten per jaar mogelijk	

1.5 Benodigde kennis

Er is dus al veel bekend over de belangrijke rollen die een onderstam kan vervullen voor een succesvolle biologische teelt en de risico's die het telen met een onderstam met zich mee kan brengen. Extra kennis over de algemene werking van onderstammen is daarom ook niet relevant. Echter doordat het aandeel biologische glastuinbouw in Nederland nog erg klein is maar wel groeit, is er kennis nodig van de onderstammen die momenteel op de markt zijn, en in hoeverre deze geschikt zijn in de situaties van de biologische telers in Nederland en omstreken. Er zijn natuurlijk al een aantal onderstammen in Nederland en omstreken in omloop, maar de kennis hierover zit vooral binnen de kringen en is moeilijk te achterhalen. Dus voor telers die om willen schakelen naar biologisch, maar niet weten welke onderstammen er geschikt zijn voor de situatie op het bedrijf, kan het erg moeilijk zijn om hierin de juiste keuze te maken. Of bestaande biologische telers die met een ander ras gaan telen willen weten of ze dezelfde onderstam kunnen gebruiken of dat ze een andere moeten kiezen. Een onderstam kan namelijk een generatief of een vegetatief effect hebben op het ras dat geteeld wordt (hoofdstuk 1.2, productie en vruchtkwaliteit). Dit, in combinatie met de relatie grondsoort/onderstam maakt de keuze dus extra gecompliceerd.

De meeste onderstammen inclusief de resistenties die deze onderstammen bezitten zijn vaak te vinden op de websites van de desbetreffende veredelingsbedrijven. Maar als een onderstam over bepaalde resistentie bezit die de teler aanspreekt, betekent het nog niet dat deze ook past in zijn situatie. Onderstammen op de websites van de veredelaars kunnen namelijk ook internationale doeleinden hebben of gebruikt worden voor de gangbare teelt, zoals met name bij tomaten. Dit wordt er vaak niet bij vermeld. Er zal dus contact gezocht moeten met deze verdelingsbedrijven om te achterhalen welke onderstammen er geschikt zijn voor de biologische glasgroente teelt in Nederland en omstreken. Nu zullen veredelingsbedrijven met name de positieve eigenschappen gaan noemen van hun eigen onderstammen, waardoor er nog niet direct een onafhankelijk beeld gecreëerd kan worden. Hiervoor zullen extra ervaringen van een aantal biologische telers met bepaalde onderstammen achterhaald moet worden. Ook zou er een enquête afgenomen kunnen worden bij deze telers om te achterhalen waarom zij voor een bepaalde onderstam kiezen. Wanneer er een algemeen beeld gecreëerd wordt van de beweegredenen van telers om te kiezen voor een bepaalde onderstam, kan dit wellicht toekomstige biologische telers ondersteunen in het maken van de juiste keuze.

1.6 Hoofd- en deelvragen

Het vraagstuk luidt dus om te achterhalen welke onderstammen er op de markt aanwezig zijn en wat hiervan de eigenschappen zijn. De achterliggende gedachte bij dit vraagstuk is het ondersteunen van (toekomstige) biologische glasgroentetelers bij het kiezen van de geschikte onderstam, passend in hun situatie. In de vorige hoofdstukken is er al een uitgebreid theoretisch kader weergegeven en is er een afbakening gemaakt van de nog te onderzoeken informatie. Dit alles zorgt ervoor dat de hoofdvraag als volgt geformuleerd kan worden:

Hoe kan er bepaald worden welke onderstam er het best past in de situatie van de teler?

Om deze vraag te beantwoorden zullen er eerst verschillende deelvragen beantwoord moeten worden. Deze deelvragen zullen betrekking moeten hebben op de factoren die spelen omtrent het kiezen van de juiste onderstam door een teler. Belangrijk daarbij is om te achterhalen wat de situatie van de teler is, en daarbij deze deelvragen te beantwoorden:

- *Wat zijn de kenmerken van de op de markt gebrachte onderstammen voor tomaat, paprika en komkommer?*
- *Welke van deze onderstammen zijn geschikt voor de biologische glasgroenteteelt?*
- *Wat zijn de ervaringen van biologische telers met de geteelde onderstam(men) en wat zijn volgens hen de voor- en nadelen hiervan?*
- *Hoe belangrijk vinden telers de verschillende eigenschappen van een onderstam?*

Door deze deelvragen te onderzoeken en te beantwoorden, kan hiermee in combinatie met het theoretische kader de hoofdvraag beantwoord worden. De hoofdvraag zal beantwoord worden door middel van een algemeen stappenplan die de teler moet ondersteunen bij het kiezen van de juiste onderstam.

1.7 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is om telers een hulpmiddel te geven bij het kiezen van de juiste onderstam. Dit hulpmiddel zal bij de telers terecht moeten komen via de specialisten van Delphy. Een criterium aan de oplossing van het vraagstuk moet dan ook een verduidelijking zijn van de verschillende onderstammen op de markt en de bijbehorende eigenschappen daarvan. Resultaten zullen verwerkt worden in tabellen met daarin de onderstammen per gewas en per veredelingsbedrijf. Het zal een gedeeld bestandje worden die aan te passen blijft voor de specialisten van Delphy, zodat dit regelmatig door hen bijgewerkt kan worden met nieuwe ervaringen. Op deze manier blijft het overzicht up-to-date en kunnen zij te allen tijde dit bestand raadplegen wanneer een teler begeleid dient te worden op het gebied van onderstammen.

2. Aanpak

In het vorige hoofdstuk is beschreven wat er onderzocht moest gaan worden. Dit hoofdstuk zal per deelvraag beschrijven hoe de antwoorden op deze deelvragen zijn gevonden. Er zal benoemd worden per deelvraag welke gegevens er verzameld zijn, hoe deze gegevens verzameld en verwerkt zijn en wat de betrouwbaarheid is van de verzamelde gegevens.

Wat zijn de kenmerken van de op de markt gebrachte onderstammen voor tomaat, paprika en komkommer?

Om deze deelvraag te beantwoorden is er eerst in kaart gebracht welke onderstammen er op de markt aanwezig zijn. Veel van deze onderstammen waren te vinden op de websites van de veredelingsbedrijven, maar dit was niet altijd recent genoeg of niet alle kenmerken werden weergegeven. Er is dus contact gezocht met de veredelingsbedrijven om de meest recente onderstammen in kaart te krijgen, en hierbij de verschillende eigenschappen in beeld te krijgen. Via het sturen van E-mails naar de veredelingsbedrijven ben ik in contact gekomen met de specialisten van de desbetreffende veredelingsbedrijven. Gesprekken vonden met name via een online meeting plaats aangezien de meeste bedrijven vanwege Corona geen bezoekers toelaten. De achterhaalde eigenschappen zijn de eigenschappen die de keuze van een teler kunnen beïnvloeden bij het kiezen van een onderstam. Gegevens op het gebied van groeikracht, vegetatief of generatief, en resistenties zijn zoveel mogelijk per onderstam in kaart gebracht. Deze gegevens zijn beschrijvend verwerkt in een tabel. Ook al worden de gegevens niet uitgedrukt in cijfers, de betrouwbaarheid van de informatie ligt alsnog redelijk hoog, aangezien de gegevens te checken zijn bij telers. Er is in het achterhoofd gehouden dat veredelingsbedrijven wisten dat de informatie bij de specialisten van Delphy terechtkomt, en dat ze dus mogelijk een promotiepraatje konden gaan houden.

Welke van deze onderstammen zijn geschikt voor de (Nederlandse) biologische glasgroenteteelt?

Deze deelvraag is ook beantwoord door middel van het contact met de veredelingsbedrijven. Bij deelvraag 1 werd al in kaart gebracht welke onderstammen er op de markt aanwezig zijn voor de genoemde vruchtgroentes. Om te achterhalen welke onderstammen er geschikt zijn voor de (Nederlandse) biologische groenteteelt, kon dit simpelweg gevraagd worden aan de persoon met wie contact werd gelegd vanuit het veredelingsbedrijf. Deze vraag zou in principe simpel beantwoord kunnen worden per onderstam met 'Ja' en 'Nee', echter is de redenatie erachter net zo belangrijk. Wat maakt de onderstam precies geschikt voor de biologische teelt. Wanneer een teler aan een specialist vraagt of een bepaalde onderstam wel geschikt is voor zijn biologische teelt, wil de specialist meer kunnen antwoorden dan alleen ja of nee. De verkregen informatie is verwerkt in een aparte tabel. De betrouwbaarheid van deze informatie is ook net als bij deelvraag 1 redelijk hoog, aangezien het te checken is bij de biologische telers. Ook had het veredelingsbedrijf er niks aan om te zeggen dat een bepaalde onderstam voor de biologische teelt gebruikt kan worden, terwijl dit niet het geval is. Stel dat een teler een onderstam gebruikt die niet geschikt is voor de biologische teelt, maar die onderstam werd hem wel geadviseerd, dan is dat slecht voor de naamsbekendheid van zowel Delphy als het veredelingsbedrijf.

Wat zijn de ervaringen van biologische telers met de geteelde onderstam(men) en wat zijn volgens hen de voor- en nadelen hiervan?

Toen de eigenschappen van de onderstammen in deelvragen 1 en 2 achterhaald waren, is er contact gezocht met biologische telers om de ervaringen van hen met het telen met deze onderstammen te achterhalen. Zo werd er een completer beeld gecreëerd van een aantal onderstammen en kwamen ook sneller de minder positieve eigenschappen van een onderstam boven tafel. Door ervaringen van biologische telers achterhaald te hebben, werd de informatie die verzameld is bij deelvragen 1 en 2 ook een stuk betrouwbaarder. De informatie die verkregen werd van de telers is van zichzelf namelijk

ook zeer betrouwbaar. Zij hadden geen enkele baat bij het achterhouden van informatie of het geven van verkeerde informatie. Een nadeel van de informatie die telers leverden is dat het vergelijken van rassen niet hun hoofdzaak is en dat er dus geen harde cijfers te verkrijgen waren, enkel ervaringen. De telers zijn telefonisch benaderd door middel van de contactgegevens die verkregen zijn van de specialisten van Delphy. De informatie is ook vooral telefonisch verkregen en een aantal telers hebben hun ervaringen doorgestuurd door middel van een opgestelde vragenlijst via de mail. De vragen die gesteld werden aan de telers hadden betrekking op de onderstam in combinatie met het geteelde ras, waarom de teler deze onderstammen gebruikt, wat volgens zijn ervaringen de voor- en nadelen zijn van de onderstammen en welke ervaringen de teler met eventueel andere onderstammen heeft gehad. Door te vragen naar ervaringen met andere onderstammen werd de kans groter om een completer beeld te krijgen van meerdere onderstammen. Ook werd er standaard bedrijfsinfo zoals bedrijfsgrootte, plaats, grondsoort en teelten/rotatie genoteerd, zodat er uiteindelijk een verband gelegd kon worden met bepaalde onderstammen in verschillende situaties. Ook kon deze informatie uiteindelijk helpen om een betere inschatting te maken bij het kiezen van de juiste onderstam. Deze informatie is per onderstam in een aparte tabel verwerkt. Sommige onderstammen werden door meerdere telers gebruikt. Deze resultaten zijn allemaal in dezelfde tabel verwerkt. De vragen die gesteld zijn aan de telers zijn in bijlage 2 weergegeven.

Hoe belangrijk vinden telers de verschillende eigenschappen van een onderstam?

Deze deelvraag is beantwoord aan de hand van een enquête die voorgelegd is aan de biologische telers tijdens hetzelfde contactmoment als bij deelvraag 3. Desbetreffende enquête is aan dit rapport toegevoegd als bijlage 3. Deze enquête bevatte eigenlijk maar één stelling met daarop 10 antwoorden. De teler heeft per antwoord aangegeven in hoeverre hij het hiermee eens is op een schaal van 1 tot 10. De centrale stelling van de enquête luidde: “De belangrijkste redenen om voor deze onderstam te kiezen zijn:”. De 10 antwoorden die de teler dan moest beoordelen op een schaal van 1 tot 10 hadden betrekking op de eigenschappen van de onderstammen, betrouwbaarheid en invloeden van buitenaf op zijn keuze. Het doel was om minimaal 8-10 telers deze enquête in te laten vullen om zo een algemener beeld te krijgen van de beweegredenen van een biologische teler. Uiteindelijk zijn er 8 telers geënquêteerd waardoor dat doel dus behaald is. De punten van alle telers zijn per antwoord bij elkaar opgeteld en vervolgens gedeeld door het aantal deelnemende telers. Zo kwam er per antwoord op de stelling een gemiddeld aantal punten uit die de maat aangeeft waar deze telers gemiddeld hun keuze voor een bepaalde onderstam op baseren. Deze gemiddeldes zijn in een tabel gerangschikt zodat de belangrijkste beweegredenen overzichtelijk werden. Ook zijn deze beweegredenen gekoppeld aan de onderstam die geteeld wordt op het bedrijf. Als een teler een bepaalde reden hoog heeft laten scoren, is er gekeken naar welke onderstammen hij teelt, en kon er dus over die onderstam gezegd worden dat die eigenschap van de onderstam typerend is. De betrouwbaarheid van de verkregen informatie is hoog. Doordat er een brede range van 1 tot 10 gehanteerd is, kwam er uiteindelijk een representatief gemiddelde uit. Wel was het mogelijk dat bijvoorbeeld de ene teler een 3 gaf en de andere teler een 4 terwijl ze er allebei hetzelfde over dachten. Dit maakte echter niet veel uit voor het resultaat aangezien er dus zoveel mogelijk telers zijn ondervraagd en de foutmarge dus zo klein mogelijk gehouden is.

3. Resultaten

In het vorige hoofdstuk werd duidelijk hoe de gegevens zijn verzameld. Dit hoofdstuk zal per deelvraag de behaalde resultaten weer gaan geven.

Tabellen 5 t/m 8 in deelvraag 1 geven de eigenschappen weer van de onderstammen per gewas. Tabel 5 heeft met name betrekking op de onderstammen van tomaat, echter zijn de meeste onderstammen hiervan ook te gebruiken bij de teelt van aubergine, aangezien deze tot dezelfde familie behoren. Hetzelfde geldt voor de paprika onderstammen met peper in tabel 7. Verdere onderstammen van de aubergine zijn ook meegenomen in het onderzoek aangezien dit gewas vaak voor komt in de rotatie en het segment aan onderstammen die alleen geschikt zijn voor aubergines klein is.

Deelvraag 2 geeft in tabel 9 een klein overzicht weer van de onderstammen die geschikt zijn voor de biologische teelt in Nederland en omgeving. Ook wordt hierbij de voornaamste reden gegeven waarom deze geschikt is/zou kunnen zijn voor de (Nederlandse) biologische teelt.

Deelvraag 3 laat door middel van de tabellen 10 t/m 18 zien wat de ervaringen zijn van telers met bepaalde onderstammen. In deze tabellen wordt er weergegeven op welke grondsoort er met deze onderstam geteeld wordt, in combinatie met welk ras deze onderstam geteeld wordt en uiteindelijk waarom de teler voor deze onderstam gekozen heeft. Dit betekent niet dat dit de enige grondsoort(en) is/zijn waarop deze onderstam geteeld kan worden en dat het de enige rassen zijn waarmee deze onderstam geënt kan worden. Verder komt er per onderstam in de tabel naar voren wat de ervaringen van de teler hiermee zijn op het gebied van groeikracht, generatieve of vegetatieve groei, gevoeligheid voor aaltjes, uniformiteit van het gewas en de uiteindelijk invloed op de productie/kwaliteit van de vrucht.

Tabel 19 geeft de resultaten weer van deelvraag 4. Acht telers hebben aangegeven wat de belangrijkste redenen zijn geweest bij het kiezen van een onderstam. Tabel 20 geeft aan welke onderstammen met welk ras en bijbehorende grondsoort hoort bij de situatie per teler. Op deze manier kan er gekeken worden welke reden het belangrijkste was bij het kiezen van een onderstam. Figuur 4 geeft de gemiddelde scores weer uit tabel 19 in een staafgrafiek om een duidelijker beeld te creëren.

Wat zijn de kenmerken van de op de markt gebrachte onderstammen voor tomaat, paprika en komkommer?

In de tabellen 5 t/m 8 staan de onderstammen van tomaat, aubergine, paprika en komkommer weergegeven die momenteel verkrijgbaar zijn. Deze zijn gegroepeerd per zaadhuis en op alfabetische volgorde. Ook staan de rassen per zaadhuis op alfabetische volgorde. De resistenties zijn per onderstam weergegeven, inclusief enkele eigenschappen en opmerkingen.

Tabel 5 Eigenschappen onderstammen geschikt voor tomaat (aubergine)

Tomaat/(aubergine)					
Zaadhuis	Ras	Resistenties HR	Resistenties IR	Eigenschappen	Opmerkingen
De Ruiter Seeds	Beaufort	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Resistent tegen kurkwortel - Hoog vruchtgewicht	- Geschikt voor elk soort substraat of bodem
	DRO141TX	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Sterke groeikracht - Groot uithoudingsvermogen	- Geschikt voor de langere en belichte teelt - Krachtigste onderstam van De Ruiter Seeds
	Maxifort	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Resistent tegen kurkwortel	- Geschikt voor generatieve gewassen
	Optifort	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Sterke groeikracht - Goede prestatie onder relatief koude omstandigheden	- Geschikt voor veel rassen
Enza/Vitalis	Fortamino	ToMV:0-2/Ff:A-E/PI/Va:0/Vd:0/Fol:0-2/For	TSWV/Ma/Mi/Mj	- Sterk uithoudingsvermogen - Generatief - Groeikrchtig	- Geschikt voor lange belichte teelten
Gauthier	Brigeor	ToMV:0-2/Va:0/Vd:0/Fol:0,1/For	PI/Ma/Mi/Mj	- Generatief	
Rijk Zwaan	Bruce RZ F1	ToMV:0-2/Ff:B,D/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0		- Krchtig - Vegetatief - Makkelijk op de vrucht	- Met name geteeld in Noord-Amerika, te groeikrchtig voor deze omgeving
	Emperador RZ F1	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Minder groeikrchtig en meer generatief dan Suzuka - Voldoende aaltjesresistentie	- Stabiele onderstam in Duitsland
	Kaiser RZ F1	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Sterker tegen aaltjes - Groeikrchtiger dan Emperador - Generatief beter dan Suzuka	- Sterkste onderstam Rijk Zwaan - Werkt goed op alle soorten grond
	Stallone RZ F1	ToMV:0-2/Ff:B,D/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0		- Generatief - Voor vegetatief ras	- Niet gebruikelijk in de biologische teelt
	Suzuka RZ F1	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Aaltjesresistentie - Groeikrchtig net iets minder dan Bruce	- Groot in de substraatteelt
Syngenta	Arnold	Ff:A-E/Fol:0-1/V/Va/Vd/ToMV:0-2/For	M/PI/Ma/Mi/Mj	- Gemiddelde groeikracht	- Veel gebruikt in Polen

				- Meer generatief dan Kardia	
	Kardia	Fol:0-1,V,Va,Vd,ToMV:0-2,For	M/Pl/Ma/Mi/Mj	- Groeikrachtiger dan Arnold - Gemiddeld vegetatief	
Takii	Radar F1	ToMV:0-2/Fol:0-2/For/Pl/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Generatief - Goed uithoudingsvermogen	- Makkelijk te enten
	TD-4 F1	ToMV:0-2/Fol:0-2/For/Pl/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Meer vegetatief - Voor de kortere teelten	- Makkelijk te enten
The Rootstock Company	Astrolite (TRC 51760)	ToMV:0-2/Fol 0-1/For/Va/Vd/Pl/Ff:A-E/On	Ma/Mi/Mj	- Zeer krachtig - Groot uithoudingsvermogen	- Geschikt voor steenwolteelten
	Echelon (TRC 51731)	ToMV:0-2/Fol 0,1/For/Va/Vd/Pl/Ff:A-E/On	Ma/Mi/Mj	- Sterke groeikracht	- Sterk in mediterrane klimaat- en bodemomstandigheden
	TRC 21501	ToMV:0-2/Ff/Fol 0-2/For/Va/Vd/Pl	Ma/Mi/Mj	- Groeikrachtig	- Goed balans in mate van generatieve groei en vegetatieve groei
	TRC 21602	ToMV/Ff/Fol0-2/For/Va/Vd/Pl	Ma/Mi/Mj	- Krachtig - Generatief	
	TRC 21701	ToMV:0-2/Fol 0,2/For/Va/Vd/Pl	Ma/Mi/Mj	- Sterke wortelontwikkeling - Zeer groeikrachtig	- Geliefd in Midden- en Zuid-Amerika - Geschikt voor grondgebonden teelten
	TRC 51901	ToMV:0-2/Fol 0,2/For/Va/Vd/Pl/Ff:A-E/On	Ma/Mi/Mj	- Sterke wortelontwikkeling - Zeer groeikrachtig	- Geschikt voor gebieden met behoefte Fusarium-3 resistentie
	Ubari (TRC 21506)	ToMV:0-2/Fol 0,1/For/Va/Vd/Pl	Ma/Mi/Mj	- Sterke wortelontwikkeling	- Goed balans in mate van generatieve groei en vegetatieve groei

Wat opvalt aan de onderstammen van tomaat is dat deze bijna allemaal een resistentie hebben tegen aaltjes en kurkwortel en dat het resistentiepakket bij alle tomatenonderstammen op elkaar lijken. Het verschil zit bij een aantal onderstammen die ook over een bladplekkenziekte resistentie beschikken.

Tabel 6 Eigenschappen onderstammen geschikt voor aubergine

Aubergine					
Zaadhuis	Ras	Resistenties HR	Resistenties IR	Eigenschappen	Opmerkingen
Takii	Elementa	Rs/Vd/Fom	Mi/Ma/Mj		- Solanum torvum
	Funda	Rs/Vd/Fom	Mi/Ma/Mj	- Sterke groeikracht	- Goed te gebruiken onder stressvolle situaties
	Javah F1	Vd/Fom		- Sterke resistentie tegen Verticillium - Sterke groei onder lage temperaturen	
The Rootstock Company	MAO	Rs/Vd/Fom	Mi/Ma/Mj/Vd/Fom?	- Sterk tegen aaltjes	- Solanum torvum - Stekelige opslag
	TRC 21551	Fom/Mi	Vd/Rs/Pl		- Solanum largiflorum (=Solanum torvum)

Bij de aubergineonderstammen is te zien dat alle onderstammen op verschillende vlakken zich karakteriseren. Zo heeft de onderstam Funda een sterke groeikracht, Javah F1 is sterk tegen Verticillium en MAO sterk tegen aaltjes.

Tabel 7 Eigenschappen onderstammen geschikt voor paprika (peper)

Paprika/(peper)					
Zaadhuis	Ras	Resistenties HR	Resistenties IR	Eigenschappen	Opmerkingen
De Bolster	Skyborn F1 (5102)		Ma/Mi/Mj	- Sterk tegen Verticillium en Pyrenochaeta - Sterk wortelsysteem - Lichtelijk generatief	- Productief ras met goede resistentie tegen aaltjes - Geschikt voor alle paprika soorten in de verwarmde en niet-verwarmde biologische teelt van paprika
	Skyhigh F1 (5103)	PVY:0/Tm:0	Ma/Mi/Mj	- Sterk tegen Verticillium en Pythium - Lichtelijk vegetatief - Erg productief	- Geschikt voor alle paprika soorten in de verwarmde en niet-verwarmde biologische teelt van paprika
De Ruiter Seeds	Capsifort (peper)	PVY:0/Tm:0	Pc/Ma/Mi/Mj		- Geschikt voor de grondteelt
	Hilfort (peper)	Tm:0-3	Ma/Mi/Mj	- Medium/sterke groeikracht	- Ook goede opbrengst in mini puntpaprika's en sommige blokpaprika's
Enza/Vitalis	Scarface	Tm:0	Ma/Mi/Mj	- Sterke groeikracht - Opbrengst verhogend	- Planten komen vroeger in productie - Sterkere groei dan Snooker
Rijk Zwaan	Foundation	PVY:0,1/Tm:0	Pc/Ma/Mi/Mj	- Generatief - Groeikracht te beperkt - Geeft compacte plant	- Goed in Zuid-Europa, m.n. Spanje - Sterkere groei dan Snooker
Syngenta	Snooker	Tm:0/PVY: 0-2	Pc/Ma/Mi	- Sterk tegen aaltjes en kurkwortel - Zeer generatief effect op cultuurras	
Takii:	Kiso F1 (peper)	Tm:0-2	Rs/Pc/Ma/Mi/Mj	- Groeikrachtig - Goede resistentie tegen Phytophthora	
The Rootstock Company	Taritana	TSWV/TMV/ToMV/PMMoV/Ma/Mi/Mj		- Sterke resistenties - Krachtige wortels	- Ook geschikt voor peper - Voor grond, op steenwol en op kokos

De paprika onderstammen hebben met elkaar gemeen dat ze allemaal beweren een resistentie te hebben tegen aaltjes. Verder loopt het resistentiepakket per onderstam erg uit elkaar. Wat opvalt is dat de onderstam Skyhigh F1 (5103) de enige onderstam is die beweert sterk te zijn tegen Pythium.

Tabel 8 Eigenschappen onderstammen geschikt voor komkommer

Komkommer					
Zaadhuis	Ras	Resistenties HR	Resistenties IR	Eigenschappen	Opmerkingen
Rijk Zwaan	Affyne RZ F1		For/Va	- Beperkt resistentiepatroon - Hoge tolerantie Fusarium ox. radicis cucumerinum	- C. sativus
	Cobalt RZ F1	Fom:0,1,2,1.2/For/Va	Fon:0-2	- Groeikrachtig - Redelijk aaltjesresistent	- C. maxima x C moschata - Opvolger van Azman, maar lijkt in de praktijk niet zo goed als Azman
	Combyne RZ F1		For/Px (ex Sf)	- Beperkt resistentiepatroon	
	Becada	Fom:0,1,2,1.2/For/Va	Fon:0-2		- Blijkt gevoelig voor Pythium - C. moschata
Sakata	Rootpower				- Goede opkomst, wat minder groeikracht dan Azman?
Takii	Ancora F1	Foc	Px	- Generatief - Sterk tegen wortelknobbelaaltje	- Te gebruiken vanaf herfst tot voorjaar door goede kou tolerantie - Neemt geen Si op - Vergelijkbaar met status
	Custodian F1	Foc	Px	- Groeikrachtig	
	Status	Foc	Ma/Mi/Mj	- Generatief - Sterk tegen wortelknobbelaaltje	- Voor alle seizoenen - Neemt geen Si op
The Rootstock Company	Ardito (TRC 1401)	Fom: 0,1,2,1.2/For/Va	Fon 0,1,2	- Sterke wortelontwikkeling	- C. maxima x C moschata - Veel voorkomend in bio teelt
	Comandante (TRC 15NTB4)	Fom: 0, 1, 2	For/Fon: 0-2	- Uniforme kiem - Goede vergroeiing	- C. maxima x C moschata
	TRC 11550	Ma/Mi/Mj/Fom: 0,1,2	For/Fon: 0-2	- Groeikrachtig - Goede nematodenresistentie	

Opmerkelijk bij de onderstammen van komkommer is dat er bijna geen resistentie is tegen aaltjes. De onderstammen Status en TRC 11550 lijken zich hierin te onderscheiden. Verder lijkt de resistentie tegen grondgebonden schimmels als Fusarium en Verticillium een belangrijkere eigenschap bij een komkommeronderstam.

Welke van deze onderstammen zijn geschikt voor de (Nederlandse) biologische glasgroenteteelt?

Tabel 9 geeft een overzicht van de onderstammen die geschikt zijn voor de biologische teelt. De meeste onderstammen die benoemd zijn in deelvraag 1 staan hierin weergegeven. Reden hiervoor is dat er voor het ontwikkelen van nieuwe rassen er wordt gekeken naar het resistentiepakket van een onderstam, de productie, de stressbestendigheid en de conditie van een onderstam. Dit totale pakket aan toegevoegde waarde moet voor een teler de reden zijn te kiezen voor geënte planten. In principe maakt het dan niet zoveel uit of het een biologische teelt of een gangbare teelt betreft. Echter worden in de biologische teelt onderstammen met name gebruikt tegen verschillende nematoden en bodemschimmels zoals eerder al is benoemd in hoofdstuk 1 van dit verslag. De afweging of de onderstammen geschikt zijn voor de biologische glasgroenteteelt is dus hierop gemaakt. Bij de tomaat onderstammen is er gekeken naar de aaltjes- en kurkwortel resistenties, bij de aubergine onderstammen naar de aaltjes- en Verticillium resistenties, bij de paprika onderstammen naar de resistentie tegen aaltjes en Phytophthora capsici, en bij komkommer onderstammen met name naar bodemschimmels als Fusarium en Verticillium.

Tabel 9 Onderstammen geschikt voor biologische teelt inclusief de voornaamste reden van geschiktheid

Tomaat		
Zaadhuis	Ras	Voornaamste reden van geschiktheid
De Ruiter Seeds	Beaufort	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
	DRO141TX	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
	Maxifort	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
	Optifort	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
Enza/Vitalis	Fortamino	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
Gauthier	Brigeor	- IR aaltjes- en kurkwortel resistentie
Rijk Zwaan	Emperador RZ F1	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
	Kaiser RZ F1	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
	Suzuka RZ F1	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
Syngenta	Arnold	- IR aaltjes- en kurkwortel resistentie
	Kardia	- IR aaltjes- en kurkwortel resistentie
Takii	Radar F1	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
	TD-4 F1	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
The Rootstock Company	Astrolite (TRC 51760)	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
	Echelon (TRC 51731)	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
	TRC 21501	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
	TRC 21602	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
	TRC 21701	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
	TRC 51901	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
	Ubari (TRC 21506)	- IR aaltjesresistentie en HR kurkwortel resistentie
Aubergine		
Takii	Elementa	- IR aaltjesresistentie en HR Verticillium resistentie
	Funda	- IR aaltjesresistentie en HR Verticillium resistentie
The Rootstock Company	MAO	- IR aaltjesresistentie en HR Verticillium resistentie
	TRC 21551	- HR aaltjesresistentie en IR Verticillium resistentie
Paprika		
De Bolster	Skyborn F1 (5102)	- IR aaltjesresistentie en sterk tegen Verticillium
	Skyhigh F1 (5103)	- IR aaltjesresistentie en sterk tegen Pythium
De Ruiter Seeds	Capsifort (peper)	- IR Phytophthora capsici en aaltjesresistentie
	Hilfort	- IR aaltjesresistentie
Enza/Vitalis	Scarface	- IR aaltjesresistentie
Rijk Zwaan	Foundation	- IR Phytophthora capsici en aaltjesresistentie
Syngenta	Snooker	- IR Phytophthora capsici en aaltjesresistentie
Takii	Kiso F1 (peper)	- IR Phytophthora capsici en aaltjesresistentie
The Rootstock Company	Taritana	- HR aaltjesresistentie
Komkommer		
Rijk Zwaan	Affyne RZ F1	- IR Fusarium en Verticillium resistentie
	Cobalt RZ F1	- HR Fusarium en Verticillium resistentie
	Becada	- HR Fusarium en Verticillium resistentie

Takii	Ancora F1	- HR Fusarium resistentie
	Status	- IR aaltjesresistentie en HR Fusarium resistentie
The Rootstock Company	Ardito (TRC 1401)	- HR Fusarium en Verticillium resistentie
	Comandante (TRC 15NTB4)	- HR en IR Fusarium resistenties
	TRC 11550	- HR aaltjesresistentie en Fusarium resistentie

Wat zijn de ervaringen van biologische telers met de geteelde onderstam(men) en wat zijn volgens hen de voor- en nadelen hiervan?

In de tabellen 10 t/m 18 staan de ervaringen van telers per onderstam weergegeven. Telkens wordt weergegeven op welke grond deze onderstam wordt geteeld en in combinatie met welk ras. Ook wordt de reden gegeven waarom deze teler met deze onderstam teelt. Vervolgens wordt er per teler met een apart symbool in het schema weergegeven wat zijn ervaringen zijn met het telen met deze onderstam.

Tomaat

Fortamino

Tabel 10 Resultaten van teler(s) met onderstam Fortamino

	Teler 1 (X)					Teler 2 (O)					
Wordt geteeld op	Fijne zand					Zand					
In combinatie met ras(sen)	Cappricia					Codino					
Waarom deze onderstam?	Relatief beste vruchten Relatief sterk tegen aaltjes Generatief					Cultuur gewas Codino komt van zaadhuis Enza/Vitalis dus kies ik ook voor een Enza/Vitalis ras als onderstam omdat dit misschien goed matched. Maar Emperador zou ook kunnen. Meer groeikracht is het voordeel. Zwakte is geen of slechte aaltjes resistentie.					
Wat zijn uw ervaringen met deze onderstam op het gebied van:											
- Groeikracht	Zwak				Neutraal				Sterk		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
						X		O			
- Generatief/Vegetatief	Generatief				Neutraal				Vegetatief		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
				X		O					
- Gevoeligheid voor aaltjes	Zeer gevoelig				Neutraal				Niet gevoelig		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			O	X							
- Uniformiteit planten/gelijke bloei	Erg verschillende groeistadia					Zeer gelijke groei/bloei					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
					X		O				
- Invloed op productie/kwaliteit vrucht	Negatieve invloed				Neutraal				Positieve invloed		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
							O	X			

Tabel 10 geeft de ervaringen van twee telers die telen met de tomaten onderstam Fortamino. Uit deze resultaten kan er gezegd worden dat Fortamino een redelijk groeikrchtig karakter heeft met een positieve invloed op de productie en kwaliteit van de vrucht, maar dat de gevoeligheid voor aaltjes een zwakte is. Deze onderstam is meer generatief en zorgt voor een redelijke uniformiteit in de planten. Fortamino lijkt in ieder geval goed te telen op (fijne) zand waarbij de combinatie met de rassen Cappricia en Codino mogelijk is.

Ubari

Tabel 11 Resultaten van teler(s) met onderstam Ubari

	Teler 1 (X)										
Wordt geteeld op	Lichte zavel										
In combinatie met ras(sen)	Codino										
Waarom deze onderstam?	Tot nu toe geeft dit de hoogste opbrengst op ons bedrijf (tot 5% meer). Nadeel is iets te weinig groeikracht. Voorgaande jaren hebben we Maxifort met daarna Multifort gebruikt, omdat deze meer groeikracht hebben. Nu volgen we wat de onderstam Keizer doet. Deze geeft ook meer groeikracht en hopelijk meer uithoudingsvermogen later in de teelt.										
Wat zijn uw ervaringen met deze onderstam op het gebied van:											
- Groeikracht	Zwak				Neutraal				Sterk		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
				X							
- Generatief/Vegetatief	Generatief				Neutraal				Vegetatief		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
									X		
- Gevoeligheid voor aaltjes	Zeer gevoelig				Neutraal				Niet gevoelig		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	?										
- Uniformiteit planten/gelijke bloei	Erg verschillende groeistadia					Zeer gelijke groei/bloei					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
							X				
- Invloed op productie/kwaliteit vrucht	Negatieve invloed				Neutraal				Positieve invloed		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
							X				

Tabel 11 geeft de ervaring van één teler die teelt met de tomaten onderstam Ubari. In zijn situatie geeft Ubari een hoge productie en zorgt het voor een goede uniforme groei. De onderstam heeft een vegetatieve groei met te weinig groeikracht vergeleken met Maxifort en Multifort. Deze teler heeft geen aaltjes aanwezig in de bodem en kon dus niet oordelen over de gevoeligheid voor aaltjes van deze onderstam.

Aubergine

MAO

Tabel 12 Resultaten van teler(s) met onderstam MAO

Uitslag 12 Resultaten van teler(s) met onderstam Wike

	Teler 1 (X)							Teler 2 (O)			
Wordt geteeld op	Lichte klei							Veen op klei			
In combinatie met ras(sen)	Angela, Kylie, Tracy, Sabelle							Niet gegeven (maar Beyonce is ook nog mogelijk)			
Waarom deze onderstam?	Sterk tegen aaltjes, weinig uitval en de productie is goed. Past helaas niet goed bij tomaat.							Tegen Verticillium			
Wat zijn uw ervaringen met deze onderstam op het gebied van:											
- Groeikracht	Zwak				Neutraal				Sterk		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
				O				X			
- Generatief/Vegetatief	Generatief				Neutraal				Vegetatief		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		O			X						
- Gevoeligheid voor aaltjes	Zeer gevoelig				Neutraal				Niet gevoelig		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
					O				X		
- Uniformiteit planten/gelijke bloei	Erg verschillende groeistadia						Zeer gelijke groei/bloei				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
						O			X		
- Invloed op productie/kwaliteit vrucht	Negatieve invloed				Neutraal				Positieve invloed		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
								XO			

Tabel 12 geeft de ervaringen van twee telers die telen met de aubergine onderstam MAO. Deze resultaten liggen op sommige vlakken redelijk uit elkaar. Zo vindt teler 1 deze onderstam 4 punten sterker in groeikracht dan teler 2. En vindt teler 2 deze onderstam erg generatief, terwijl teler 1 deze neutraal heeft beoordeeld. Dit verschil kan komen door de verschillende grondsoorten waarop geteeld wordt en de manieren van telen door de telers. Wat wel gezegd kan worden over deze onderstam is dat deze sterk is tegen Verticillium en aaltjes, en dat de onderstam een positieve invloed heeft op de productie en kwaliteit van de vrucht.

Paprika

Skyhigh F1 (5103)

Tabel 13 Resultaten van teler(s) met onderstam Skyhigh F1 (5103)

Teler 15 resultaten van teler 3 met onderstam Skyhigh 1 (S103)

	Teler 1 (X)										
Wordt geteeld op	Fijne zand										
In combinatie met ras(sen)	Marletta, Cooper, Palermo										
Waarom deze onderstam?	Productief, goeie groei, levert goeie kwaliteit vruchten en relatief minder last van aaltjes										
Wat zijn uw ervaringen met deze onderstam op het gebied van:											
- Groeikracht	Zwak				Neutraal				Sterk		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
								X			
- Generatief/Vegetatief	Generatief				Neutraal				Vegetatief		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			X								
- Gevoeligheid voor aaltjes	Zeer gevoelig				Neutraal				Niet gevoelig		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
							X				
- Uniformiteit planten/gelijke bloei	Erg verschillende groeistadia						Zeer gelijke groei/bloei				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
								X			
- Invloed op productie/kwaliteit vrucht	Negatieve invloed				Neutraal				Positieve invloed		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
									X		

Tabel 13 geeft de ervaring van één teler die teelt met de paprika onderstam Skyhigh F1 (5103). In zijn situatie is de Skyhigh onderstam van De Bolster een erg productief ras met een sterke groeikracht en een positieve invloed op de productie en kwaliteit van de vrucht. Ook lijkt deze onderstam relatief weinig last te hebben van aaltjes.

Scarface

Tabel 14 Resultaten van teler(s) met onderstam Scarface

	Teler 1 (X)										
Wordt geteeld op	Zand										
In combinatie met ras(sen)	Marletta										
Waarom deze onderstam?	Wordt mij geadviseerd en gebruik deze al meerdere jaren. Foundation en Scarface geven eerst een snelle vegetatieve groei van het gewas met grote vruchten. Later in de teelt worden de planten echter snel slap waardoor er meer uitval ontstaat en je meer last krijgt van luis.										
Wat zijn uw ervaringen met deze onderstam op het gebied van:											
- Groeikracht	Zwak				Neutraal				Sterk		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
								X			
- Generatief/Vegetatief	Generatief				Neutraal				Vegetatief		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
			X								
- Gevoeligheid voor aaltjes	Zeer gevoelig				Neutraal				Niet gevoelig		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
									X		
- Uniformiteit planten/gelijke bloei	Erg verschillende groeistadia					Zeer gelijke groei/bloei					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
									X		
- Invloed op productie/kwaliteit vrucht	Negatieve invloed				Neutraal				Positieve invloed		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
							X				

Tabel 14 geeft de ervaring van één teler die teelt met de paprika onderstam Scarface. Deze resultaten geven weer dat Scarface een groeikrachtige onderstam is met een goede resistentie tegen aaltjes. Wel wordt er gezegd dat deze onderstam aan het begin zorgt voor een snelle vegetatieve groei met veel vruchten, waardoor de planten later in de teelt snel slap gaan hangen, uitvallen en de kans op luis toeneemt.

Snooker

Tabel 15 Resultaten van teler(s) met onderstam Snooker

Tabel 15 Resultaten van teler(s) met onderstam Snooker

	Teler 1 (X)				Teler 2 (O)					
Wordt geteeld op	Zand				Veen op klei					
In combinatie met ras(sen)	Maranello, Maureno, Marletta				Redwing, Fire Flame (peper), Dare Devil (peper)					
Waarom deze onderstam?	Meer groeikracht, resistentie of tolerantie, onder meer tegen aaltjes				Tegen kurkwortel (Pyrenochaeta) → Zonder onderstam 30 tot 50% sterfte in het gewas dus eigenlijk een onmogelijke teelt. Nadeel is dat ie te generatief kan zijn bij sommige rassen die we er op willen enten. Dit kan je in een voordeel ombuigen als je vegetatieve rassen generatief wil krijgen. Snooker remt ook aaltjes af wat in de volgteelt een voordeel is.					
Wat zijn uw ervaringen met deze onderstam op het gebied van:										
- Groeikracht	Zwak				Neutraal				Sterk	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				O				X		
- Generatief/Vegetatief	Generatief				Neutraal				Vegetatief	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		O	X							
- Gevoeligheid voor aaltjes	Zeer gevoelig				Neutraal				Niet gevoelig	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
								X	O	
- Uniformiteit planten/gelijke bloei	Erg verschillende groeistadia					Zeer gelijke groei/bloei				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					XO					
- Invloed op productie/kwaliteit vrucht	Negatieve invloed				Neutraal				Positieve invloed	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					O		X			

Tabel 15 geeft de ervaringen van twee telers die telen met de paprika onderstam Snooker. Daaruit blijkt dat Snooker een generatieve groei geeft en beschikt over een goede resistentie tegen aaltjes. Als nadeel wordt gegeven dat de onderstam soms te generatief kan zijn bij sommige rassen. De beoordeling in groeikracht verschilt tussen de twee telers. Daaruit lijkt het alsof Snooker een sterkere groeikracht heeft in combinatie met een zandgrond dan in combinatie met veen op klei.

Komkommer

Ardito

Tabel 16 Resultaten van teler(s) met onderstam Ardito

	Teler 1 (X)	Teler 2 (O)	Teler 3 (+)	Teler 4 (-)	Teler 5 (/)	Teler 6 (!)				
Wordt geteeld op	Fijne zand	Zand	Lichte klei	Klei	Veen op klei	Lichte zavel				
In combinatie met ras(sen)	/	Dee Gree	Dee Gree	Galaxy	Cadence	Dee Gree				
Waarom de onderstam?	Bodemziektes, aaltjes	Groeikracht, aaltjes	Goed alternatief voor Azman nadat deze van de markt is gehaald.	Meest gangbare onderstam en goed tegen aaltjes	Sterk tegen aaltjes en fusarium en is goed te enten	Goed alternatief voor Azman. Zwakkere punt is de resistentie tegen aaltjes				
Wat zijn uw ervaringen met deze onderstam op het gebied van:										
- Groeikracht	Zwak			Neutraal			Sterk			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						X !	O /	+	-	
- Generatief/Vegetatief	Generatief			Neutraal			Vegetatief			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			X -		+	/ !	O			
- Gevoeligheid voor aaltjes	Zeer gevoelig			Neutraal			Niet gevoelig			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	!		X O		-	+	/			
- Uniformiteit planten/gelijke bloei	Erg verschillende groeistadia					Zeer gelijke groei/bloei				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			O			X	/ !	+	-	
- Invloed op productie/kwaliteit vrucht	Negatieve invloed			Neutraal			Positieve invloed			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					X -	O !	/	+		

Tabel 16 geeft de ervaringen van zes telers die telen met de komkommer onderstam Ardito. Veel telers maken dus gebruik van deze onderstam. Voornaamste reden die genoemd werd was dat de voorgaande onderstam Azman van de markt werd gehaald en dit een goed alternatief zou zijn. De ervaringen met deze onderstam is op het gebied van aaltjes erg uiteenlopend. Een aantal telers beginnen ontevreden over deze onderstam te worden vanwege de gevoeligheid voor aaltjes, terwijl andere telers erg positief zijn over de resistentie tegen aaltjes. De telers die positief zijn telen met name op een kleiachtige grond terwijl de ontevredener telers op een lichte zavel/zandgrond telen. Ardito lijkt dus minder geschikt te worden voor zandachtige gronden. Verder lijkt Ardito redelijk neutraal op gebied van generatieve of vegetatieve groei en beschikt het over een redelijke groeikracht.

Cobalt

Tabel 17 Resultaten van teler(s) met onderstam Cobalt

	Teler 1 (X)										
Wordt geteeld op	Zand										
In combinatie met ras(sen)	Dee Gree										
Waarom deze onderstam?	Er is feitelijk weinig alternatief. Enkel van TRC Ardito en daar vertrouw ik niet op. Voordeel: enige groeikracht en resistentie. Zwakte: geen aaltjes tolerantie.										
Wat zijn uw ervaringen met deze onderstam op het gebied van:											
- Groeikracht	Zwak				Neutraal				Sterk		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
						X					
- Generatief/Vegetatief	Generatief				Neutraal				Vegetatief		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
						X					
- Gevoeligheid voor aaltjes	Zeer gevoelig				Neutraal				Niet gevoelig		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		X									
- Uniformiteit planten/gelijke bloei	Erg verschillende groeistadia					Zeer gelijke groei/bloei					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
					X						
- Invloed op productie/kwaliteit vrucht	Negatieve invloed				Neutraal				Positieve invloed		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
							X				

Tabel 17 geeft de ervaring van één teler die teelt met de komkommer onderstam Cobalt. Deze teler teelt met Cobalt aangezien er weinig alternatief is en hij de onderstam Ardito niet vertrouwd. Cobalt blijkt een onderstam met redelijke groeikracht en resistenties, met als nadeel dat de aaltjesresistentie ontbreekt. Verder heeft deze onderstam een redelijk positieve invloed op de productie en kwaliteit van de vrucht.

Status

Tabel 18 Resultaten van teler(s) met onderstam Status

Tabel 18 Resultaten van teler(s) met onderstam Status

	Teler 1 (X)										
Wordt geteeld op	Zavel/Lichte klei										
In combinatie met ras(sen)	Galaxy										
Waarom deze onderstam?	Sterke groeikracht en goed tegen aaltjes en Pythium. Heeft soms te veel groeikracht waardoor Mycosphaerella kan ontstaan. Ook neemt deze onderstam minder silicium op waardoor vruchten mooier worden maar planten minder weerbaar zijn tegen meeldauw.										
Wat zijn uw ervaringen met deze onderstam op het gebied van:											
- Groeikracht	Zwak				Neutraal				Sterk		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
								X			
- Generatief/Vegetatief	Generatief				Neutraal				Vegetatief		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
							X				
- Gevoeligheid voor aaltjes	Zeer gevoelig				Neutraal				Niet gevoelig		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
							X				
- Uniformiteit planten/gelijke bloei	Erg verschillende groeistadia						Zeer gelijke groei/bloei				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
								X			
- Invloed op productie/kwaliteit vrucht	Negatieve invloed				Neutraal				Positieve invloed		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
								X			

Tabel 18 geeft de ervaring van één teler die teelt met de komkommer onderstam Status. Deze onderstam lijkt een sterke groeikracht te hebben en goed te zijn tegen aaltjes en Pythium. Nadeel kan zijn dat de onderstam te veel groeikracht heeft waardoor de kans op Mycosphaerella toeneemt. Ook neemt deze onderstam minder silicium op waardoor de vruchten mooier worden, maar de kans op meeldauw toeneemt.

Hoe belangrijk vinden telers de verschillende eigenschappen van een onderstam?

Tabel 19 geeft de gemiddelde beoordeling per stelling over de belangrijkste redenen voor een biologische teler om te kiezen voor een onderstam gerangschikt weer. Bijlage 4 laat de volledige beoordeling zien. De belangrijkste reden is volgens de gehouden enquête de weerbaarheid tegen grondgebonden ziektes, aaltjes en/of schimmels. Dat betekent dat het resistentiepakket de belangrijkste eigenschap van een onderstam is. Ook vinden telers de betrouwbaarheid van een onderstam erg belangrijk en stappen ze niet snel over naar een andere onderstam als ze tevreden zijn over de onderstam die al jaren gebruikt wordt. Het risico is vaak te groot om voor een andere onderstam te kiezen. Ook de groeikracht en worteling van een onderstam is belangrijk bij de keuze. De meeste telers geven aan niet vast te zitten aan een veredelingsbedrijf of beïnvloed te worden door hun collega tuinders.

Tabel 19 Beweegredenen telers bij kiezen onderstam

De belangrijkste redenen om voor deze onderstam te kiezen zijn...		
Reden		Gemiddelde beoordeling
1	De weerbaarheid tegen grondgebonden ziektes, aaltjes en/of schimmels	8,4
2	Betrouwbaarheid	8
3	Doordat ik deze al meerdere jaren gebruik en er tevreden over ben	7,6
4	Groeikracht en worteling	7,4
5	Andere onderstammen zijn niet betrouwbaar genoeg of leveren niet genoeg voordelen op waardoor het risico te groot wordt om voor een andere onderstam te kiezen	7,3
6	Uiteindelijke invloed op de productie en de kwaliteit van de vrucht	6,9
7	De goede combinatie met het gebruikte ras	6,8
8	Deze onderstam past het best bij de grondsoort waarop geteeld wordt	6,1
9	Ik gebruik het liefst de onderstammen van dit veredelingsbedrijf en momenteel is dit hun beste onderstam	4,6
10	Mijn collega tuinders in mijn omgeving gebruiken deze onderstammen ook en zijn er erg over te spreken	4,4

Tabel 20 geeft de situatie weer van de benoemde telers in bijlage 4. Er kunnen een aantal verbanden gelegd worden tussen de onderstam en het type grond waarop geteeld wordt. Zo wordt duidelijk dat Ardito op veel grondsoorten geteeld kan worden in combinatie met meerdere rassen, vooral met Dee Gree.

Ook valt er op dat teler 8 hoog heeft gescoord bij de onderstam in combinatie met de grondsoort. Als er dan gekeken wordt naar de onderstammen die geteeld worden door teler 8, kan er gezegd worden dat deze onderstammen dus goed passen bij de desbetreffende grondsoort. Zo lijkt het dus dat de onderstammen Ardito en Ubari het goed doen op lichte zavel.

Telers 4 en 6 telen met één onderstam waardoor er een verband getrokken kan worden met de onderstam in combinatie met de scores op hun enquêtes. Teler 4 teelt op zavel/lichte klei met de onderstam Status. Als er dan gekeken wordt naar zijn beoordelingen, wordt duidelijk dat de onderstam Status goed weerbaar is tegen grondgebonden ziektes, aaltjes en/of schimmels. Ook is deze onderstam groeikrachtig en groeit het goed op de zavel/lichte kleigrond.

Teler 6 teelt op klei met de onderstam Ardito. Uit de beoordelingen van deze teler wordt dan duidelijk dat Ardito op kleigrond zich goed kan weren tegen grondgebonden ziektes, aaltjes en/of schimmels. Ook heeft deze teler de goede combinatie met het gebruikte ras hoog beoordeeld, wat de onderstam Ardito geschikt maakt wanneer er geteeld wordt met het ras Galaxy.

Uitgaande van de beoordelingen uit de enquête komt het er op neer dat eigenlijk alle benoemde onderstammen betrouwbaar zijn en een goed resistentiepakket hebben. Ook kan er gezegd worden dat deze onderstammen een prima groeikracht en worteling hebben.

Tabel 20 Onderstammen met rassen en bijbehorende grondsoort per teler

	Onderstam(men)	Met ras(sen)	Grondsoort
Teler 1	Fortamino	Cappricia	Fijne zand
	Skyhigh F1 (5103)	Maletta, Cooper, Palermo	
	Ardito	/	
	11550	/	
Teler 2	Scarface	Marletta	Zand
	Ardito	Dee Gree	
Teler 3	Fortamino	Codino	Zand
	DRO141	Sweetelle	
	Snooker	Maranello, Maureno, Marletta	
	Cobalt	Dee Gree	
	MAO	Beyonce	
Teler 4	Status	Galaxy	Zavel/Lichte klei
Teler 5	MAO	Angela, Kylie, Tracy, Sabelle	Lichte klei
	Ardito	Dee Gree	
Teler 6	Ardito	Galaxy	Klei
Teler 7	Snooker	Paprika: Redwing; Peper: Fire flame en Dare Devil	Veen op klei
	Ardito	Cadence	
Teler 8	Ardito	Dee Gree	Lichte zavel
	Ubari	Codino	

4. Discussie

De doelstelling van dit afstudeerwerkstuk is om telers een duidelijk overzicht te geven van de aanwezige onderstammen op de markt en de bijbehorende eigenschappen hiervan, die kan helpen bij het kiezen van de juiste onderstam. De aanpak die gekozen is bij het verzamelen van de resultaten is weergegeven in hoofdstuk 2 en de uiteindelijke resultaten zelf zijn weergegeven in hoofdstuk 3. In dit hoofdstuk zullen deze twee hoofdstukken bediscussieerd worden door middel van een kritische reflectie op de deelvragen.

Wat zijn de kenmerken van de op de markt gebrachte onderstammen voor tomaat, paprika en komkommer?

De onderstammen die momenteel op de (Nederlandse) markt zijn gebracht staan weergegeven in tabellen 5 t/m 8. Ook zijn daarbij de belangrijkste eigenschappen per onderstam in verwerkt. Wat opvalt is dat door de specialist van Rijk Zwaan gezegd werd dat de onderstam Emperor RZ F1 minder groeikrachtig en iets meer generatief is dan de onderstam Suzuka RZ F1. Een onderzoek van (PCG vzw Kruishoutem, 2020) toont dit verder aan. Het doel van dit onderzoek was om te achterhalen welke onderstammen in de biologische teelt van tomaten het meest geschikt is op gebied van opbrengst en kwaliteit en welke onderstammen minder gevoelig zijn voor wortelziekten/plagen. De uiteindelijke resultaten zijn niet beschikbaar, alleen de tussentijdse. Daarin is te zien dat bij een gewasmeting van bijna 4 maanden na planten, de Suzuka RZ F1 inderdaad meer vegetatief is. Dat blijkt uit de volgende gegevens: Emperor RZ F1 behang 233,9 cm en Suzuka RZ F1 behang 227,5 cm. Wat wel opvalt is dat in dit onderzoek de Suzuka onderstam gemiddeld 8,8 trossen per plant heeft geproduceerd en de Emperor onderstam 8,3 trossen. Aangezien er gezegd werd dat de Emperor meer generatief is dan Suzuka was de verwachting dat de Emperor meer trossen zou vormen dan de Suzuka. Dit kan echter verklaard worden doordat de Emperor zoals gezegd inderdaad minder groeikrachtig is.

Een andere overeenkomst tussen de gevonden resultaten en het vorig genoemde onderzoek komt voor bij de onderstam Maxifort van De Ruiters Seeds. Volgens de verzamelde gegevens is deze onderstam geschikt voor generatieve gewassen. Wat dus kan duiden op dat de onderstam op zichzelf vegetatief is. Dat is ook terug te zien in de tussentijdse resultaten bij het onderzoek van de PCG. Daarin heeft Maxifort een lengtegroei van 4,1 cm per dag, terwijl de gemiddelde lengtegroei van alle 15 onderstammen op 3,7 cm per dag ligt. Ook ligt het behang van Maxifort op 232,3 cm terwijl het gemiddelde op 224,2 cm ligt, wat dus duidt op een vegetatieve groei vergeleken met de rest.

In een onderzoek door (Dewitte, Buysens, & Gobin, 2014) van PCG worden onderstammen in de biologische teelt van paprika met elkaar vergeleken, waaronder de onderstammen Scarface, Foundation en Snooker. In de gevonden resultaten komt naar voren dat Scarface en Foundation een sterkere groei hebben dan Snooker. Uit het onderzoek van de PCG blijkt ook dat de Snooker over het algemeen iets achterloopt in de groei. Ook gaf Snooker een aanzienlijk mindere vruchtopbrengst door een lagere vruchtopbrengst en een lager aantal vruchten/m². Verder was de wortelmasse iets kleiner en waren de haarwortels iets minder ontwikkeld dan het gemiddelde. Scarface behaalde een goede opbrengst met zwaardere vruchten dan de gemiddelde onderstam. Het gewas groeide vrij hoog en beschikte over een goed ontwikkelde wortelmasse. De Foundation gaf een gemiddeld stukgewicht en een gemiddelde opbrengst. Aan het begin van de teelt gaf deze onderstam een snelle groei die uiteindelijk aan het einde van de teelt weer redelijk werd rechtgetrokken vergeleken met de rest.

Over het algemeen komen de gevonden resultaten dus goed overeen met andere onderzoeken. De verdere resultaten van de gevonden onderzoeken zijn verwerkt in bijlage 5 en 6. Natuurlijk zijn niet

van alle onderstammen onderzoeken openbaar, maar doordat een aantal gevonden resultaten overeen komen met resultaten van andere onderzoeken, wordt er verwacht dat de rest van de informatie ook goed overeen komt met de praktijk. Dit maakt de betrouwbaarheid van de resultaten dus aanzienlijk hoger.

Het onderzoeken van deze deelvraag is in grote gedeeltes gelopen zoals het gepland was. De meeste veredelingsbedrijven hebben gehoor gegeven aan mijn vragen en waren bereid om met mij in gesprek te gaan over hun onderstammen. Helaas heb ik van twee veredelingsbedrijven geen reactie kunnen krijgen waardoor ik de onderstammen inclusief de kenmerken ervan van de website van het bedrijf heb moeten halen. De informatie is alsnog betrouwbaar, echter werd er hierdoor geen extra informatie verkregen van de onderstammen die wellicht wel nuttig geweest zouden kunnen zijn. Wat volgende keer hierin beter gedaan kan worden is wellicht de manier van benaderen. Nu zijn veredelingsbedrijven via E-mail benadert waardoor afwijzen makkelijk gedaan is. De volgende keer zou er ook telefonisch contact gezocht kunnen worden of zou er bij connecties aangeklopt kunnen worden voor contacten bij desbetreffende veredelingsbedrijf.

Welke van deze onderstammen zijn geschikt voor de (Nederlandse) biologische glasgroenteteelt?

Resultaten van deelvraag 2 staan weergegeven in tabel 9. De meeste onderstammen die benoemd zijn in deelvraag 1 staan hierin weergegeven. Reden hiervoor is dat er voor het ontwikkelen van nieuwe rassen er wordt gekeken naar het resistentiepakket van een onderstam, de productie, de stressbestendigheid en de conditie van een onderstam. Dit totale pakket aan toegevoegde waarde moet voor een teler de reden zijn te kiezen voor geënte planten. In principe maakt het dan niet zoveel uit of het een biologische teelt of een gangbare teelt betreft. Echter worden in de biologische teelt onderstammen met name gebruikt tegen verschillende nematoden en bodemschimmels zoals eerder al is benoemd in hoofdstuk 1 van dit verslag. De afweging of de onderstammen geschikt zijn voor de biologische glasgroenteteelt is dus hierop gemaakt. Bij de tomaat onderstammen is er gekeken naar de aaltjes- en kurkwortel resistenties, bij de aubergine onderstammen naar de aaltjes- en Verticillium resistenties, bij de paprika onderstammen naar de resistentie tegen aaltjes en Phytophthora capsici, en bij komkommer onderstammen met name naar bodemschimmels als Fusarium en Verticillium. Natuurlijk is er bij de onderstammen van komkommer ook gekeken naar de aaltjesresistenties, maar die zijn niet of nauwelijks aanwezig. Twee verdelingsbedrijven menen een komkommer onderstam te hebben met een resistentie tegen aaltjes. Zaadhuis Takii meent een IR te hebben tegen aaltjes met de onderstam Status en The Rootstock Company meent zelfs een HR te hebben tegen aaltjes met de onderstam TRC 11550.

Tabel 9 geeft dus een overzicht van onderstammen die theoretisch gezien geschikt voor in de biologische glasgroenteteelt. De mate van geschiktheid zal nog wel sterk verschillen. Zo zal bij de biologische teelt van tomaten de onderstammen Brigeor, Arnold en Kardina niet of nauwelijks gebruikt worden vanwege het kleinere resistentiepakket vergeleken met de rest van de onderstammen. Ook al is het aantal aaltjes in de grond minimaal, een resistente onderstam kan ervoor zorgen dat de hoeveelheid aan aaltjes minder snel toeneemt vergeleken met een gevoelige onderstam. Verder speelt de resistentie tegen aaltjes een mindere rol bij de keuze van een onderstam in de biologische teelt van tomaten. Bij de teelt van tomaten wordt namelijk vooral gekeken naar de productie, groeikracht en uithoudingsvermogen.

Het onderzoeken van deze deelvraag is anders gelopen dan gedacht, maar niet in negatieve zin. Gedacht werd dat er een complexere gedachte achter de geschiktheid van een onderstam voor de biologische teelt zat. Wel werd er telkens gevraagd aan de veredelingsbedrijven welke onderstammen van hen geschikt zijn voor de biologische teelt. Directe antwoorden werden niet snel gegeven, maar door de antwoorden die wel gegeven werden kon dit uiteindelijk makkelijk worden

beredeneerd. De betrouwbaarheid kan hierdoor wel lichtelijk in twijfel worden getrokken doordat er dus vaak geen directe antwoorden werden gegeven over welke onderstammen geschikt zijn, echter is dit wel minimaal door de antwoorden die wel gegeven werden.

Het resultaat van de deelvraag is dus behaald, maar de mate van geschiktheid is niet meegenomen in het beantwoorden van de deelvraag. Dit kan enkel beredeneerd worden uit de kennis die is opgedaan gedurende dit proces. De volgende keer zou dat dus wellicht anders kunnen door bijvoorbeeld de veredelingsbedrijven te vragen om een schatting te maken van hoeveel telers hun onderstammen momenteel gebruiken. Als dat bij elk veredelingsbedrijf gedaan werd, had er een schatting gemaakt kunnen worden van de mate van geschiktheid voor de (Nederlandse) biologische glasgroenteteelt, aangezien er dan in beeld gebracht wordt welke onderstammen veel gebruikt worden in Nederland, en dus geschikt zijn.

Wat zijn de ervaringen van biologische telers met de geteelde onderstam(men) en wat zijn volgens hen de voor- en nadelen hiervan?

Voor het beantwoorden van deze deelvraag zijn acht telers benaderd. De resultaten zijn per onderstam weergegeven in de tabellen 10 t/m 18. De onderstammen zijn gerangschikt van tomaat, naar aubergine, naar paprika, naar komkommer.

Tabel 14 geeft de ervaring van een teler met de onderstam Scarface. Wat daarin opvalt is dat er gezegd wordt dat deze onderstam eerst een vegetatieve groei heeft en een snelle productie, terwijl de teler in de tabel eronder de onderstam als redelijk generatief beoordeelt. Uit het onderzoek van de PCG door (Dewitte, Buysens, & Gobin, 2014), die ook al bij deelvraag 1 werd benoemd, blijkt dat deze onderstam meer een vegetatieve groei heeft. Bij het meetmoment aan het begin van de teelt heeft Scarface een bovengemiddelde lengte. Alleen de onderstam Foundation en de ongeënte plant geven een snellere groei. Wat niet naar voren komt in dit onderzoek is de snelle productie aan het begin van de teelt. Scarface gaf aan het begin van de teelt 8,3 paprika's per plant terwijl het gemiddelde van alle onderzochte onderstammen op 8,8 paprika's per plant lag. De uiteindelijk opbrengst aan het einde van de teelt lag bij deze onderstam wel hoger dan gemiddeld. Daar kwam uit dat deze een hoger dan gemiddeld aantal paprika's per m² produceerde en het hoogste stukgewicht gaf. Exacte resultaten van dit onderzoek zijn wederom te vinden in de bijlage 6.

Bijlage 6 laat ook zien dat in het onderzoek door (Dewitte, Buysens, & Gobin, 2014) van de PCG de onderstam Snooker een generatieve groei geeft. De lengte aan het begin van de teelt ligt lager dan de gemiddelde lengte terwijl het aantal paprika's per plant hoger ligt. Ook aan het einde van de teelt is Snooker minder lang vergeleken met de andere onderstammen. Deze resultaten komen dus goed overeen met de gevonden resultaten in dit onderzoek.

Er zijn een aantal niet beïnvloedbare omstandigheden op de resultaten. Zo kan een onderstam anders reageren in verschillende situaties. De bovenstaande resultaten geven dus geen garantie dat een onderstam altijd op de beschreven manier zou reageren. Wel geeft het een bepaald karakter weer waardoor er een betere inschatting gemaakt kan worden of de onderstam geschikt kan zijn bij een bepaalde teler. De betrouwbaarheid van de informatie is dus wel hoog, maar geen garantie voor alle situaties. Ook geven de tabellen weer met welk ras de onderstam geteeld wordt. Dit betekent niet dat de onderstammen alleen met die rassen verenigen. Het geeft wel weer dat een combinatie met dat ras zeker mogelijk is. Een klein puntje wat dus wellicht beter had gekund is het beter in kaart brengen van welke rassen goed passen de onderstam. Dat had zowel gevraagd kunnen worden aan de biologische telers als aan de veredelingsbedrijven.

Op het gebied van het behalen van de resultaten van deze deelvraag is het proces soepeler verlopen dan verwacht. Ik had twee weken gerekend om zoveel mogelijk resultaten binnen te slepen en tot

die acht tot tien telers te komen. Het doel was om de eerste drie dagen in ieder geval alle telers benaderd te hebben, zodat het daadwerkelijk binnenhalen van de resultaten nog meer dan een week kon vertragen. Dit was uiteindelijk ook wel nodig, aangezien na die drie dagen ook het Hemelvaart weekend begon. Gelukkig waren er al zes resultaten binnen voordat het lange weekend begon, en kon ik na het weekend de overige telers nogmaals contacten om het doel te bereiken. Dit doel werd de één na laatste dag van die twee weken behaald. Dit doel is behaald door de goede voorbereiding. Er was een vragenlijst opgesteld zodat het proces ook soepel zou verlopen voor als de teler iets minder tijd had. Doordat alle telers dezelfde vragen kregen, kan er ook een betere vergelijking gemaakt worden tussen de resultaten. De volgende keer zou het binnenhalen van de resultaten beter kunnen door bijvoorbeeld bezoeken te plegen aan de telers. Doordat het met name telefonisch en online is gedaan, vertellen telers misschien minder dan dat ze weten.

Hoe belangrijk vinden telers de verschillende eigenschappen van een onderstam?

Resultaten van deze deelvraag zijn behaald door middel van een enquête. De resultaten van de acht benaderde telers zijn terug te vinden in tabel 19. Daaruit wordt duidelijk dat de belangrijkste reden voor biologische telers om te kiezen voor een onderstam de weerbaarheid is tegen grondgebonden ziektes, aaltjes en/of schimmels. Hieruit blijkt dus ook weer dat het resistentiepakket van een onderstam de belangrijkste eigenschap is bij de keuze van een onderstam (zoals benoemd in hoofdstuk 1.2). Ook de groeikracht en worteling, betrouwbaarheid en tevredenheid scoorden hoog. De uiteindelijke invloed op productie en vruchtkwaliteit, de goede combinatie met het ras en de grondsoort waarop geteeld zijn ook belangrijke eigenschappen voor een onderstam, maar aanzienlijk minder dan de bovengenoemde. Verder gaven de meeste telers aan dat hun keuze niet of nauwelijks beïnvloed wordt door het veredelingsbedrijf of door de collega tuinders in de omgeving.

Het binnenhalen van deze resultaten verliep ook zoals gepland. Dit komt met name doordat deze enquête tegelijk werd afgenomen met de vragenlijst uit deelvraag 3. Met één contactmoment werden er resultaten voor twee deelvragen binnengehaald. Aan de manier van binnenhalen van de resultaten hoeft de volgende keer niks te veranderen. Wel werd gedurende het proces duidelijk dat het uithoudingsvermogen ook een belangrijke eigenschap is van een onderstam. Dit zou de volgende keer dus meegenomen moeten worden in de enquête. Aan de andere kant heeft geen één teler dit benoemd bij de extra reden die gegeven mocht worden. Wat daar wel in werd benoemd is dat het doen van eigen proeven met onderstammen ook een belangrijke factor kan zijn in de keuze van een onderstam. De betrouwbaarheid van de resultaten van deze deelvraag zijn hoog. Elke teler heeft de enquête ingevuld zonder te weten wat andere telers hebben ingevuld. Daar komt bij dat 8 telers ongeveer 8% van het totale aantal biologische telers in Nederland is, en dus een goeie weerspiegeling geeft. De betrouwbaarheid zou verhoogd kunnen worden door meerdere telers te enquêteren.

5. Conclusies en aanbevelingen

De biologische glasgroenteteelt is aan het groeien waardoor het gebruik van onderstammen en de kennisbehoefte omtrent deze onderstammen automatisch meegroeit. Dit afstudeerwerkstuk heeft als doel (toekomstige) biologische telers te ondersteunen bij de keuze van de juiste onderstam door informatie te verstrekken en een overzicht te geven van de eigenschappen van de onderstammen die momenteel te verkrijgen zijn. Door middel van de informatie uit hoofdstuk 1 en het beantwoorden van de vier deelvragen zal uiteindelijk de hoofdvraag beantwoord kunnen worden. Daarom eerst de conclusies per deelvraag.

5.1 Conclusies deelvragen

Wat zijn de kenmerken van de op de markt gebrachte onderstammen voor tomaat, paprika en komkommer?

Deze deelvraag wordt beantwoord in de tabellen 5 t/m 8 die te vinden zijn in hoofdstuk 3 van dit afstudeerwerkstuk. Tabel 5 geeft de beschikbare onderstammen inclusief eigenschappen voor tomaat, tabel 6 voor aubergine, tabel 7 voor paprika/peper en tabel 8 voor komkommer. Zoals eerder werd benoemd zijn de onderstammen van aubergine dus meegenomen in het onderzoek omdat dit gewas vaak voorkomt in de rotatie en het aanbod aan onderstammen specifiek voor aubergine klein is.

Kenmerkend voor de onderstammen van tomaat is dat ze over een breed resistentiepakket beschikken. Zo hebben bijna alle onderstammen een resistentie tegen aaltjes en beschikken ze allemaal over een Tomatenmozaïekvirusresistentie. Een tomaten onderstam lijkt zich dus niet te onderscheiden op het gebied van resistenties, maar op het gebied van uithoudingsvermogen en invloed op de productie.

Kenmerkend voor de onderstammen van aubergine is dat ze allemaal over een Fusariumresistentie beschikken. Ook hebben de meesten een hoge resistentie tegen Verticillium en kan een aubergine onderstam zich onderscheiden op het gebied van de resistentie tegen aaltjes.

Kenmerkend voor de onderstammen van paprika is wederom de resistentie tegen aaltjes. Alle onderstammen beschikken over een resistentie tegen aaltjes, waarbij de onderstam Taritana van The Rootstock Company zich onderscheidt door het hebben van een hoge resistentie (HR) tegen aaltjes.

Kenmerkend voor de onderstammen van komkommer is dat bij de meeste onderstammen juist geen resistentie hebben tegen aaltjes. Wel beschikken de meeste onderstammen over een resistentie tegen een bepaalde vorm van Verticillium en/of Fusarium. Verder kan een komkommer onderstam zich onderscheiden door het hebben van een breed resistentiepakket, aangezien de meeste relatief beperkt zijn.

Welke van deze onderstammen zijn geschikt voor de (Nederlandse) biologische glasgroenteteelt?

Deze deelvraag wordt beantwoord in tabel 9, te vinden in hoofdstuk 3 van dit afstudeerwerkstuk. De geschiktheid van een onderstam voor de biologische teelt hangt met name af van de resistenties tegen verschillende aaltjes en bodemschimmels. De mate van geschiktheid hangt dus af van de grootte van het resistentiepakket.

Bij de onderstammen van tomaat was dus al te zien dat de meeste over een resistentie tegen aaltjes beschikken. De meeste onderstammen zouden dus in theorie in de biologische teelt gebruikt kunnen worden. Echter is er niet alleen gekeken naar de resistentie tegen aaltjes, maar ook naar de resistentie tegen kurkwortel. Dit kan namelijk ook een probleem zijn in de biologische teelt. De tomaten onderstammen die door deze redenen dus af zijn gevallen uit de lijst van deelvraag 1 zijn

Bruce RZ F1 en Stallone RZ F1 van Rijk Zwaan. Deze beschikken beiden niet over een resistentie tegen aaltjes waardoor deze dus minder geschikt zijn voor de biologische teelt. Als er dan gekeken wordt naar de mate van geschiktheid van een aantal onderstammen die wel in de lijst opgenomen zijn, kan er geconcludeerd worden dat de onderstammen Arnold en Kardina van Syngenta en Brigeor van Gauthier een mindere geschiktheid hebben dan de rest van de onderstammen door de mindere resistentie tegen kurkwortel.

Voor de geschiktheid van aubergine onderstammen voor de biologische teelt is er met name gekeken naar de resistenties tegen aaltjes en Verticillium. Javah F1 van Takii is daarom niet in de lijst opgenomen aangezien er geen resistentie aanwezig is tegen aaltjes.

Bij de paprika is te zien dat alle onderstammen die benoemd waren in deelvraag 1, ook in de lijst zijn gezet bij deelvraag 2. Reden hiervoor is dat er in de gangbare paprikateelt geen gebruik gemaakt wordt van onderstammen, waardoor veredeling van deze onderstammen dus ook met name gericht is op de biologische teelt. Er kan dus vanuit worden gegaan dat de aanwezige onderstammen in de teelt van paprika dus allemaal geschikt zijn voor de biologische teelt. Wel hangt de mate van geschiktheid natuurlijk af van het resistentiepakket. Zo is er bijvoorbeeld gekeken naar de resistentie tegen aaltjes en Phytophthora capsici. Met deze kennis kan er dus gezegd worden de onderstammen Hilfort van De Ruiter Seeds en Scarface van Enza/Vitalis een iets mindere geschiktheid hebben dan de rest van de onderstammen.

Bij komkommer zijn de onderstammen Combyne RZ F1 van Rijk Zwaan, Rootpower van Sakata en Custodian F1 van Takii niet opgenomen in de lijst. Voornaamste reden is het beperkte resistentiepakket. Wat opvalt is dat TRC 11550 van The Rootstock Company de enige komkommer onderstam is met een hoge resistentie tegen aaltjes. Ook beschikt deze onderstam over een verschillende Fusarium resistenties waardoor dit momenteel de beste komkommer onderstam lijkt. Nadeel is wel dat er bij deze onderstam geen resistentie aanwezig is tegen Verticillium. Daarvoor lijkt Ardito een betere kandidaat.

Wat zijn de ervaringen van biologische telers met de geteelde onderstam(men) en wat zijn volgens hen de voor- en nadelen hiervan?

Acht telers hebben hun ervaringen gedeeld op het gebied van telen met bepaalde onderstammen waardoor er een beter beeld is gecreëerd van een aantal onderstammen. Hieronder wordt per onderstam gegeven hoe telers de onderstammen hebben omschreven.

Fortamino heeft een redelijk groeikrchtig karakter en een positieve invloed op de productie en kwaliteit van de vrucht. De gevoeligheid voor aaltjes is echter een zwakte. Deze onderstam lijkt iets meer generatief te zijn en te zorgen voor een redelijke uniformiteit in de planten.

Ubari geeft een hoge productie en zorgt voor een goede uniforme groei. De onderstam heeft een vegetatieve groei met te weinig groeikracht vergeleken met Maxifort en Multifort.

MAO is sterk tegen Verticillium en aaltjes en heeft een positieve invloed op de productie en kwaliteit van de vrucht.

Skyhigh F1 (5103) is een erg productief ras met een sterke groeikracht en een positieve invloed op de productie en kwaliteit van de vrucht. Ook lijkt deze onderstam relatief weinig last te hebben van aaltjes.

Scarface is een groeikrchtige onderstam met een goede resistentie tegen aaltjes. Aan het begin van de teelt is de onderstam meer vegetatief waardoor de planten later in de teelt snel slap gaan hangen,

uitvallen en de kans op luis toeneemt. Wel geeft deze onderstam een hoge productie en een levert het vruchten af met hoge kwaliteit.

Snooker heeft een generatieve groei en beschikt over een goede resistentie tegen aaltjes. Nadeel is dat de onderstam te generatief kan zijn bij sommige rassen. Uit de resultaten lijkt het dat Snooker een sterkere groeikracht heeft in combinatie met een zandgrond dan in combinatie met veen op klei. Verder is Snooker sterk tegen kurkwortel en heeft de onderstam een positieve invloed op de productie en kwaliteit van de vrucht.

Ardito wordt veel gebruikt in de komkommerteelt doordat de onderstam Azman van de markt is gehaald. De beperkte resistentie tegen aaltjes lijkt echter een probleem te worden bij telers op zandachtige gronden. Ardito lijkt redelijk neutraal op gebied van generatieve of vegetatieve groei en beschikt over een redelijke groeikracht. De invloed op de productie en kwaliteit van de vrucht is over het algemeen positief.

Cobalt blijkt een onderstam met redelijke groeikracht en resistenties, met als nadeel dat de aaltjesresistentie ontbreekt. Verder heeft deze onderstam een redelijk positieve invloed op de productie en kwaliteit van de vrucht.

Status lijkt een sterke groeikracht te hebben en goed te zijn tegen aaltjes en Pythium. Nadeel kan zijn dat de onderstam te veel groeikracht heeft waardoor de kans op Mycosphaerella toeneemt. Ook neemt deze onderstam minder silicium op waardoor de vruchten mooier worden, maar de kans op meeldauw toeneemt.

Hoe belangrijk vinden telers de verschillende eigenschappen van een onderstam?

Uit de resultaten van een enquête afgenomen door acht biologische telers blijkt dat de weerbaarheid van een onderstam tegen grondgebonden ziektes, aaltjes en/of schimmels de belangrijkste reden is om te kiezen voor een bepaalde onderstam. Ook de groeikracht en betrouwbaarheid zijn één van de belangrijkste factoren. Verder zijn de grondsoort, de combinatie met het ras dat geteeld wordt en de uiteindelijke invloed van de onderstam op de productie en kwaliteit van de vrucht ook belangrijke factoren die meespelen bij de keuze van een onderstam. Er kan dus gezegd worden dat het resistentiepatroon van een onderstam de belangrijkste eigenschap is. Bij de keuze van een onderstam zal er dus eerst gekeken moeten worden naar de situatie van de teler en welke ziektes er regelmatig in zijn teelten al voor komen. Onderstammen die geen resistenties hebben daartegen kunnen al afgestreept worden. Verder zal de keuze van een onderstam gebaseerd moeten worden op de overige eigenschappen die gewild zijn door de teler en passen in zijn situatie. Verbanden die gelegd konden worden uit deze enquête zijn dat Ardito het goed doet op alle gronden in combinatie met veel verschillende rassen en dat Status goed weerbaar is tegen grondgebonden ziektes, aaltjes en/of schimmels. Ook is deze onderstam groeikrchtig en groeit het goed op de zavel/lichte kleigrond. Verder zijn alle benoemde onderstammen betrouwbaar en hebben goede resistenties.

5.2 Conclusie hoofdvraag

Door middel van de informatie uit het vooronderzoek en de verzamelde gegevens bij veredelingsbedrijven en biologische telers, kan er een conclusie getrokken worden bij de hoofdvraag:

Hoe kan er bepaald worden welke onderstam er het best past in de situatie van de teler?

Duidelijk werd dat een onderstam veel kan verschillen in de situaties van verschillende telers. Belangrijk is dus om te achterhalen wat de exacte situatie is van een teler, en daar een onderstam bij te kiezen. De conclusie die getrokken is uit de afgenomen enquêtes is dat telers het resistentiepakket van een onderstam de belangrijkste eigenschap vinden. Als eerst zal er dus gekeken moeten worden of er bij de teler bepaalde grondgebonden ziektes aanwezig zijn of dat de teler vaak last heeft van

andere plantziektes. Wanneer dat duidelijk is, kan er al een selectie gemaakt worden van mogelijk geschikte onderstammen en vallen er wellicht al een aantal af.

Op plaats twee kwam uit de enquête dat telers de groeikracht van een onderstam ook een erg belangrijke eigenschap vinden. Onderstammen met een matige groeikracht kunnen daarom (als de teler dit wenst) ook uit de selectie worden gehaald. In de definitieve lijst met geschikte onderstammen voor de biologische teelt in bijlage 7 staat bij veel onderstammen aangegeven dat deze over een sterke groeikracht beschikken. Wanneer dit niet het geval is, zal de groeikracht niet zeer sterk zijn aangezien de zaadhuizen het graag als verkooppraatje gebruiken.

Een ander belangrijke factor in de situatie van de teler is het ras waarmee geteeld wordt. Gezegd is dat een onderstam generatief of vegetatief kan zijn. Wanneer er een ras geteeld wordt die generatief is van zichzelf, en er wordt ook een generatieve onderstam gebruikt dan kan dit elkaar versterken waardoor er een erg generatief gewas met weinig blad gerealiseerd wordt.

Verder kan de grondsoort ook een rol spelen in de keuze van een onderstam. Zo bleek uit de resultaten dat telers op zandachtige gronden bij het telen met Ardito meer last hadden van aaltjes dan telers op klei. Zandachtige gronden lijken dus meer last te hebben van aaltjes dan kleiachtige gronden. Ook hebben zandgronden een kleiner vochtvasthoudend vermogen dan andere soorten grond. Een onderstam met een goede worteling kan dus goed van pas komen bij zandgronden om de wateropname te verbeteren.

Als laatste kan het uithoudingsvermogen van een onderstam ook belangrijk zijn voor een teler. Afhankelijk van de rotatie en de mogelijkheid om te verwarmen en belichten, kan een groot uithoudingsvermogen gewenst zijn.

Dus het antwoord op de hoofdvraag hoe er bepaald kan worden welke onderstam er het best past in de situatie van de teler, is te bepalen aan de hand van een situatieschets van het bedrijf en de daarbij passende onderstam te zoeken uit de opgestelde lijst met de eigenschappen van de beschikbare onderstammen.

5.3 Aanbevelingen

Aanbevolen aan biologische telers wordt om een goed beeld te creëren van hun eigen bodem en situatie. Een onderstam kan een teelt namelijk redden of ten onder laten gaan. Een goede schets van de situatie is dus belangrijk om een weloverwogen keuze te maken. Die keuze kan gemaakt worden uit de opgestelde lijst met onderstammen in bijlage 7, maar onderstammen zullen komen en gaan en blijven continu in ontwikkeling dus is het belangrijk om hier goed van op de hoogte te blijven.

Eerder werd al benoemd dat deze informatie de biologische telers moet bereiken via de specialisten van Delphy. Aan de specialisten van Delphy wordt aanbevolen om het aangeleverde document met de eigenschappen van de aanwezige onderstammen een gedeeld document te maken, zodat dit door iedereen ten alle tijden aangepast kan worden wanneer er nieuwe ervaringen zijn met een bepaalde onderstam. Op deze manier blijven de specialisten en dus ook de biologische telers continu op de hoogte van de laatste ontwikkelingen en trends op het gebied van onderstammen.

Verder zijn er gedurende het onderzoek onderwerpen naar boven gekomen die ook wellicht onderzocht hadden kunnen worden. Daarom een algemene aanbeveling om de rassen over de langere termijn beter in beeld te krijgen. Daarbij moet gedacht worden aan de mate van geschiktheid van een onderstam voor de (Nederlandse) biologische glasgroenteteelt, duidelijker krijgen welke rassen er het best passen op een onderstam en het achterhalen van het uithoudingsvermogen van de onderstammen.

Bibliografie

- Activiteiten van biologische landbouwbedrijven*. (2021, maart 29). Opgehaald van CBS Statline: <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83922NED/table?searchKeywords=biologische%20Oglasgroenten>
- Ayala-Donas, A., de Cara-Garcia, M., Talavera-Rubia, M., & Verdejo-Lucas, S. (2020, oktober 24). *Management of Soil-Borne Fungi and Root-Knot Nematodes in Cucurbits through Breeding for Resistance and Grafting*. Opgehaald van MDPI: <https://www.mdpi.com/2073-4395/10/11/1641/htm>
- Bletsos, F. A., & Olympios, C. M. (2008). Rootstocks and Grafting of Tomatoes, Peppers and Eggplants for Soil-borne Disease Resistance, Improved Yield and Quality. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology*, 62-73.
- Dewitte, J., Buysens, S., & Gobin, B. (2014). *Onderstammenproef rode blokpaprika*. Kruishoutem: PCG Groenteteelt.
- Encyclopædia Britannica. (2019, oktober 25). *Cytokinin*. Opgehaald van Britannica: <https://www.britannica.com/science/cytokinin>
- Gaion, L. A., Braz, L. T., & Carvalho, R. F. (2017, augustus 24). *Grafting in Vegetable Crops: A Great Technique for Agriculture*. Opgehaald van Research Gate: https://www.researchgate.net/publication/319286586_Grafting_in_Vegetable_Crops_A_Great_Technique_for_Agriculture
- King, S. R., Davis, A. R., Liu, W., & Levi, A. (oktober 2008). Grafting for disease resistance. *HortScience*, 1673-1676.
- Kumar, P., Rouphael, Y., Cardarelli, M., & Colla, G. (2017, juni 30). *Vegetable Grafting as a Tool to Improve Drought Resistance and Water Use Efficiency*. Opgehaald van Frontiers in Plant Science: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2017.01130/full>
- Kyriacou, M. C., Rouphael, Y., Colla, G., Zrenner, R., & Schwarz, D. (2017, mei 12). *Vegetable Grafting: The Implications of a Growing Agronomic Imperative for Vegetable Fruit Quality and Nutritive Value*. Opgehaald van Frontiers in Plant Science: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2017.00741/full#B174>
- Lee, J.-M., Kubota, C., Tsao, S., Bie, Z., Echevarria, P. H., Morra, L., & Oda, M. (2010). *Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation*. Elsevier B.V.
- Nanda, A. K., & Melnyk, C. W. (2017, oktober 19). *The roles of plant hormones during grafting*. Opgehaald van Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/321313504_The_role_of_plant_hormones_during_grafting
- PCG vzw Kruishoutem. (2020). Bezoekersgids proefveldbezoek Bio beschutte teelten. *Bezoekersgids* (p. 24). Kruishoutem: PCG.
- Resistentiecodes*. (2021). Opgehaald van The Rootstock Company: <http://therootstockcompany.com/>
- Rouphael, Y., Colla, G., Schwarz, D., & Krumbein, A. (2014). *Impact of grafting on product quality of fruit vegetables*. Elsevier B.V.

- Sharma, A., & Zheng, B. (2019, augustus 22). *Molecular Responses during Plant Grafting and Its Regulation by Auxins, Cytokinins, and Gibberellins*. Opgehaald van NCBI:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6770456/#:~:text=Cytokinins%20play%20an%20important%20role,role%20in%20the%20graft%20development>.
- van der Wurff, A., Kok, C., & Zoon, F. (2010). *Biologische beheersing van wortelknobbelaaltjes in de biologische teelt van groenten en bloemen onder glas*. Bleiswijk: Wageningen UR Glastuinbouw.
- Vandenbergh, W., Delanote, L., Temmerman, F., Hendrickx, Y., Cornelissen, K., & Pennewaert, A. (2011, februari). *Omschakelen naar de biologische landbouw*. Opgehaald van Bioforum Vlaanderen:
https://www.bioforum.be/sites/default/files/OmschakelbrochureAKKERenGROENTEN_lowres_mrt2011_0.pdf

Bijlage 1 Resistentiecodes

Cucurbitaceae		
ISF Code	Gangbare naam	Wetenschappelijke naam
Foc	Fusarium	Fusarium oxysporum f. sp. cucumerinum
Fom	Fusarium	Fusarium oxysporum f. sp. melonis
Fon	Fusarium	Fusarium oxysporum f. sp. Niveum
For	Fusarium	Fusarium oxysporum f.sp. radicis-cucumerinum
Va	Verticillium	Verticillium albo-atrum
Vd	Verticillium	Verticillium dahliae
Solanum		
ISF Code	Gangbare naam	Wetenschappelijke naam
Ff	Bladvlekkenziekte	Fulvia fulva
Fol	Fusarium	Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici
Fom	Fusarium	Fusarium oxysporum f. sp. melongenae
For	Fusarium voet- en wortelrot	Fusarium oxysporum f.sp. radicis-lycopersici
Pl	Kurkwortel	Pyrenochaeta lycopersici
ToMV	Tomatenmozaïekvirus	Tomato mosaic virus
Va	Verticillium	Verticillium albo-atrum
Vd	Verticillium	Verticillium dahliae
Rs	Ralstonia	Ralstonia solanacearum
Ma	Nematoden	Meloidogyne arenaria
Mi	Nematoden	Meloidogyne incognita
Mj	Nematoden	Meloidogyne javanica
<i>N.B. Fol 0-2 staat voor Fusarium ras 1, 2 en 3</i>		
Capsicum		
ISF Code	Gangbare naam	Wetenschappelijke naam
Pc	Phytophthora	Phytophthora capsici
PMMoV	Paprika mild mozaïekvirus	Pepper mild mottle virus
ToMV	Tomatenmozaïekvirus	Tomato mosaic virus
TMV	Tabaksmozaïekvirus	Tobacco mosaic virus
Rs	Ralstonia	Ralstonia solanacearum
Mi	Nematoden	Meloidogyne incognita
<i>N.B. Tm: 0-2 staat voor TMV, ToMV en PMMoV:2</i>		

Bron: (Resistentiecodes, 2021)

Bijlage 2 Vragenlijst telers

Bedrijfsinfo											
Naam											
Bedrijfsgrootte											
Plaats											
Grondsoort											
Teelten/rotatie											
Gebruikte onderstam(men) in combinatie met ras											
Onderstam					Ras						
Vragen per onderstam											
Waarom wordt deze onderstam gebruikt? En waarom in combinatie met dit ras?											
Wat zijn de grootste voordelen van deze onderstam? En wat zijn de zwakkere punten?											
Wat zijn uw ervaringen met deze onderstam op het gebied van:											
- Groeikracht	Zwak				Neutraal				Sterk		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
- Generatief/Vegetatief	Generatief				Neutraal				Vegetatief		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
- Gevoeligheid voor aaltjes	Zeer gevoelig				Neutraal				Niet gevoelig		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
- Uniformiteit planten/gelijke bloei	Erg verschillende groeistadia						Zeer gelijke groei/bloei				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
- Invloed op productie/kwaliteit vrucht	Negatieve invloed				Neutraal				Positieve invloed		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Extra vraag											
Welke ervaringen heeft u met andere onderstammen? En wat was de belangrijkste reden voor de overstap?											

Bijlage 3 Enquête keuze onderstammen

Onderstam:	Met ras:									
De belangrijkste redenen om voor deze onderstam te kiezen zijn:										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
De weerbaarheid tegen grondgebonden ziektes, aaltjes en/of schimmels										
Groeikracht en worteling										
Deze onderstam past het best bij de grondsoort waarop geteeld wordt										
De goede combinatie met het gebruikte ras										
Uiteindelijke invloed op de productie en de kwaliteit van de vrucht										
Betrouwbaarheid										
Doordat ik deze al meerdere jaren gebruik en er tevreden over ben										
Andere onderstammen zijn niet betrouwbaar genoeg of leveren niet genoeg voordelen op waardoor het risico te groot wordt om voor een andere onderstam te kiezen										
Ik gebruik het liefst de onderstammen van dit veredelingsbedrijf en momenteel is dit hun beste onderstam										
Mijn collega tuinders in mijn omgeving gebruiken deze onderstammen ook en zijn er erg over te spreken										
Een andere belangrijke reden, namelijk:										

Bijlage 4 Resultaten beweegredenen telers bij kiezen onderstam

De belangrijkste redenen om voor deze onderstam te kiezen zijn...							
Reden		Resultaten				Totaal en Gemiddeld	
1	De weerbaarheid tegen grondgebonden ziektes, aaltjes en/of schimmels	<i>Teler 1</i>	9	<i>Teler 5</i>	7	<i>Totaal</i>	67
		<i>Teler 2</i>	4	<i>Teler 6</i>	9	<i>Gemiddeld</i>	8,4
		<i>Teler 3</i>	10	<i>Teler 7</i>	9		
		<i>Teler 4</i>	10	<i>Teler 8</i>	9		
2	Groeikracht en worteling	<i>Teler 1</i>	5	<i>Teler 5</i>	7	<i>Totaal</i>	59
		<i>Teler 2</i>	8	<i>Teler 6</i>	7	<i>Gemiddeld</i>	7,4
		<i>Teler 3</i>	9	<i>Teler 7</i>	6		
		<i>Teler 4</i>	8	<i>Teler 8</i>	9		
3	Deze onderstam past het best bij de grondsoort waarop geteeld wordt	<i>Teler 1</i>	8	<i>Teler 5</i>	5	<i>Totaal</i>	49
		<i>Teler 2</i>	2	<i>Teler 6</i>	5	<i>Gemiddeld</i>	6,1
		<i>Teler 3</i>	7	<i>Teler 7</i>	5		
		<i>Teler 4</i>	8	<i>Teler 8</i>	9		
4	De goede combinatie met het gebruikte ras	<i>Teler 1</i>	5	<i>Teler 5</i>	5	<i>Totaal</i>	54
		<i>Teler 2</i>	7	<i>Teler 6</i>	8	<i>Gemiddeld</i>	6,8
		<i>Teler 3</i>	8	<i>Teler 7</i>	5		
		<i>Teler 4</i>	7	<i>Teler 8</i>	9		
5	Uiteindelijke invloed op de productie en de kwaliteit van de vrucht	<i>Teler 1</i>	9	<i>Teler 5</i>	7	<i>Totaal</i>	55
		<i>Teler 2</i>	7	<i>Teler 6</i>	5	<i>Gemiddeld</i>	6,9
		<i>Teler 3</i>	6	<i>Teler 7</i>	5		
		<i>Teler 4</i>	7	<i>Teler 8</i>	9		
6	Betrouwbaarheid	<i>Teler 1</i>	9	<i>Teler 5</i>	6	<i>Totaal</i>	64
		<i>Teler 2</i>	8	<i>Teler 6</i>	8	<i>Gemiddeld</i>	8
		<i>Teler 3</i>	7	<i>Teler 7</i>	9		
		<i>Teler 4</i>	8	<i>Teler 8</i>	9		
7	Doordat ik deze al meerdere jaren gebruik en er tevreden over ben	<i>Teler 1</i>	8	<i>Teler 5</i>	8	<i>Totaal</i>	61
		<i>Teler 2</i>	8	<i>Teler 6</i>	8	<i>Gemiddeld</i>	7,6
		<i>Teler 3</i>	7	<i>Teler 7</i>	9		
		<i>Teler 4</i>	6	<i>Teler 8</i>	7		
8	Andere onderstammen zijn niet betrouwbaar genoeg of leveren niet genoeg voordelen op waardoor het risico te groot wordt om voor een andere onderstam te kiezen	<i>Teler 1</i>	7	<i>Teler 5</i>	8	<i>Totaal</i>	58
		<i>Teler 2</i>	2	<i>Teler 6</i>	8	<i>Gemiddeld</i>	7,3
		<i>Teler 3</i>	9	<i>Teler 7</i>	8		
		<i>Teler 4</i>	8	<i>Teler 8</i>	8		
9	Ik gebruik het liefst de onderstammen van dit veredelingsbedrijf en momenteel is dit hun beste onderstam	<i>Teler 1</i>	2	<i>Teler 5</i>	8	<i>Totaal</i>	37
		<i>Teler 2</i>	5	<i>Teler 6</i>	5	<i>Gemiddeld</i>	4,6
		<i>Teler 3</i>	9	<i>Teler 7</i>	6		
		<i>Teler 4</i>	1	<i>Teler 8</i>	1		
10	Mijn collega tuinders in mijn omgeving gebruiken deze onderstammen ook en zijn er erg over te spreken	<i>Teler 1</i>	6	<i>Teler 5</i>	2	<i>Totaal</i>	35
		<i>Teler 2</i>	8	<i>Teler 6</i>	7	<i>Gemiddeld</i>	4,4
		<i>Teler 3</i>	7	<i>Teler 7</i>	3		

Bijlage 5 Tussentijdse resultaten onderstammenproef tomaat, PCG

Objecten onderstammenproef tomaat, uitgevoerd door PCG groenteteelt

Objecten

Object	Ras	Zaadhuis
1	Emperador	Rijk Zwaan
2	Suzuka	Rijk Zwaan
3	Radar	Takii
4	TD-4	Takii
5	TRC51747	TRC
6	Ubari	TRC
7	TOM 02627	Sakata
8	TOM 02826	Sakata
9	TOM 03030	Sakata
10	Fortamino	Vitalis
11	Maxifort	De Ruiter
12	DRO 141 TX	De Ruiter
13	Zaroten op Ubari	Van Den Berg
14	Zaroten volgens octrooi (ongeënt)	Van Den Berg
15	Zaroten zonder octrooi (ongeënt)	Van Den Berg

Gewasmeting onderstammenproef tomaat, uitgevoerd door PCG groenteteelt

Gewasmeting 15 juli 2020

Object	Lengtegroei per dag (cm)	Behang (cm)	# trossen	Stengeldoorsnede (mm)
1	4,1	227,5	8,3	9,5
2	4,0	233,9	8,8	9,9
3	3,9	233,2	8,8	10,5
4	4,0	233,1	8,7	10,2
5	3,9	238,1	8,7	9,6
6	4,0	231,0	8,7	10,0
7	3,9	236,6	8,8	9,7
8	4,2	239,2	8,5	9,9
9	4,1	235,9	8,7	9,6
10	3,9	225,3	8,4	9,7
11	4,1	232,3	8,5	9,6
12	3,9	229,4	8,8	10,0
13	3,3	189,3	8,0	9,7
14	2,5	193,8	7,5	7,1
15	2,4	185,0	7,3	6,8
Gemiddelde	3,7	224,2	8,4	9,5

(PCG vzw Kruishoutem, 2020)

Bijlage 6 Resultaten onderstammenproef paprika, PCG

Oogstbeoordeling onderstammenproef blokpaprika rood (tot 16 september 2014)

Ras	Totaal (g/m ²)	Klasse 1 (g/m ²)	Totaal # vruchten/m ²	# stuks/m ² neusrot	Stukgewicht (g)
Foundation=52-03	15396 abc	15381 abc	77,2	0,1	200
Eminent nr 10	13598 c	13536 c	69,3	0,4	197
RS 3524	16920 a	16912 a	83,1	0,1	204
Scarface	16406 ab	16370 ab	78,1	0,2	210
Snooker	14631 bc	14620 bc	75,7	0,1	194
Ongeënt	15508 abc	15446 abc	75,4	0,4	206
Gemiddelde	15409,9	15377,5	76,5	0,2	201,7
p-waarde	0	0	0,08	0,28	0,28

Gewasbeoordeling onderstammenproef blokpaprika rood begin teelt

Rassen	Uniformiteit	Openheid gewas	Lengte (cm)	# paprika's/plant
Foundation=52-03	8,3	7,5	104,2	9,8
Eminent nr 10	7,3	7,0	90,4	7,1
RS 3524	8,0	7,5	100,8	8,5
Scarface	8,0	8,8	102,9	8,3
Snooker	7,8	7,8	98,3	9,2
Ongeënt	8,3	7,8	107,5	10,1
Gemiddelde	7,9	7,7	100,7	8,8
p-waarde	0,77	0,07	0,39	0,06
1=	heterogeen	gesloten		
9=	uniform	open		

Gewasbeoordeling onderstammenproef blokpaprika rood einde teelt

Rassen	Uniformiteit	Gram niet volgroeid	#/m ² niet volgroeid	Hoogte	Eindlengte (cm)
Foundation=52-03	7,0	480	11	7,6 a	210
Eminent nr 10	6,4	404	8	6,3 b	204
RS 3524	7,3	454	10	7,8 a	215
Scarface	7,0	431	10	8,0 a	212
Snooker	6,8	319	7	7,5 a	208
Ongeënt	6,8	304	7	7,1 ab	183
Gemiddelde	6,9	399	9	7,4	205
p-waarde	0,80	0,64	0,22	0,00	0,00
1=	heterogeen			laag	
9=	uniform			hoog	

(Dewitte, Buysens, & Gobin, 2014)

Bijlage 7 Volledige lijst met onderstammen inclusief eigenschappen

Zaadhuis	Ras	Resistenties HR	Resistenties IR	Eigenschappen/opmerkingen
Tomaat/(Aubergine)				
De Ruiter Seeds	Beaufort	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Resistent tegen kurkwortel - Hoog vruchtgewicht - Geschikt voor elk soort substraat of bodem
	DRO141TX	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Sterke groeikracht - Groot uithoudingsvermogen - Geschikt voor de langere en belichte teelt - Krachtigste onderstam van De Ruiter Seeds
	Maxifort	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Resistent tegen kurkwortel - Geschikt voor generatieve gewassen
	Optifort	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Sterke groeikracht - Goede prestatie onder relatief koude omstandigheden - Geschikt voor veel rassen
Enza/Vitalis Seeds	Fortamino	ToMV:0-2/Ff:A-E/PI/Va:0/Vd:0/Fol:0-2/For	TSWV/Ma/Mi/Mj	- Sterk uithoudingsvermogen - Generatief - Groeikrchtig - Geschikt voor lange belichte teelten - Positieve invloed op productie en kwaliteit vrucht - Uniforme planten - Gevoeligheid voor aaltjes lijkt een zwakte
Gauthier	Brigeor	ToMV:0-2/Va:0/Vd:0/Fol:0,1/For	PI/Ma/Mi/Mj	- Generatief
Rijk Zwaan	Emperador RZ F1	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Minder groeikrchtig en meer generatief dan Suzuka - Voldoende aaltjesresistentie - Stabiele onderstam in Duitsland
	Kaiser RZ F1	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Sterker tegen aaltjes - Groeikrchtiger dan Emperador - Generatief beter dan Suzuka - Sterkste onderstam Rijk Zwaan - Werkt goed op alle soorten grond
	Suzuka RZ F1	ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Aaltjesresistentie - Groeikrchtig net iets minder dan Bruce - Groot in de substraatteelt
Syngenta	Arnold	Ff:A-E/Fol:0-1/V/Va/Vd/ToMV:0-2/For	M/PI/Ma/Mi/Mj	- Gemiddelde groeikracht - Meer generatief dan Kardia - Wordt veel gebruikt in Polen
	Kardia	Fol:0-1,V,Va,Vd,ToMV:0-2,For	M/PI/Ma/Mi/Mj	- Groeikrchtiger dan Arnold

				- Gemiddeld vegetatief
Takii	Radar F1	ToMV:0-2/Fol:0-2/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Generatief - Goed uithoudingsvermogen - Makkelijk te enten
	TD-4 F1	ToMV:0-2/Fol:0-2/For/PI/Va:0/Vd:0	Ma/Mi/Mj	- Meer vegetatief - Voor de kortere teelten - Makkelijk te enten
The Rootstock Company	Astrolite (TRC 51760)	ToMV:0-2/Fol 0-1/For/Va/Vd/PI/Ff:A-E/On	Ma/Mi/Mj	- Zeer krachtig - Groot uithoudingsvermogen - Geschikt voor steenwolteelten
	Echelon (TRC 51731)	ToMV:0-2/Fol 0,1/For/Va/Vd/PI/Ff:A-E/On	Ma/Mi/Mj	- Sterke groeikracht - Sterk in mediterrane klimaat- en bodemomstandigheden
	TRC 21501	ToMV:0-2/Ff/Fol 0-2/For/Va/Vd/PI	Ma/Mi/Mj	- Groeikrachtig - Goed balans in mate van generatieve groei en vegetatieve groei
	TRC 21602	ToMV/Ff/Fol0-2/For/Va/Vd/PI	Ma/Mi/Mj	- Krachtig - Generatief
	TRC 21701	ToMV:0-2/Fol 0,2/For/Va/Vd/PI	Ma/Mi/Mj	- Sterke wortelontwikkeling - Zeer groeikrachtig - Geliefd in Midden- en Zuid-Amerika - Geschikt voor grondgebonden teelten
	TRC 51901	HR: ToMV:0-2/Fol 0,2/For/Va/Vd/PI/Ff:A-E/On	Ma/Mi/Mj	- Sterke wortelontwikkeling - Zeer groeikrachtig - Geschikt voor gebieden met behoefte Fusarium-3 resistentie
	Ubari (TRC 21506)	ToMV:0-2/Fol 0,1/For/Va/Vd/PI	Ma/Mi/Mj	- Sterke wortelontwikkeling - Goed balans in mate van generatieve groei en vegetatieve groei - Zorgt voor een hoge productie - Uniforme groei - Te weinig groeikracht vergeleken met Maxifort en Multifort
Aubergine				
Takii	Elementa	Rs/Vd/Fom	Mi/Ma/Mj	- Solanum torvum
	Funda	Rs/Vd/Fom	Mi/Ma/Mj	- Sterke groeikracht - Goed te gebruiken onder stressvolle situaties
The Rootstock Company	MAO	Rs/Vd/Fom	Mi/Ma/Mj/Vd/Fom?	- Sterk tegen aaltjes - Sterk tegen Verticillium - Solanum torvum - Stekelige opslag - Positieve invloed op productie en kwaliteit vrucht
	TRC 21551	Fom/Mi	Vd/Rs/PI	- Solanum largiflorum (=Solanum torvum)
Paprika/(peper)				

De Bolster	Skyborn F1 (5102)		Ma/Mi/Mj	- Sterk tegen Verticillium en Pyrenochaeta - Sterk wortelsysteem - Lichtelijk generatief - Productief ras met goede resistentie tegen aaltjes - Geschikt voor alle paprika soorten in de verwarmde en niet-verwarmde biologische teelt van paprika
	Skyhigh F1 (5103)	PVY:0/Tm:0	Ma/Mi/Mj	- Sterk tegen Verticillium en Pythium - Lichtelijk vegetatief - Erg productief - Sterke groeikracht - Positieve invloed op productie en kwaliteit vrucht - Weinig last van aaltjes - Geschikt voor alle paprika soorten in de verwarmde en niet-verwarmde biologische teelt van paprika
De Ruiter Seeds	Capsifort (peper)	PVY:0/Tm:0	Pc/Ma/Mi/Mj	- Geschikt voor de grondteelt
	Hilfort (peper)	Tm:0-3	Ma/Mi/Mj	- Medium/sterke groeikracht - Ook goede opbrengst in mini puntpaprika's en sommige blokpaprika's
Enza/Vitalis	Scarface	Tm:0	Ma/Mi/Mj	- Sterke groeikracht - Vegetatief karakter - Opbrengst verhogend - Planten komen vroeger in productie - Later in de teelt meer last van luis - Sterkere groei dan Snooker - Goede aaltjesresistentie
Rijk Zwaan	Foundation	PVY:0,1/Tm:0	Pc/Ma/Mi/Mj	- Generatief - Groeikracht te beperkt - Geeft compacte plant - Goed in Zuid Europa, m.n. Spanje - Sterkere groei dan Snooker
Syngenta	Snooker	Tm:0/PVY: 0-2	Pc/Ma/Mi	- Sterk tegen aaltjes en kurkwortel - Zeer generatief, af en toe te generatief - Positieve invloed op productie en kwaliteit vrucht - Lijkt een sterkere groeikracht te hebben op zandgrond vergeleken met veen op klei.
Takii	Kiso F1 (peper)	Tm:0-2	Rs/Pc/Ma/Mi/Mj	- Groeikrachtig - Goede resistentie tegen Phytophthora
The Rootstock Company	Taritana	TSWV/TMV/ToMV/PMMoV/Ma/Mi/Mj		- Sterke resistenties - Krachtige wortels - Ook geschikt voor peper

				- Voor grond, op steenwol en op kokos
Komkommer				
Rijk Zwaan	Affyne RZ F1		For/Va	- Beperkt resistentiepatroon - Hoge tolerantie Fusarium ox. radicis cucumerinum - C. sativus
	Cobalt RZ F1	Fom:0,1,2,1.2/For/Va	Fon:0-2	- Groeikrchtig - Niet/nauwelijks aaltjesresistent - C. maxima x C moschata - Opvolger van Azman, maar lijkt in de praktijk niet zo goed als Azman
	Becada	Fom:0,1,2,1.2/For/Va	Fon:0-2	- Blijkt gevoelig voor Pythium - C. moschata
Takii	Ancora F1	Foc	Px	- Generatief - Sterk tegen wortelknobbelaaltje - Te gebruiken vanaf herfst tot voorjaar door goede kou tolerantie - Neemt geen Si op → mooiere vruchten, maar meer kans op meeldauw - Vergelijkbaar met status
	Status	Foc	Ma/Mi/Mj	- Generatief - Sterk tegen wortelknobbelaaltje - Voor alle seizoenen - Neemt geen Si op → mooiere vruchten, maar meer kans op meeldauw - Sterk tegen Pythium - Grote kans op Mycosphaerella door te veel groeikracht
The Rootstock Company	Ardito (TRC 1401)	Fom: 0,1,2,1.2/For/Va	Fon 0,1,2	- Sterke wortelontwikkeling - C. maxima x C moschata - Veel voorkomend in bio teelt - Werkt goed met veel verschillende rassen op alle gronden - Beperkte aaltjesresistentie, lijkt op zandgronden een probleem te worden - Redelijke groeikracht
	Comandante (TRC 15NTB4)	Fom: 0, 1, 2	For/Fon: 0-2	- Uniforme kiem - Goede vergroeiing - C. maxima x C moschata
	TRC 11550	Ma/Mi/Mj/Fom: 0,1,2	For/Fon: 0-2	- Groeikrchtig - Goede nematodenresistentie