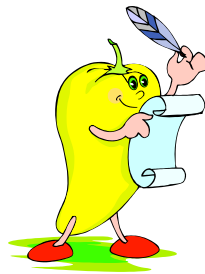


PROJECTVERSLAG FASE C NIEUWE OPZET

Mogelijkheden en perspectieven enten productierassen bij paprika

De praktijkbenadering



**IN OPDRACHT VAN DE LANDELIJKE COMMISSIE PAPRIKA
LTO GROEISERVICE**

PROJECTVERSLAG FASE C NIEUWE OPZET

Mogelijkheden en perspectieven enten productierassen bij paprika

De praktijkbenadering

In opdracht van de Landelijke Commissie Paprika LTO Groeiservice


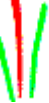
Uitgevoerd door:

DLV Facet en DLV Glasgroenten
TNO Toegepaste Plantwetenschappen
Proeftuin Zwaagdijk

In samenwerking met:

Syngenta Seeds
ENZA Zaden
Grow Group
De Ruiters Seeds
Rijk Zwaan

Gefinancierd door:


Productschap  Tuinbouw

Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

© DLV Facet TNO Toegepaste Plantwetenschappen, Proeftuin Zwaagdijk

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLV Facet, TNO Toegepaste Plantwetenschappen en Proeftuin Zwaagdijk. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Adviesgroep nv. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden.

DLV Facet, TNO Toegepaste Plantwetenschappen en Proeftuin Zwaagdijk zijn niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave, tenzij er sprake is van opzet of grove schuld van de zijde van DLV Facet, TNO Toegepaste Plantwetenschappen of Proeftuin Zwaagdijk



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	4
1. Inleiding	5
2. Doel fase C	7
3. Aanpak	7
3.1 Proefschema	7
3.2 De rassen	8
3.3 Variatie in en onderzoek aan verschillende ent methoden	8
4. Resultaten	10
4.1 Praktijkproeven	10
4.1.1 Derby	11
4.1.2 Ferrari	16
4.1.3 Expres	21
4.1.4 Boogie	27
4.1.5 Corsica	31
4.2 Enten	37
4.2.1 Micro-enten	37
4.2.2 Entmethodes	41
4.3 Worteldrukmetingen	42
4.3.1 Worteldruk metingen praktijkproef	42
4.3.2 Worteldruk metingen in de entmethode proef	43
5. Discussie en Conclusie	46
6. Aanbevelingen	49
Bijlage 1: Lijst met nummers uit de praktijkproef met bijbehorende specificaties	50

1. Inleiding

Het project mogelijkheden en perspectieven enten productierassen bij paprika werkt aan de mogelijkheid om door middel van enten een hogere productie te krijgen dan nu kan worden bereikt onder de huidige omstandigheden. Hiermee hopen de Nederlandse telers en de onderzoeksgroep een betere concurrentie positie te bereiken voor de Nederlandse paprika telers. Dat er mogelijkheden zijn is gebleken uit succes bij tomaat en aubergine. Maar minstens zo belangrijk is de doorbraak met Snooker als onderstam voor de biologische paprika teelt. Echter deze onderstam gaf op substraat niet het gewenste effect als in de volle grond. Het ent onderzoek dat vanuit de veredelingsbedrijven en nationale en internationale onderzoeksbedrijven had plaatsgevonden richtte zich met name op resistenties. Daarnaast was veel onderzoek niet toegespitst op de Nederlandse teelt situatie. Het onderzoek was daarnaast voornamelijk uitgevoerd met slechts commerciële *Capsicum annuum* soorten. Deze gaven veelal geen verhoogde productie. Een belangrijke conclusie uit de literatuur en het observatieve onderzoek uit fase A gaf aan dat er nog een groot onontgonnen terrein is als het gaat om onderstammen. Dit ook op basis van ervaringen van veredelaars dat er wel degelijk onderstammen moeten zijn die geschikt zijn om de productie van paprika te verhogen. Een vereiste daarbij is dat er onderstammen in het project naar voren moeten komen die meer groeikracht geven dan de huidige commerciële *Capsicum annuum* rassen en geschikt waren voor de Nederlandse teeltsituatie. Op basis van de ervaringen en vergaarde kennis is aan het begin van fase B een criteriummatrix opgesteld aan de hand waarvan de geschiktheid van onderstammen getoetst kon worden. Deze geschiktheid werd enerzijds bepaald door een beter wortelstelsel en anderzijds door betere efficiency en daardoor hogere groeikracht. De weging en de betrouwbaarheid van de factoren is kortgesloten met de projectgroep. De succesvolle nummers uit fase B onderscheidden zich duidelijk in groeikracht op kunstmatig substraat en van hetgeen tot nu toe bekend was. Opvallend is dat het hier op *Capsicum baccatum* en *C. chinense* variëteiten ging die in eerder ent onderzoek niet zijn meegenomen. De resultaten van fase B boden hiermee een positief perspectief voor het onderzoek naar een combinatie met een verhoogd productie niveau.

Dit rapport geeft een overzicht van de resultaten van het onderzoek uitgevoerd in fase C.

In fase C moeten de geselecteerde onderstammen worden gescreend op de match met de ent. Op aangeven van de begeleidingscommissie onderzoek (BCO) Paprika is er afgeweken van de oorspronkelijke opzet van het project. Hierbij heeft de BCO aangegeven de succesvolle onderstammen maar eerst eens in de praktijk te testen. In overleg met de projectgroep (onderzoekinstellingen en veredelaars) en de aanwezige leden van de BCO is een eerste selectie gemaakt van potentiële enten uit het bestaande Nederlandse assortiment cultivars. Hierbij is uitgegaan van breed bekende rassen. In de projectgroep zijn de volgende rassen naar voren gekomen: 'Boogie', 'Corsica', 'Expres', 'Ferrari', en 'Derby'. Deze zijn geënt op de selectie onderstammen. De ent combinaties zijn direct weggezet in de praktijk en hebben grotendeels het volledige teeltseizoen doorlopen. Dit betekent echter niet dat we hiermee al direct de juiste combinaties hebben geselecteerd. Hier zijn echter wel de korte slagen te behalen over hoe de sterkere onderstammen zich met een bestaande cultivar gedragen in de praktijk, waarbij een hoop informatie naar voren komt. Vooraf is door de projectgroep wel aangegeven dat er met

deze andere aanpak naar verwachting nog geen schokkende positieve resultaten zijn te verwachten in meerproductie en dat dit tot een verkeerd beeld in de praktijk kan leiden.

2. Doel fase C

Het doel van fase C nieuwe stijl van het onderzoek is het testen de beste selectie van onderstammen uit fase B met een aantal standaard cultivars als ent onder praktijkomstandigheden in vergelijking met een gangbare teelt. Als tweede zal in fase C worden gekeken wat de beste ent methode is voor de Nederlandse teeltsituatie .

3. Aanpak

De praktijkproef enten is uitgezet bij vijf bedrijven, waarvan vier in het Westland en een bedrijf in Limburg. De bedrijven zijn geselecteerd door LTO Groeiservice.

3.1 Proefschema

Onderstaan is het proefschema weergegeven. Er zijn vier blokken gemaakt oftewel vier herhalingen. Binnen elk zijn er negen velden met elk een andere behandeling (acht geënte en een homo-ent). Ieder veldje is opgebouwd uit zes planten.

In totaal zijn er met vier herhalingen, negen behandelingen en zes planten per veldje in totaal 216 planten gebruikt. Daarnaast waren er in het gewas per bedrijf verschillende telveldjes met ongeënte planten. De locatie van deze telveldjes waren op aangeven van de telers soms los van de blokken gesitueerd.

BLOKKEN				
Veldnr.	1	2	3	4
1	6	6	1	9
2	7	7	6	2
3	4	8	9	5
4	2	2	5	8
5	1	1	4	1
6	8	5	7	4
7	3	4	2	7
8	5	9	3	3
9	9	3	8	6

Figuur 1: Proefschema praktijkproef enten

De verschillende behandelingen zijn onder nummer weggezet en gedurende de proef ook alleen zo waargenomen. De bijhorende specificaties staan vermeld in bijlage 1. Naast 6 verschillende onderstammen uit fase B zijn ter vergelijking ook het ras ‘Snooker’ en het ras ‘Sympathy’ in de proef meegenomen als vergelijk. De laatste omdat deze in het onderstammen onderzoek ook aardig naar voren kwam qua worteldruk.

In bijlage 1 zijn achter de nummers, zoals ze in deze proef staan, de namen van de verschillende soorten en cultivars benoemd en de corresponderende nummers uit de tweede zaaironde van het onderstammenonderzoek uit fase B

3.2 De rassen

Er zijn vijf commerciële rassen geselecteerd als ent. De entproeven zijn bij evenzovele bedrijven zijn neergezet.

- ◇ geel/ Derby: C. en R. Vijverberg, Bergschenhoek
- ◇ rood/ Ferrari: Oud-Valkenhorst, Kwintsheul
- ◇ rood/ Expres: Kwekerij De Ring, Poeldijk
- ◇ oranje/ Boogie: P. v.d. Knaap, Kwintsheul
- ◇ groen/ Corsica: Litjens, Horst (Lb.)

De teeltcondities zijn hierbij niet als factor meegenomen maar vergelijkbaar gehouden met de gangbare teelt. De geënte plant hebben zogezegd niet in een aparte afdeling gestaan, waardoor ze niet apart ‘gestuurd’ zijn.

Voor de vijf bedrijven, ieder met een ander ras, is met de statistische programmatuur Genstat® een ANOVA ($P < 0,05$) gedraaid. Aan de hand van de berekende LSD-waarde is onderzocht of tussen de behandelingen een significant verschil kon worden aangetoond. Op basis van GenStat® zijn ook nummers vooraf over de verschillende blokken verdeeld.

3.3 Variatie in en onderzoek aan verschillende ent methoden.

Naast de standaard ent methode zoals nu door de GrowGroup toegepast bieden alternatieve ent-methoden wellicht perspectief voor het realiseren van het meer productie in de paprika teelt.

Hierbij kunnen worden onderscheiden:

- Veel eerder dan standaard – micro-enten(TNO-TPW)
- Zogenaamde afzuigenten (Grow Group) niet enten (als controle plant)
- Standaard kop-ent (onder de cotylen) (Grow Group)
- Enten direkt boven de cotylen (Grow Group)
- Enten boven het tweede blad (Grow Group)
- Enten volgens de brielse methode (waarbij geënt wordt op twee wortelstelsels) (Grow Group)

De GrowGroup heeft de verschillende behandelingen, met uitzondering van het micro-enten, gemaakt.

TNO-TPW heeft met behulp van microscopie onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het enten al te realiseren aan net gekiemde zaden (embryo-ent). Hiertoe zijn een groot aantal mogelijke combinaties, hulp-behandelingen en variaties getest. Planten zouden bij een eventueel succes tot bepaalde leeftijd opgegroeid worden en daarna weggezet in kassen (ter verdere opgroei en evaluatie).

3.4 Worteldrukmetingen

In fase B van het onderzoek is gebleken dat verschillende parameters maatgevend zijn voor de kwaliteit van de onderstam en wortels. Worteldruk is een van de meest bepalende factoren en relatief eenvoudig te meten.

Voor het meten van de worteldruk wordt gebruik gemaakt van een digitale manometer. De plant wordt 0.5 cm boven het blok afgesneden en de flexibele slang die verbonden is met de meetuitgang van de manometer wordt geplaatst over de stomp van de plant. Nadat de slang over de stomp is geplaatst wordt het blok volledig natgemaakt en er een laagje water in de schotel, waarin het blok staat, gezet.

4. Resultaten

Hieronder volgt een beschrijving van de resultaten op de vijf teeltbedrijven. De volgorde is in de volgorde van plantdatum. Daarnaast zullen de resultaten worden beschreven van de worteldrukmetingen en de verschillende entmethoden.

4.1 Praktijkproeven

De praktijkproeven zijn, op basis van het proefschema door het bedrijf zelf in overleg met of door Jan Hanemaaijer, teeltadviseur DLV Glasgroenten, op het bedrijf uitgezet. Er is daartoe een gedeelte van de kas door de teler vrijgehouden dat representatief voor de gehele tuin is. Tevens zijn in overleg met de telers een aantal 'telvelden' aangewezen ter vergelijking met de geënte plant. De telers hebben de data verzameld op wekelijkse verzamelstaten.

Algemeen wordt waargenomen dat de entcombinaties sneller wortelen. En dat de enten met name in het begin ook sneller groeien waarbij in een aantal gevallen de productie ook wat hoger ligt. Echter op den duur komt er een balansverstoring die zicht meestal rond week 20 voordoet. Ook treden er in de loop der bij een aantal enten zichtbare gebreksverschijnselen op zoals Borium gebrek.

In de paragrafen 4.1.1 tot en met 4.1.5 zijn de resultaten verschillende rassen samengevat. Achtereenvolgens worden de productie per veld, het aantal vruchten per veld, het gemiddelde vruchtgewicht en de productie in kg per m² vergeleken. Aangezien er over het algemeen geen grote significante verschillen zijn worden alleen een aantal opvallende zaken hier en daar uitgelicht. Over de jaren is er een trend dat een vroege opbrengst betere prijzen geeft. Daarom zijn in een aantal gevallen ook de opbrengst gegevens meegenomen op basis van gemiddelde veilingprijzen (bron: Greenery). Om enig inzicht te krijgen in de ontwikkelingen in de tijd zijn er in de volgende paragrafen per ras, naast de totale overzichten, ook enkele verschillende ent combinaties in de tijd uitgezet in vergelijking tot de ongeënte planten.

Opvallend is dat op alle bedrijven de enten minder vruchtabortie laten zien. Deze is in de meeste gevallen beduidend lager dan bij de ongeënte planten. Dit uit zich onder andere in ook meer vruchten bij een aantal entcombinaties. Echter over het algemeen ligt echter het vruchtgewicht bij de enten lager. Bij de geogoste vruchten zat er geen verschil tussen enten en de ongeënte planten in Klasse I, II of III.

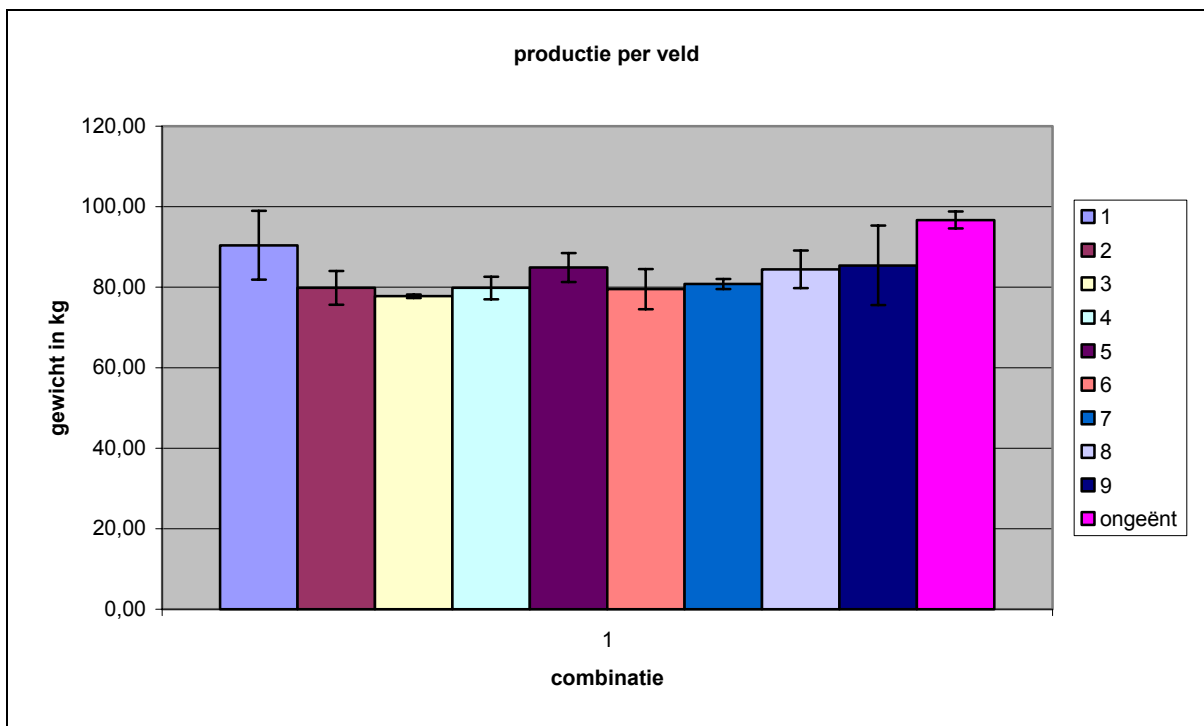
4.1.1 Derby

Derby (De Ruiter Seeds) is het hoofdras in het gele segment. Het is een generatief gewas en de vruchten zijn grof.

Gegevens Derby

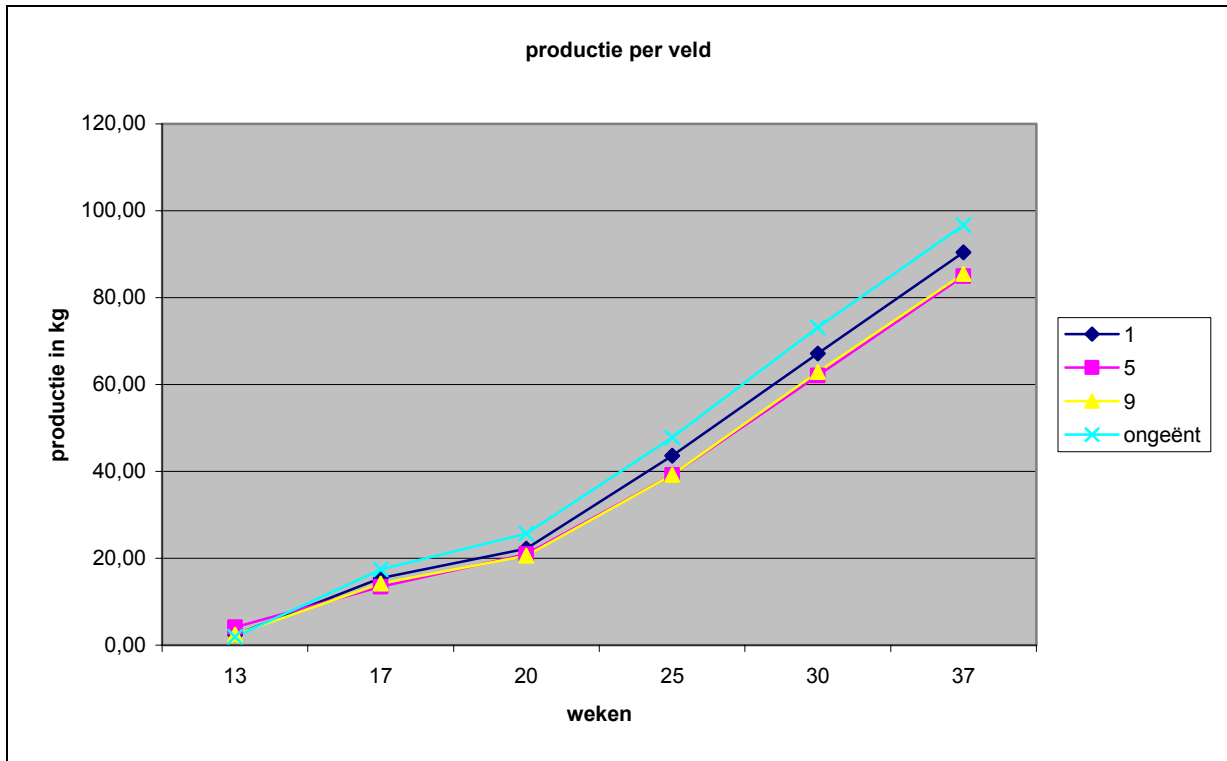
Zaaidatum onderstam: 14 oktober 2003
Zaaidatum Derby: 21 oktober 2003
Plantdatum: 26-27 november 2003
Aantal stengels: 2

Kijken we bij Derby naar de opbrengst per veld (figuur 2) dan liggen de nummer 1 en de ongeënte niet ver uiteen. Echter de ongeënte loopt wel voor. Wat opvalt, is dat de nummer 1 het wel beter doet dan de homo-ent

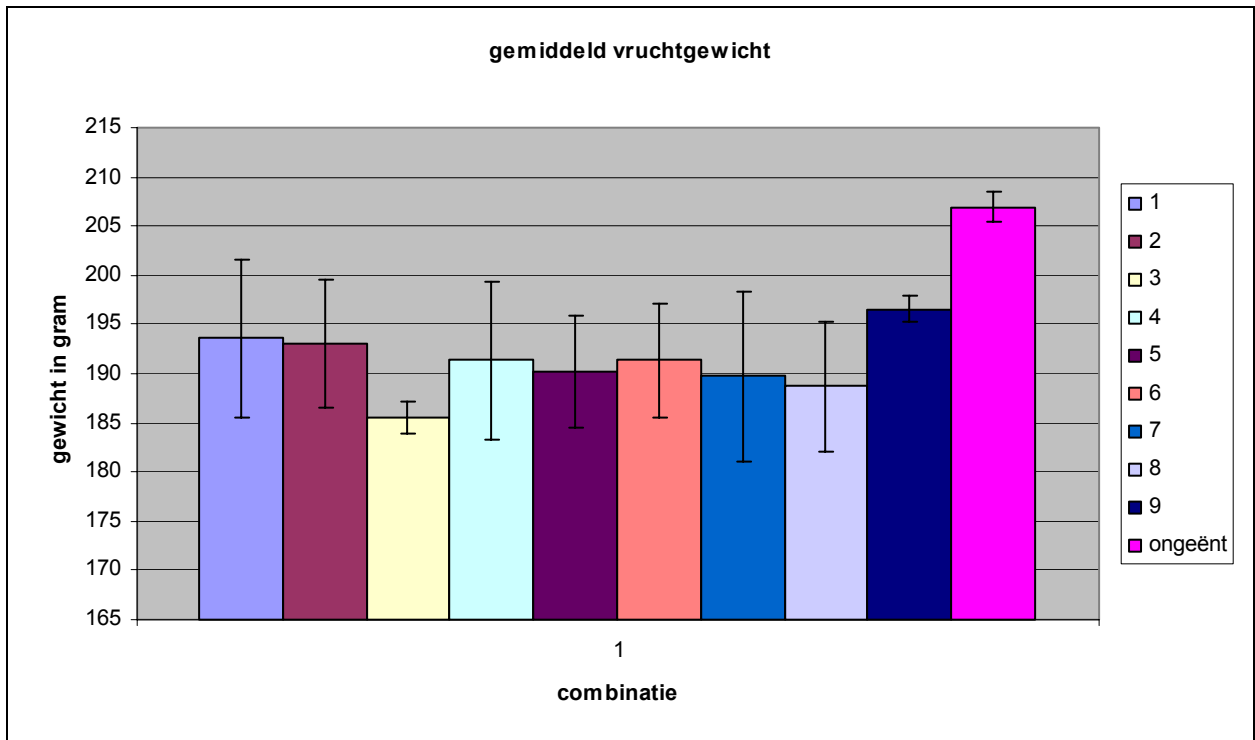


Figuur 2 Productie per veld (Derby)

In figuur 3 is de productie voor de twee betere enten in vergelijking met de homo-ent en de ongeënte per veld in de tijd uitgezet. De enten groeien op het oog iets sneller weg maar gaat de ongeënte cultivar al snel iets voorlopen. Alhoewel er geen significante verschillen zijn.

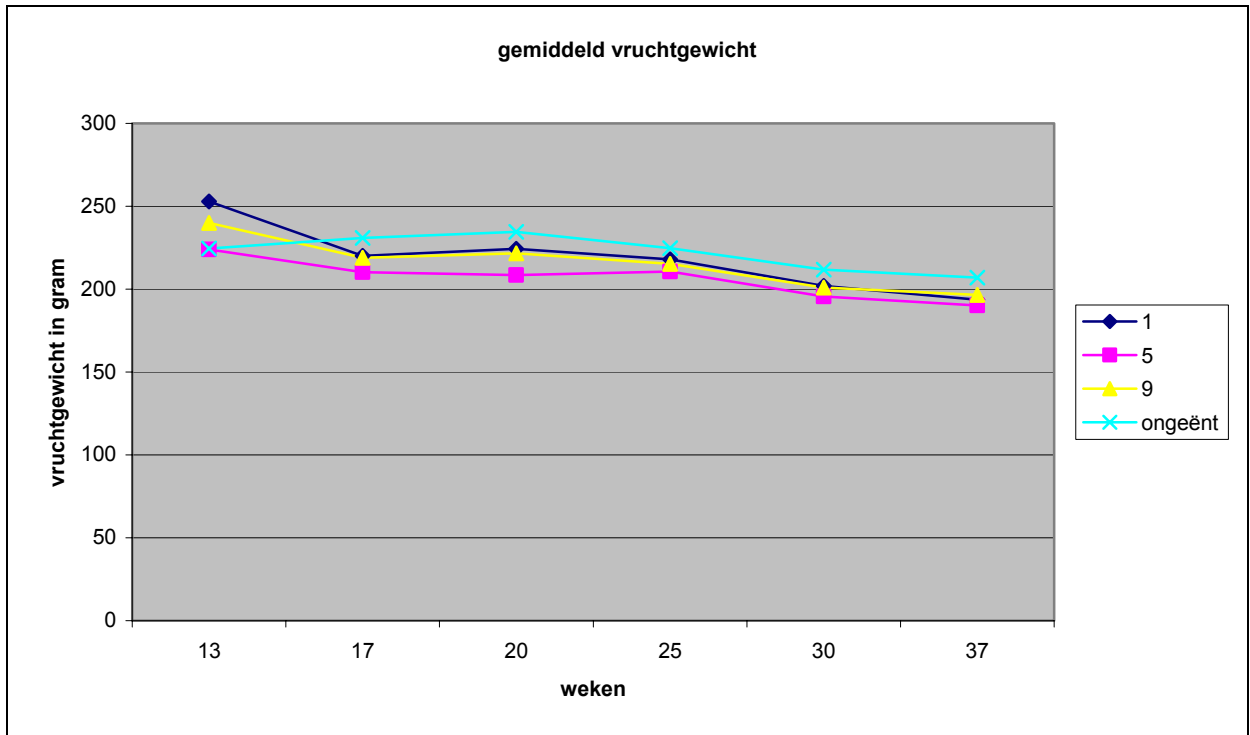


Figuur 3: Productie per veld in de tijd (Derby)

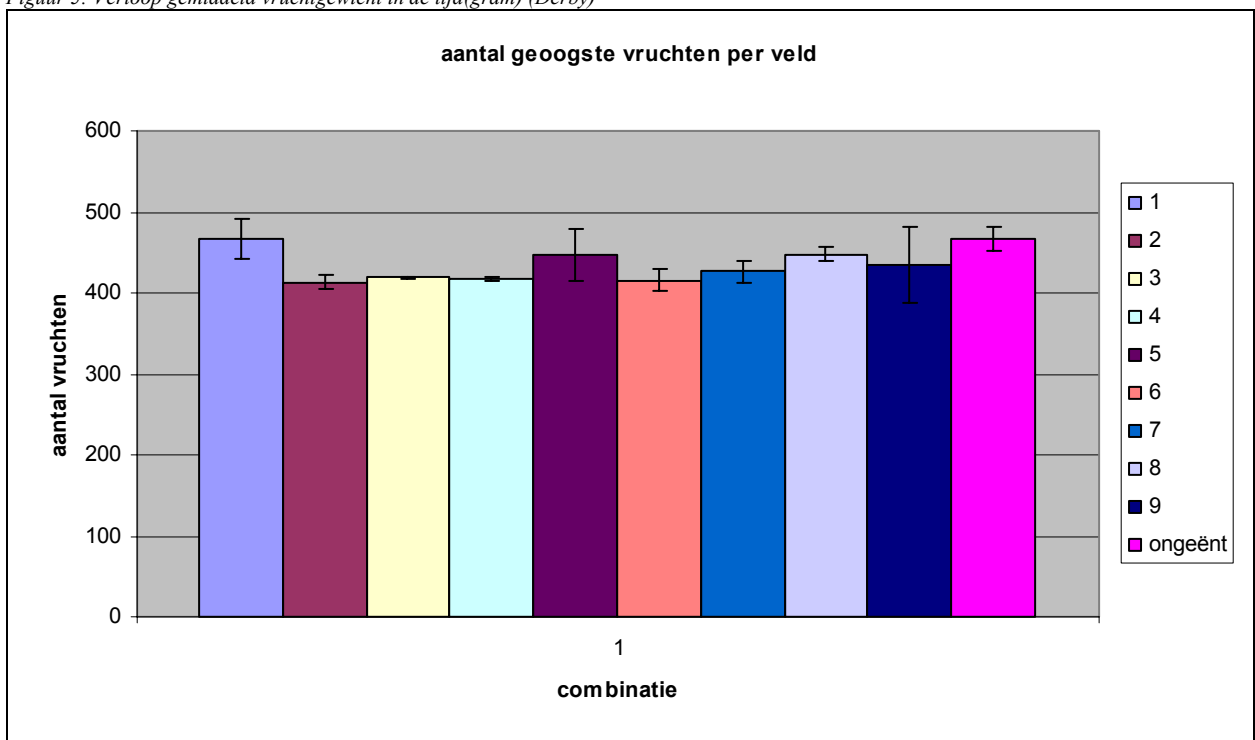


Figuur 4 gemiddeld vruchtgewicht (gram) (Derby)

Uit figuur 4 blijkt dat de ongeënte met name qua vruchtgewicht sterk voorligt op de rest. Alhoewel zoals uit het voorbeeld blijkt entcombinatie nr 1 en ook de homo-ent sterk starten zoals uit figuur 5 blijkt.



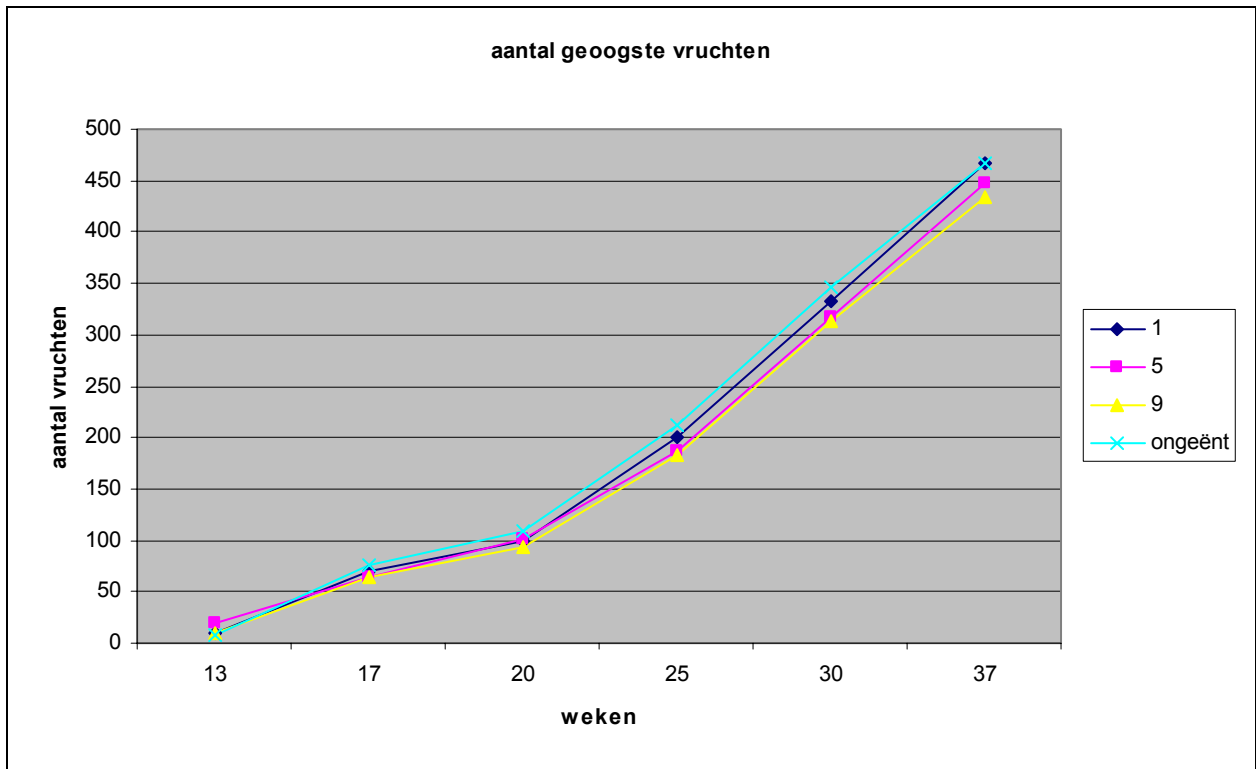
Figuur 5: Verloop gemiddeld vruchtgewicht in de tijd(gram) (Derby)



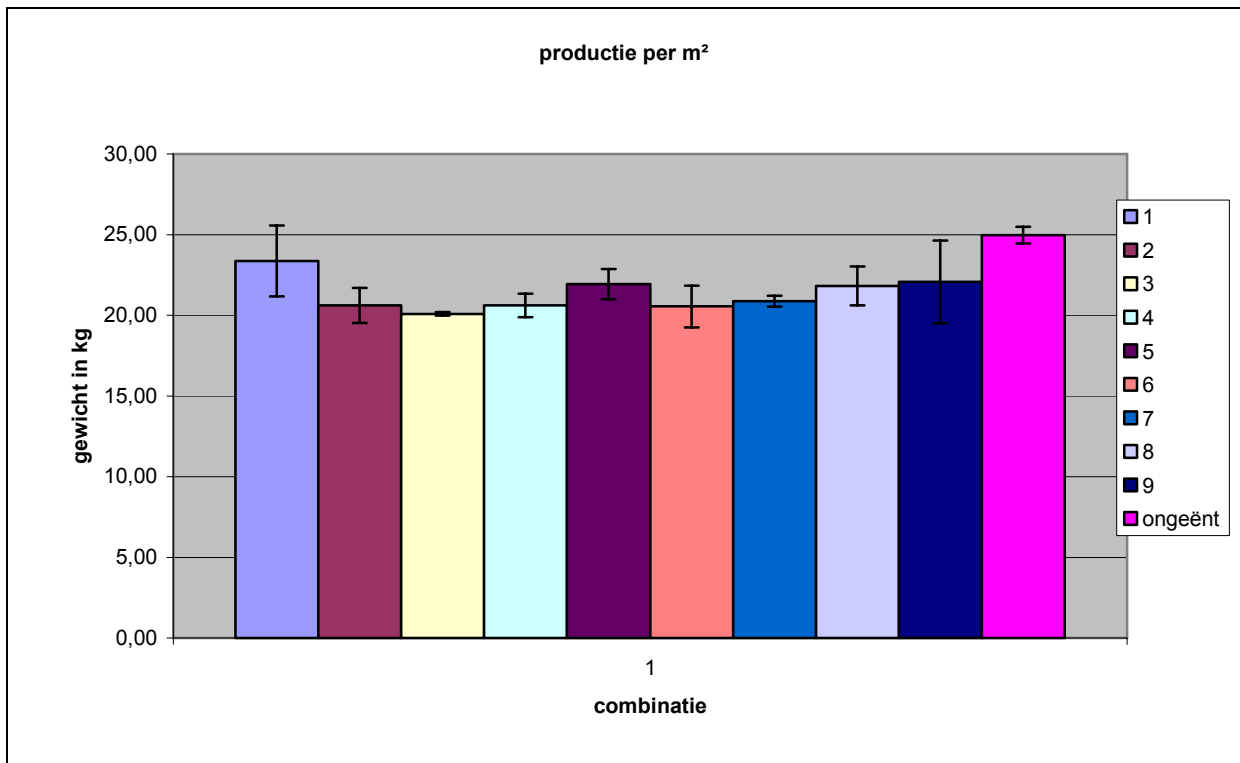
Figuur 6: Aantal geogoste vruchten per veld (Derby)

Uit figuur 6 blijkt dat Derby het qua aantal vruchten ongeveer even goed doet als in combinatie met onderstam nummer 1 en onderstam 5. De verschillen zijn

verwaarloosbaar klein. Zoals ook door het seizoen blijkt eindigen de onderstam nr 1 en de ongeënte Derby qua aantal vruchten nagenoeg gelijk.

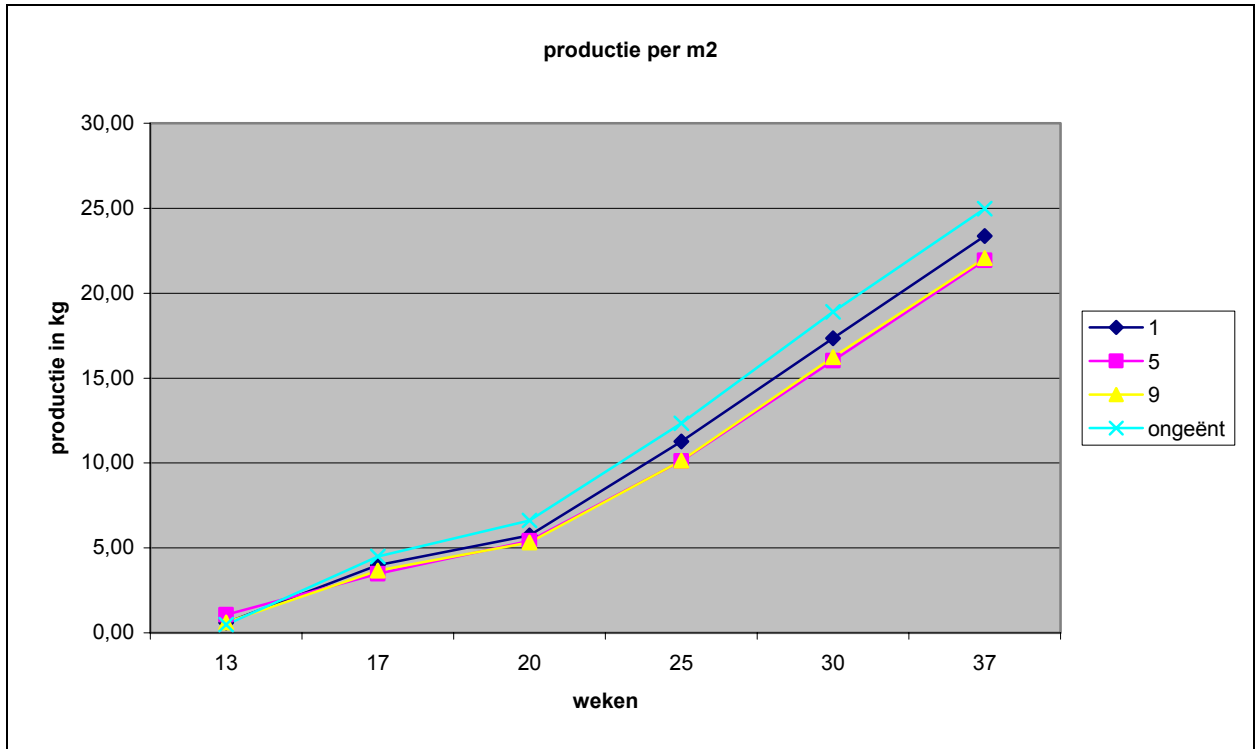


Figuur 7: Aantal geoogste vruchten cumulatief in de tijd (Derby)



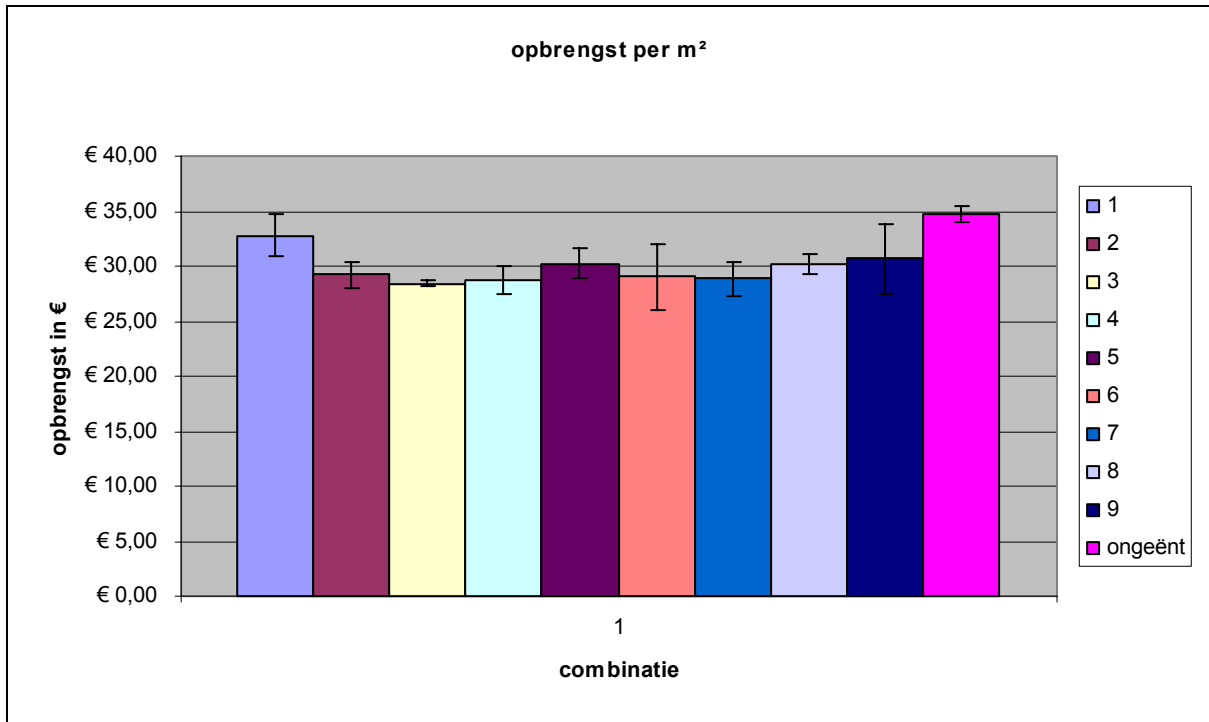
Figuur 8: Productie per m² (Derby)

Aangezien de het vruchtgewicht maar ook het aantal vruchten bij ent combinatie nummer 1 en de ongeënte Derby niet ver uiteenlopen zit er geen significant verschil in de productie per m^2 (figuur 8). De spreiding bij de ent combinatie nummer 1 is echter iets groter waardoor de ongeënte iets voor loopt in de tijd (figuur 9).



Figuur 9: Verloop productie per m^2 in de tijd (Derby)

Figuur 10 geeft de opbrengst per in Euro's per combinatie. In deze combinatie is hierbij geen rendementsvoordeel door enten onder de gegeven praktijkomstandigheden



Figuur 10: Opbrengst in € per entcombinatie (Derby)

4.1.2 Ferrari

Ferrari (Enza Zaden) is het hoofd ras in het rode segment. Een generatief ras met een redelijke grofheid.

Gegevens van Ferrari

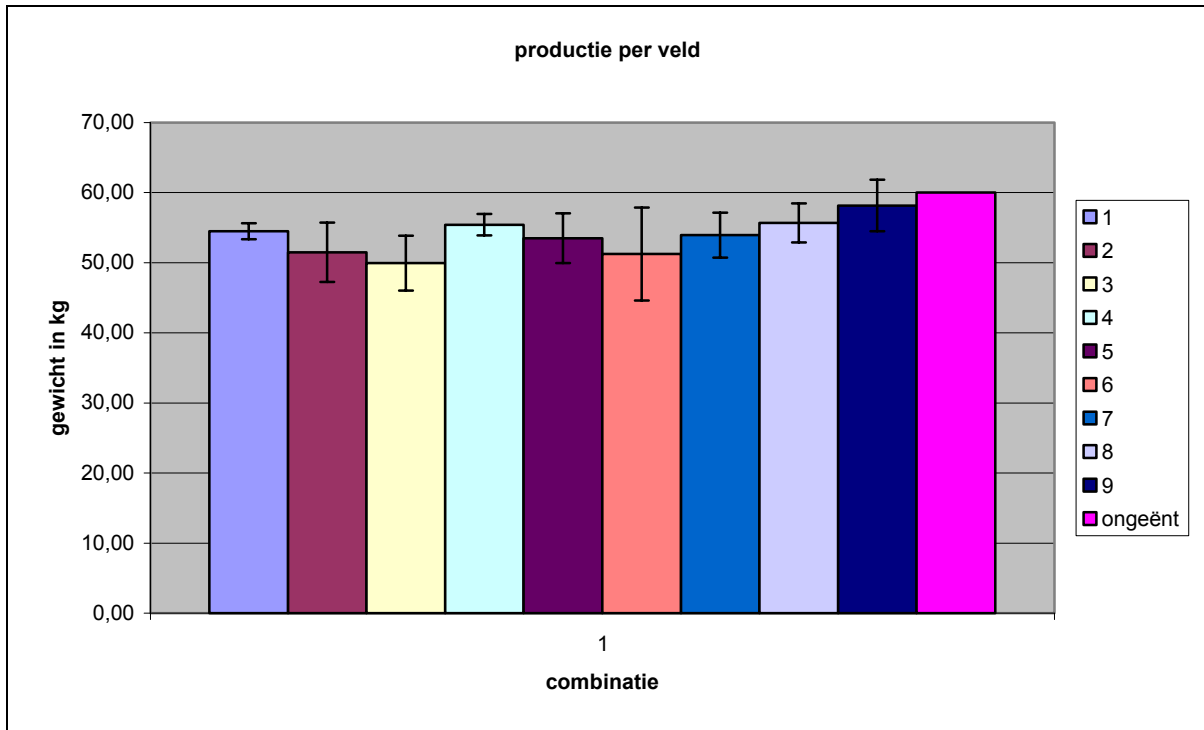
Zaaidatum onderstam: 14 oktober 2003

Zaaidatum Ferrari: 21 oktober 2003

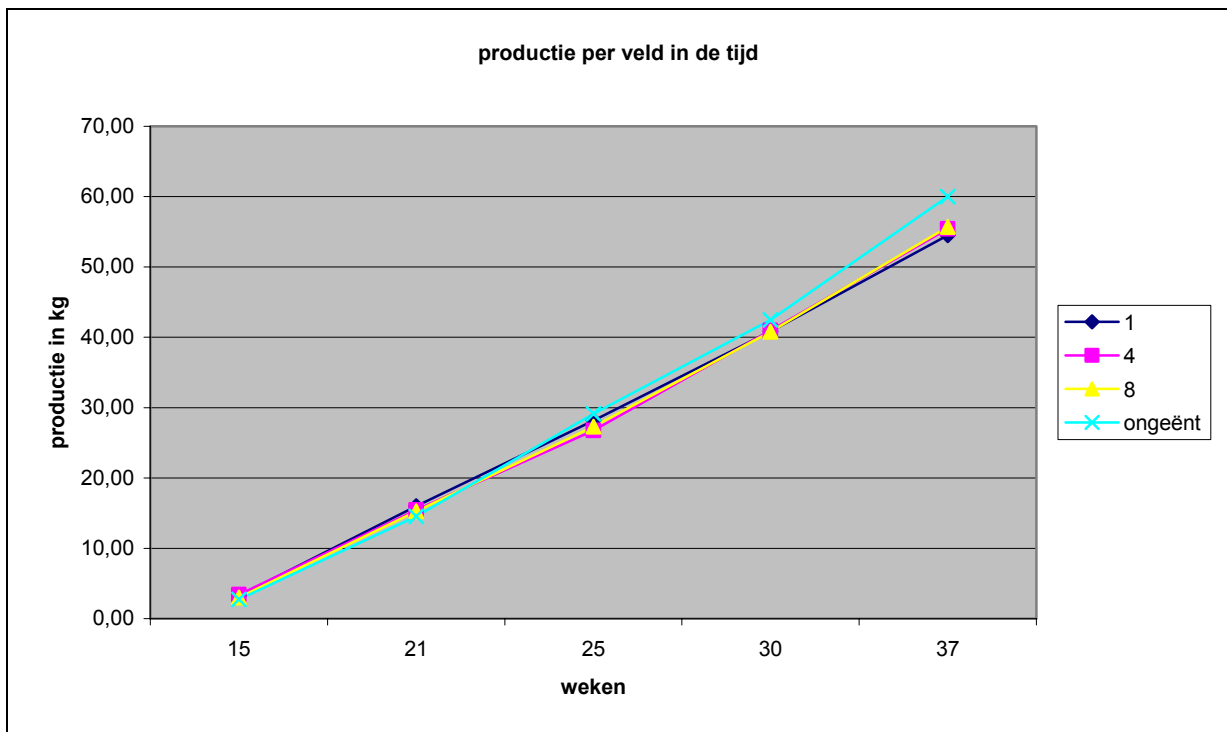
Plantdatum: 11 december 2003

Aantal stengels: 3

Ferrari is duidelijk een ras dat niet geschikt is als ent. De ongeënte is qua productie hoger. Ook hier zit de winst in het vruchtgewicht maar kunnen de enten ook qua aantal stuks niet beter scoren. De homo-ent komt dicht in de buurt van de ongeënte planten

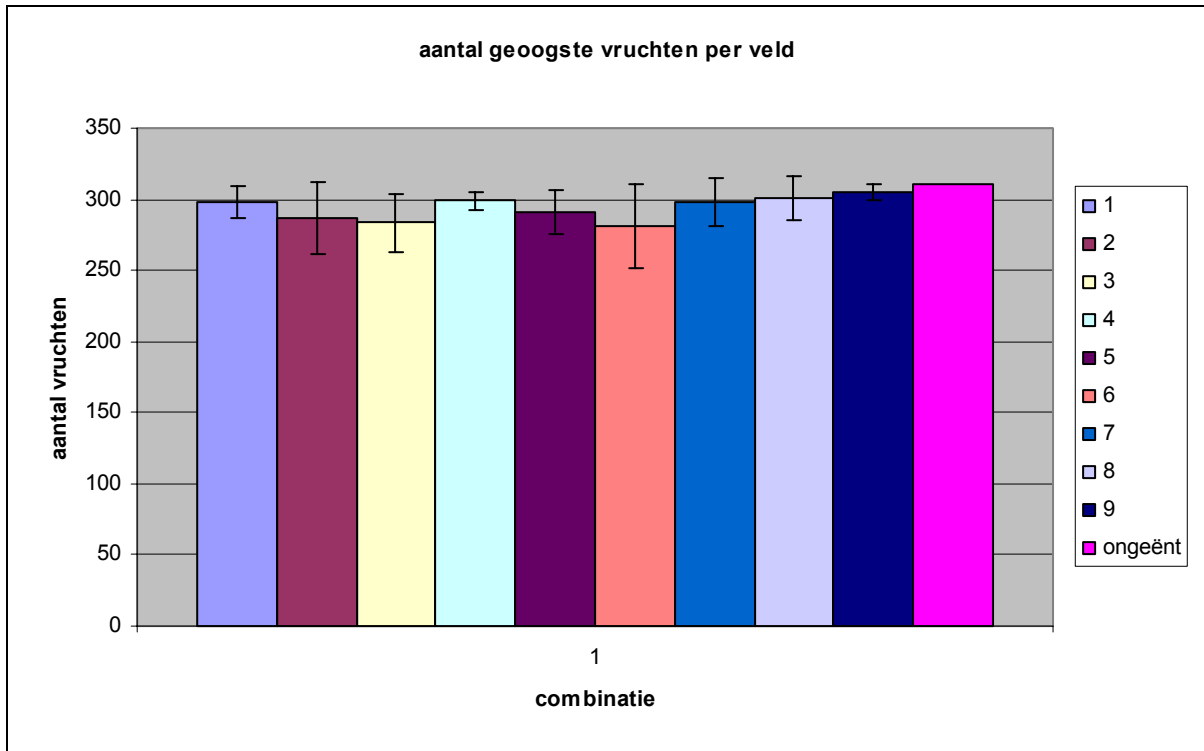


Figuur 11: Productie per veld (Ferrari)

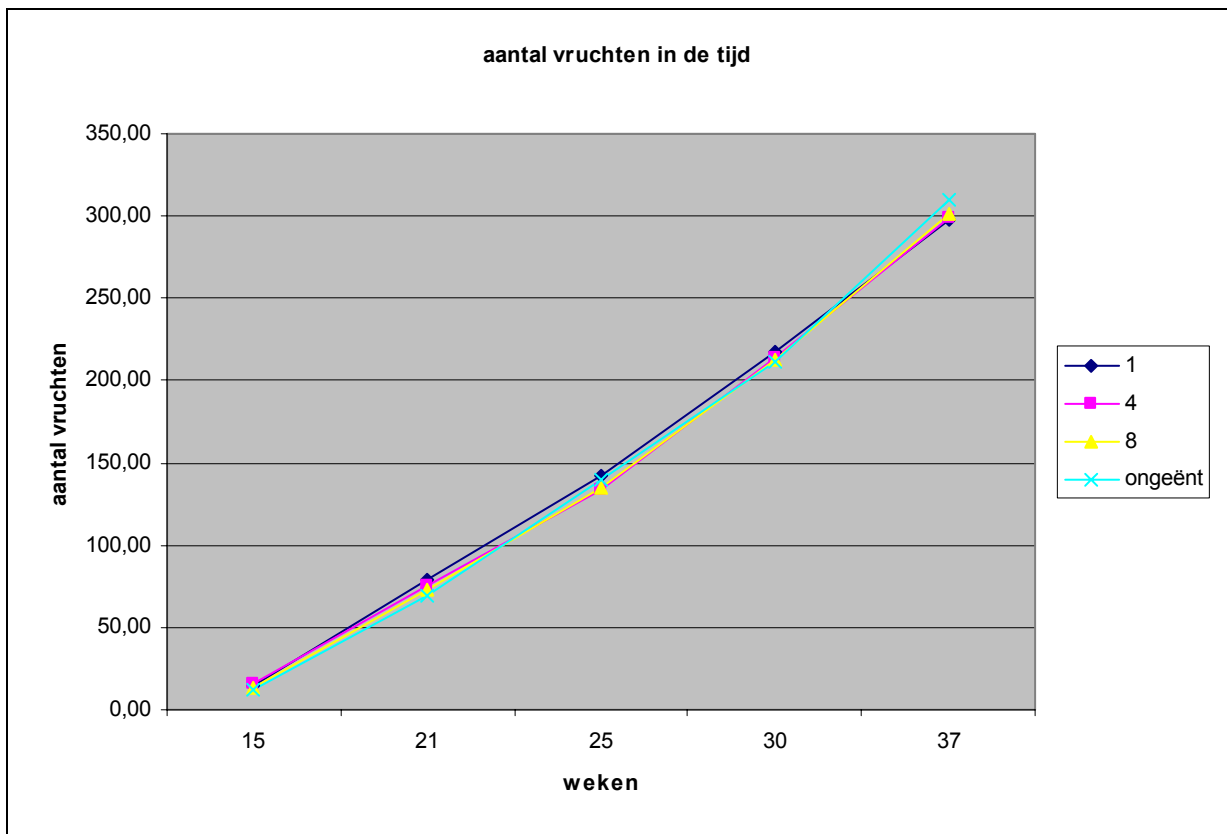


Figuur 12: Productie Ferrari per veld in de tijd

Opvallend is bij Ferrari dat de winst van de ongeënte planten met name in tweede deel lijkt te liggen (figuur 12).

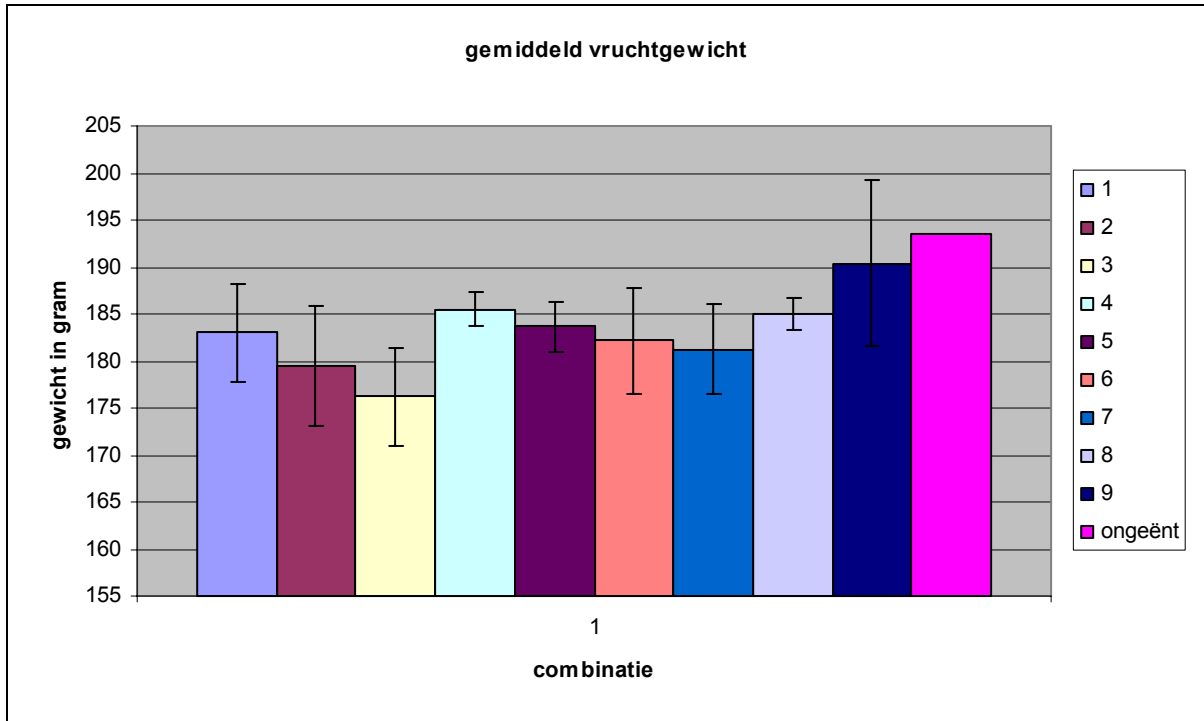


Figuur 13: Aantal geogste vruchten per veld (Ferrari)



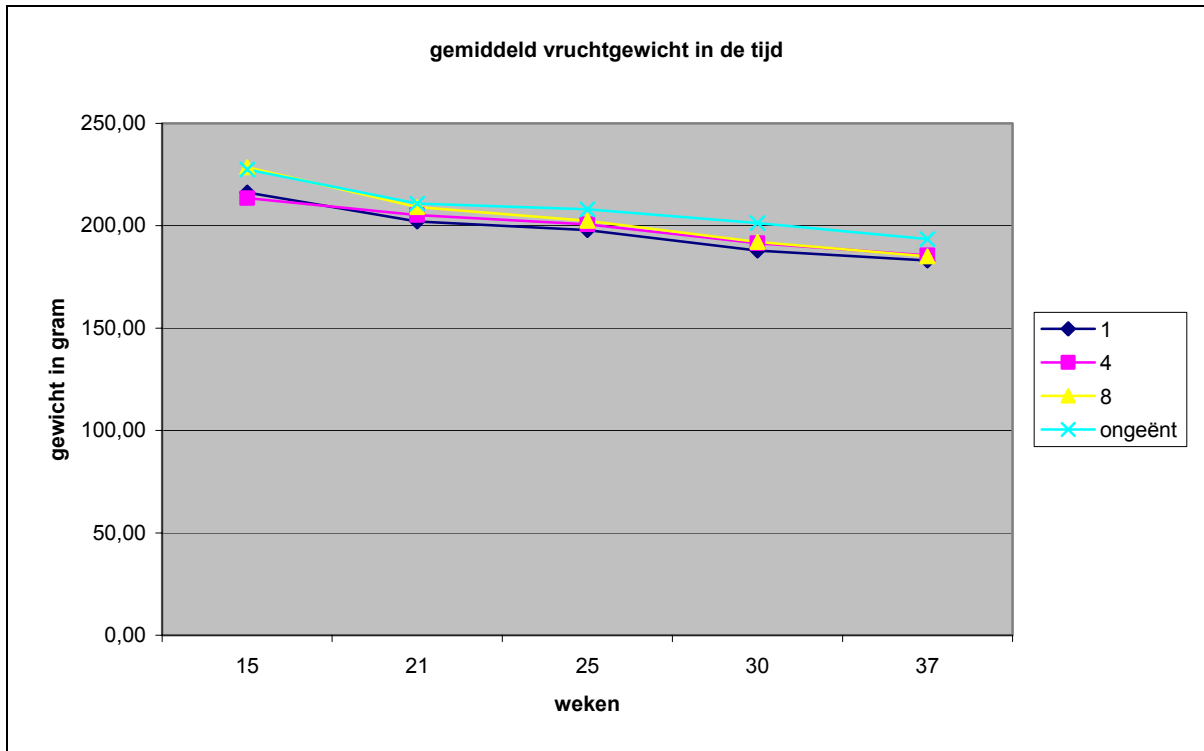
Figuur 14 Aantal geogste vruchten per veld in de tijd (Ferrari)

Bij Ferrari geeft de entcombinatie nummer 1 gemiddeld iets meer vruchten in de tijd. Er zijn echter tussen de enten geen significante verschillen met dien verstande dat de homo-ent meer productie geeft dan de andere enten. De ongeënte loopt met name op het einde van de teelt iets voor.

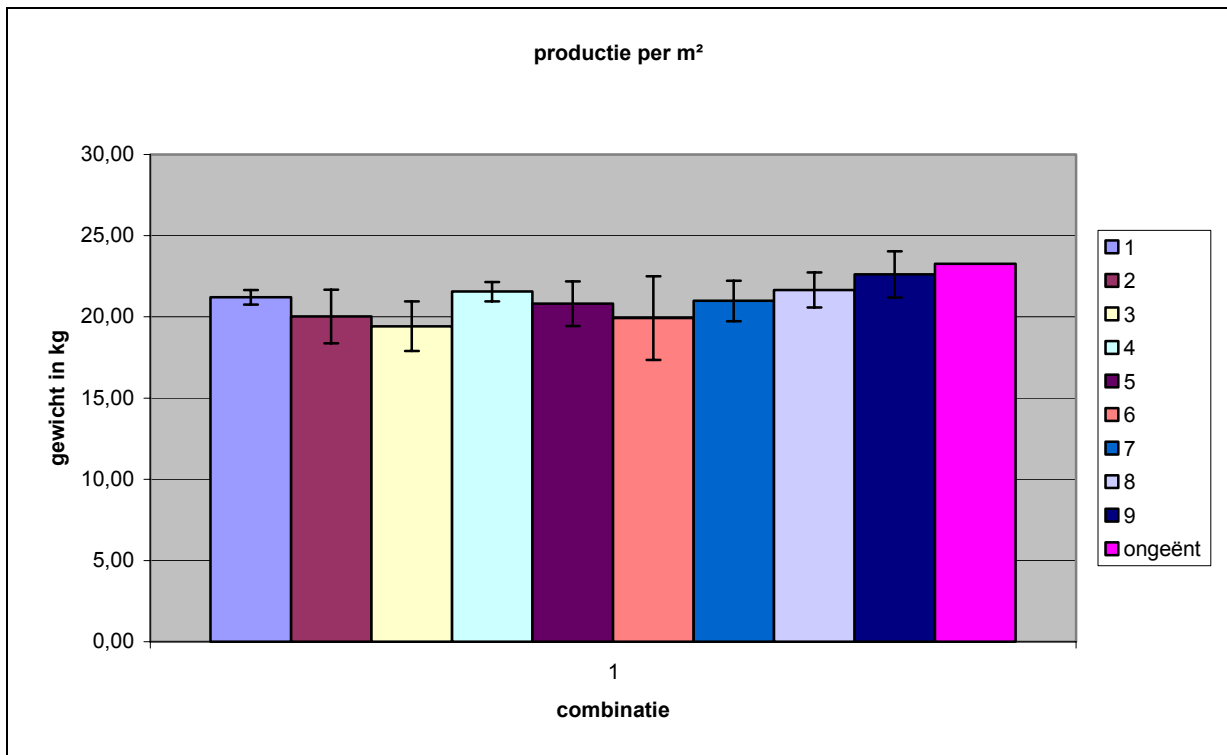


Figuur 15: Gemiddeld vruchtgewicht (Ferrari)

Zoals uit figuur 15 blijkt is met name ook het vruchtgewicht dat de winst geeft bij de ongeënte Ferrari in de productiecijfers (figuur 17)

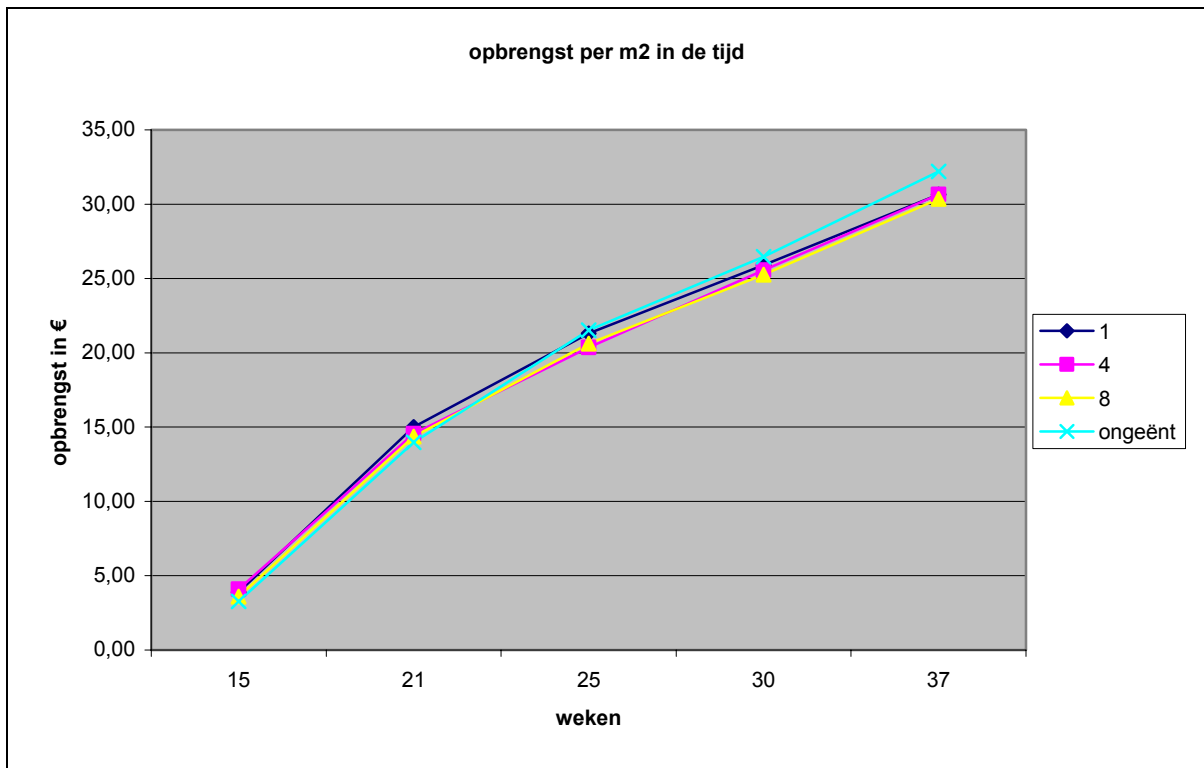


Figuur 16: Het gemiddelde vruchtgewicht in de tijd (Ferrari)



Figuur 17: productie per m² (Ferrari)

Opvallend is dat de opbrengst (figuur 18) in het de eerste weken bij de ent combinatie nummer 1 iets voorloopt waarbij de ongeënte Ferrari met name in het tweede deel van de teelt de winst haalt. De verschillen zijn echter klein.



Figuur 18: Opbrengst per m2 in € in de tijd (Ferrari)

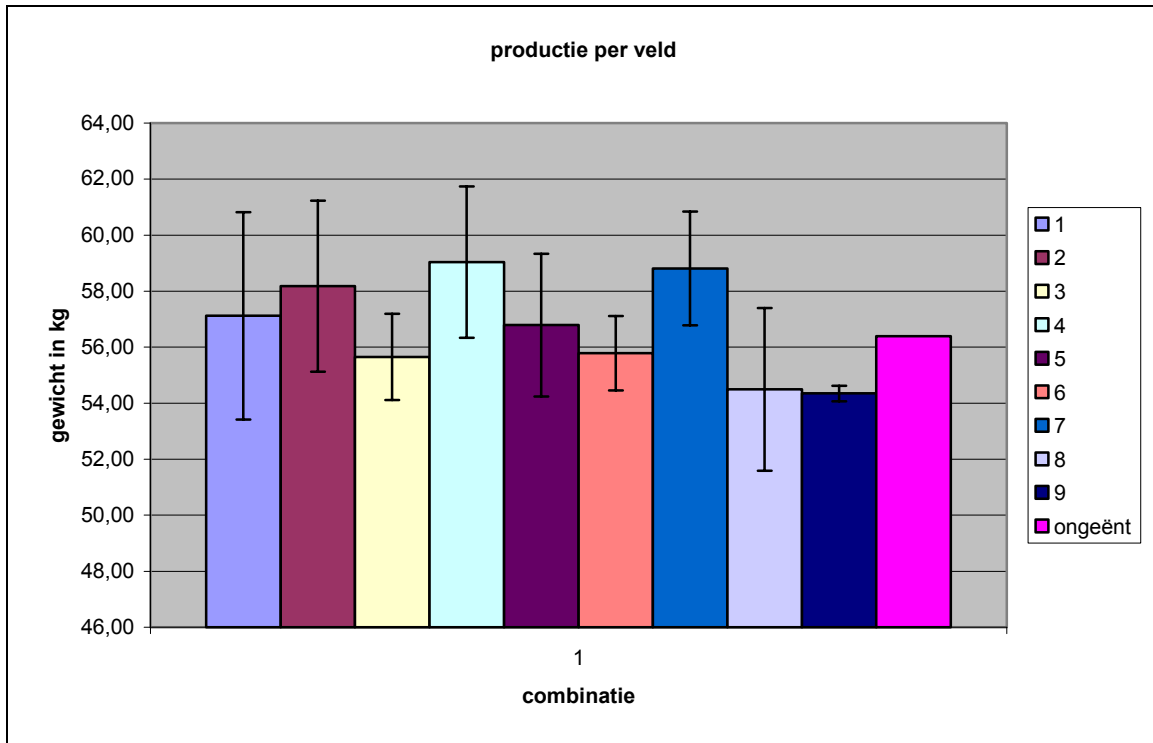
4.1.3 Expres

Expres (Enza Zaden) beheerst net als Ferrari een fors deel van het rode areaal. Is een grover type dan Ferrari, maar een mindere stuksgever.

Enkele gegevens:

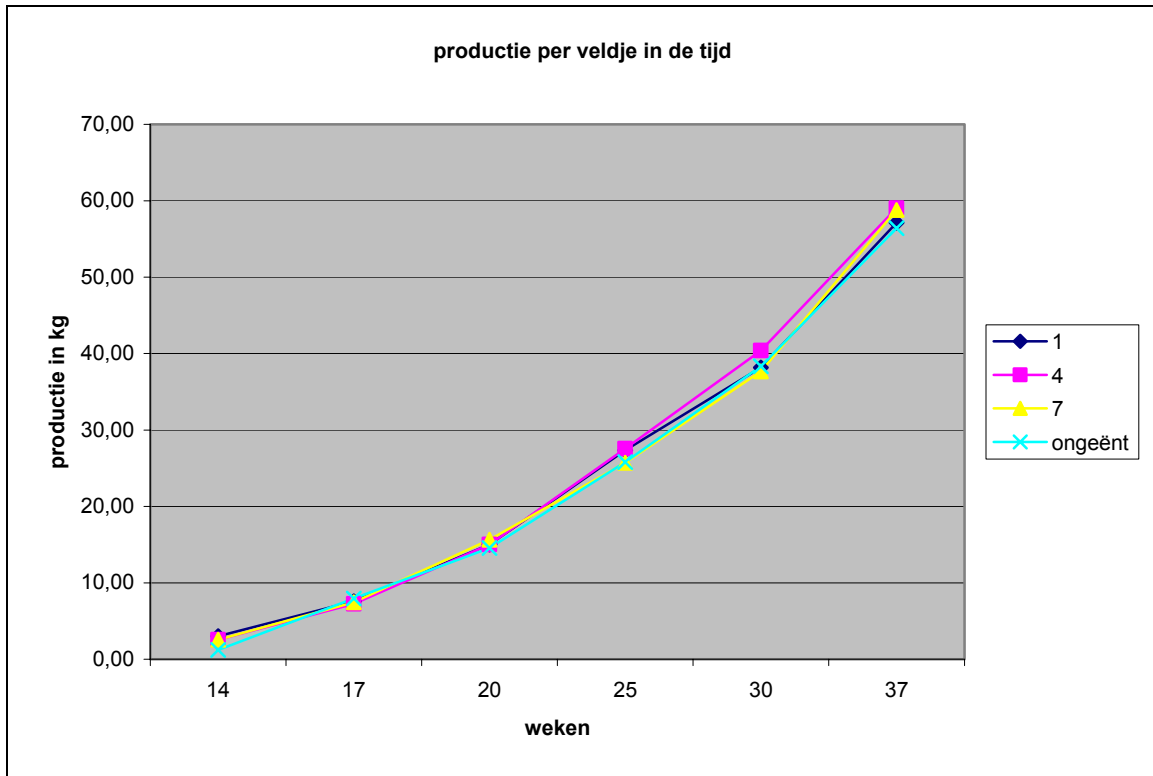
Zaaidatum onderstam: 14 oktober 2003
Zaaidatum Expres: 21 oktober 2003
Plantdatum: 18 december 2003
Aantal stengels: 3

Een aantal veldjes, opvallend of toevallig van elke combinatie één, is niet representatief, vanwege uitval als gevolg van Fusarium tijdens de teelt. Hierdoor zijn nog 3 velden per combinatie als representatief.



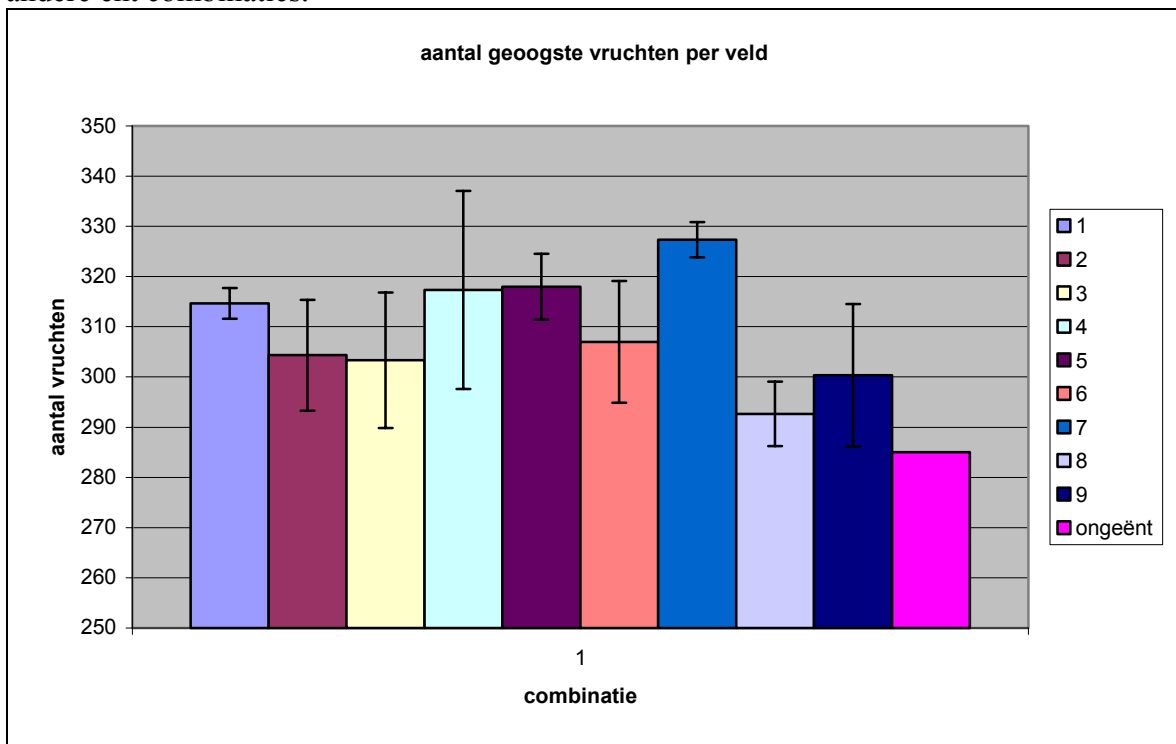
Figuur 19 Productie per veld (Expres)

Zoals uit figuur 19 blijkt is bij een aantal ent combinaties de spreiding erg groot. Vergelijken we de ongeënte velden dan zien we dat ook bij Expres deze in het begin iets achterloopt maar dit toch al snel lijkt in te halen om vervolgens toch weer iets achterop te raken in de totale productie. De spreiding bij de ongeënte is echter nagenoeg nul. Opvallend is dat in deze combinatie Snooker (nr7) het beter lijkt te doen dan de homo-ent en de ongeënte velden)

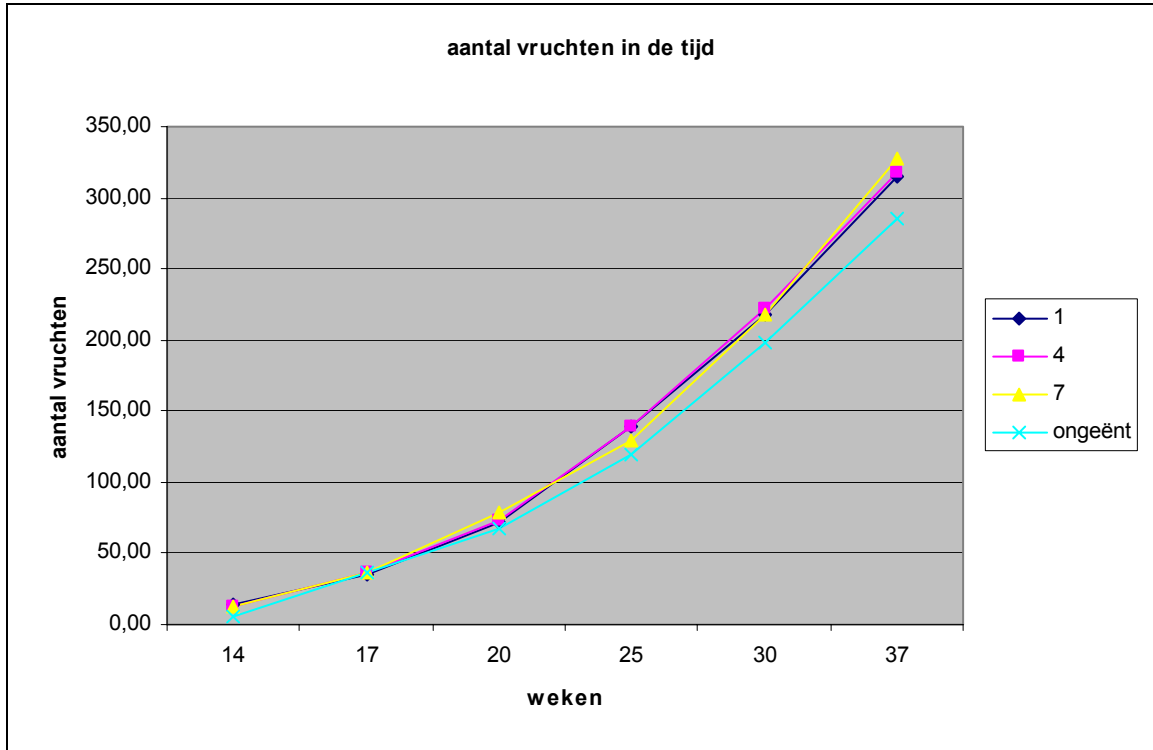


Figuur 20: Productie per veldje in de tijd (Expres)

Met name qua aantal vruchten (figuur 21) loop de ongeënte sterk achter op de rest. Dit zien we ook als we de dit in de tijd uitzetten (figuur 22) tegen een drietal (1,4 en 7) andere ent combinaties.

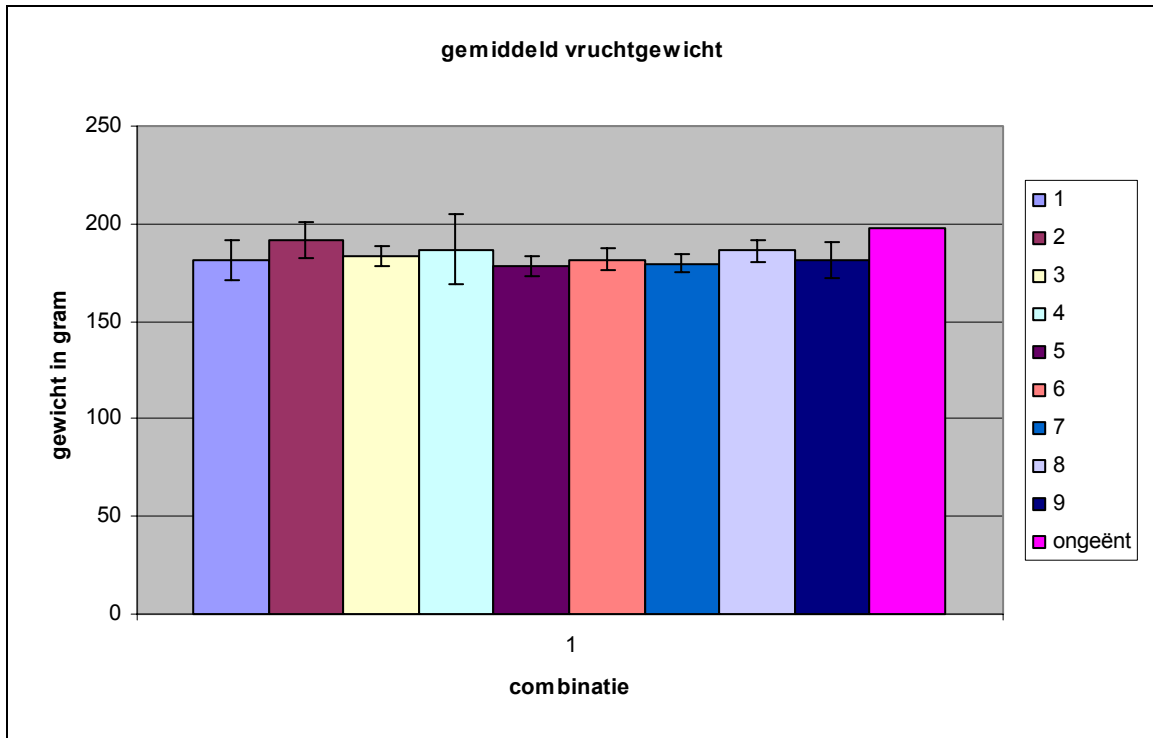


Figuur 21: Aantal vruchten per veld (Expres)

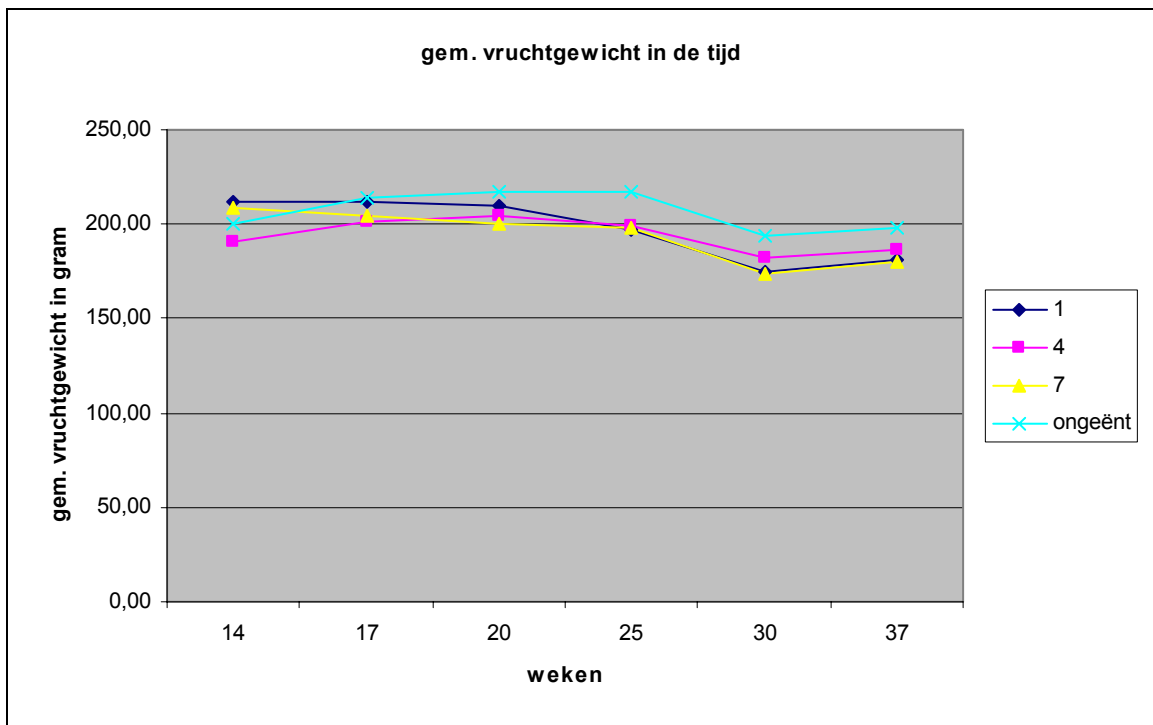


Figuur 22: Aantal vruchten in de tijd (Expres)

Opvallend in het verloop van het aantal vruchten in de tijd (figuur 22) is dat met name in het tweede deel van de teelt ongeënt gaat achterlopen en zelfs Snooker aardig meeloopt qua aantal vruchten.

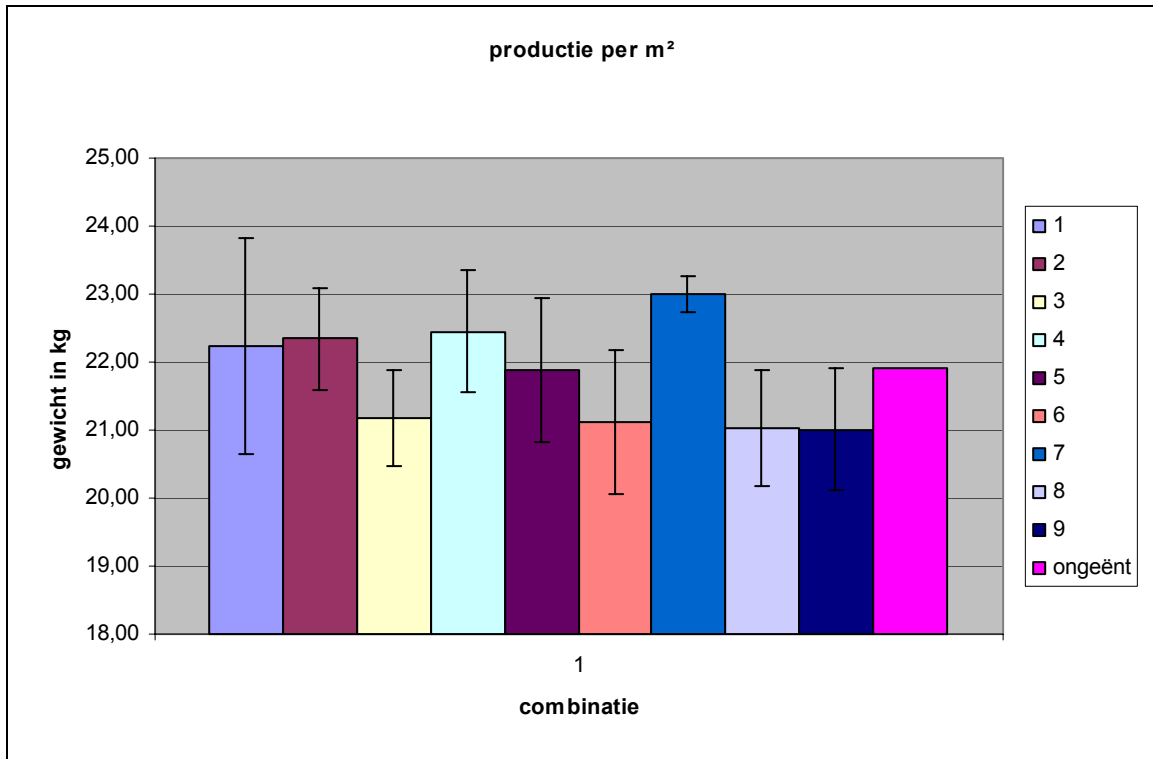


Figuur23: Gemiddeld vruchtgewicht (Expres)

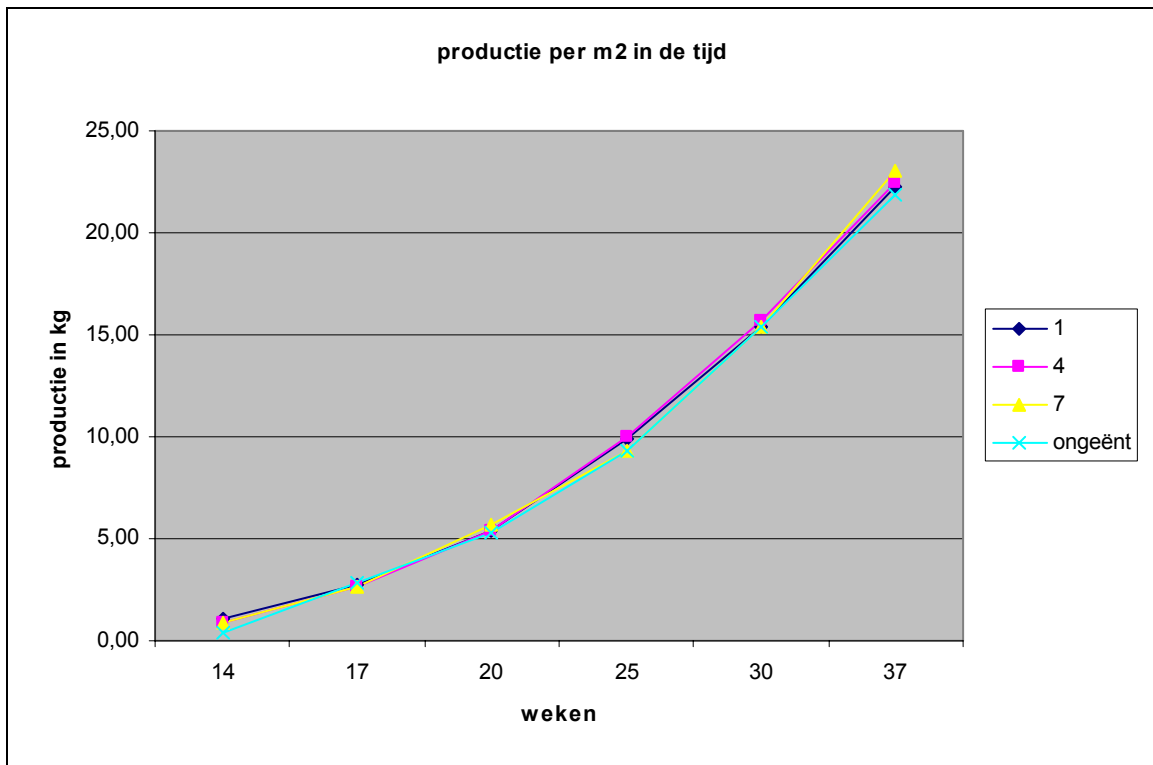


Figuur 24: Gemiddeld vruchtgewicht in de tijd (Expres)

Qua vruchtgewicht (figuur 23) is het opvallend dat de spreiding klein is en dat de nummers dicht bij elkaar liggen. Echter in de tijd lijkt de ongeënte iets voor te lopen op de rest.



Figuur 25: Productie per m² (Expres)



Figuur 26: Productie (kg) per m² in de tijd (Expres)

De spreiding bij Expres tussen de veldjes is erg groot. De ongeënte planten zijn hier niet beter in productie. Opvallens is dat zelfs een Snooker het hier redelijk goed doet. Echter

door de grote spreiding zijn er geen grote significante verschillen te vinden tussen de enten. Opvallend is dat de lagere productie bij de ongeënte planten niet wordt gecompenseerd door een duidelijk hoger vruchtgewicht.

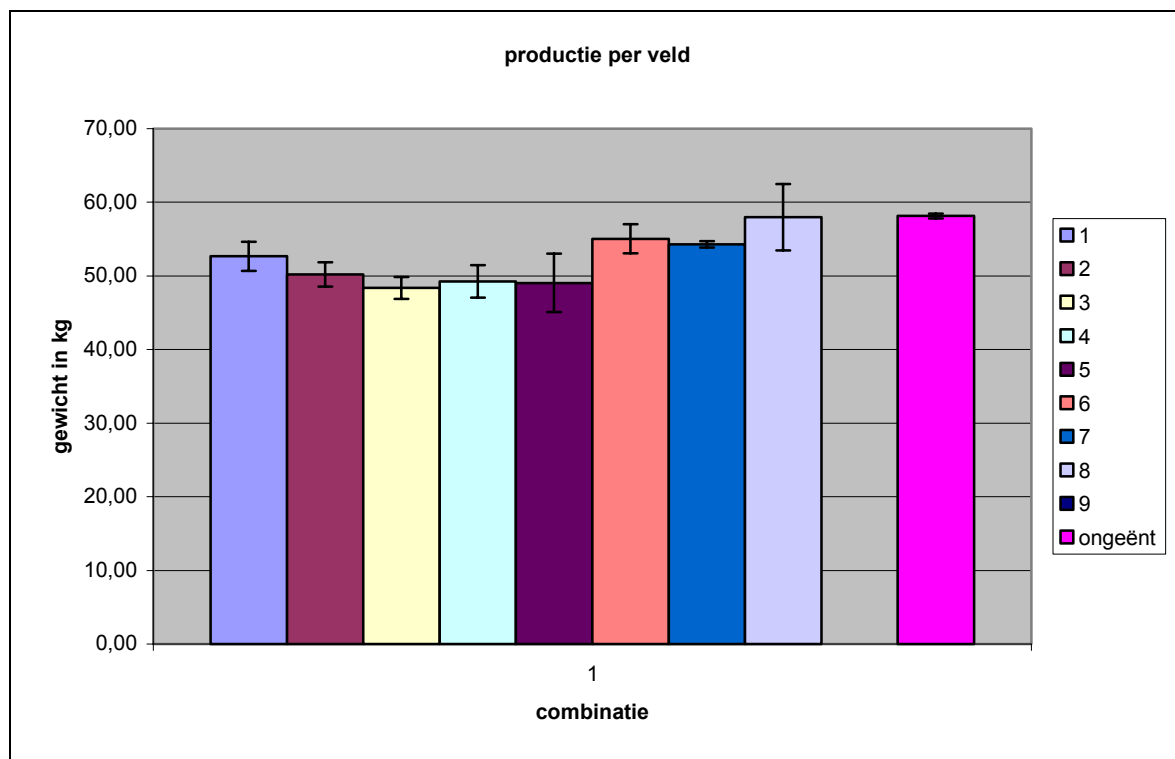
4.1.4 Boogie

Boogie (Rijk Zwaan) is het hoofdras in het oranje areaal. Generatief gewas met redelijk grove vrucht. Productietopper in het oranje segment.

Gegevens Boogie

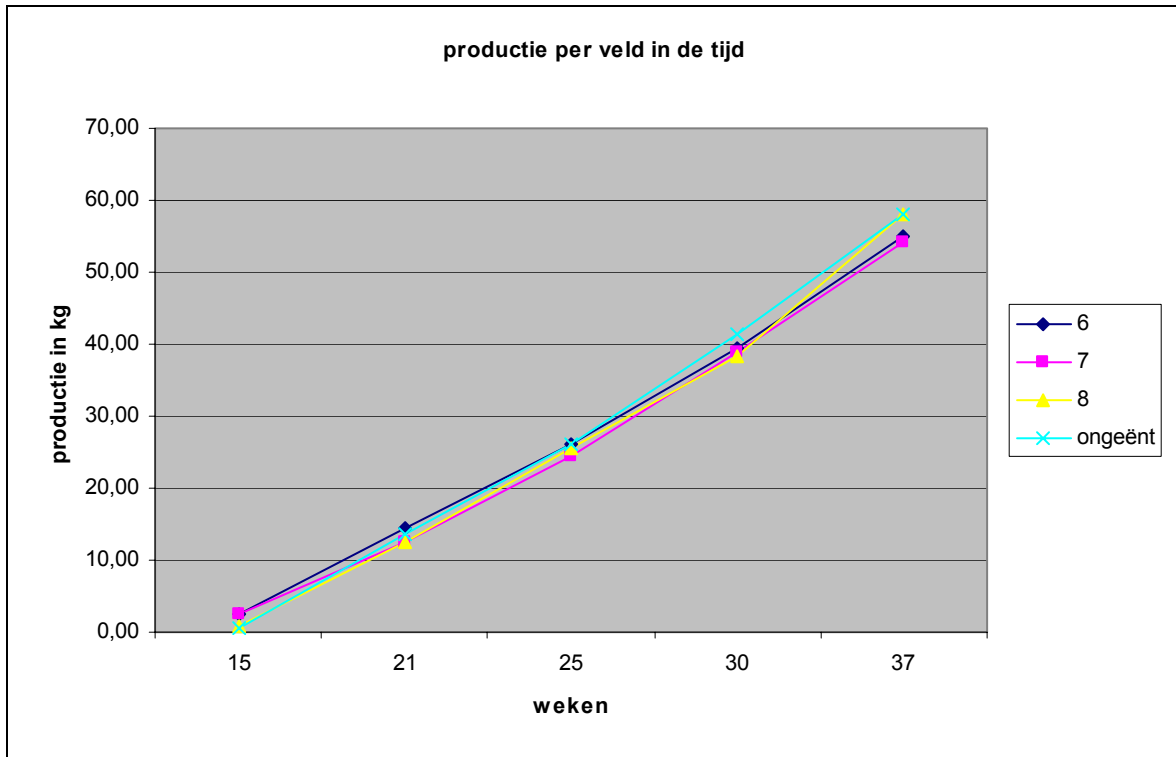
Zaaidatum onderstam: 23 oktober 2003
Zaaidatum Boogie: 4 november 2003
Plantdatum: 31 december 2003
Aantal stengels: 3

Vanwege uitval tijdens opkweek zijn met name de nrs. 7, 8 achtergebleven, wat invloed had op de opkweek. Dat geldt ook voor de homo-ent. Met name bij de homo-ent heeft dit zodanig de meetresultaten beïnvloed dat deze geheel uit de resultaten is gelaten. Beide nummers 7 en 8 zijn wel meegenomen in het resultaat.

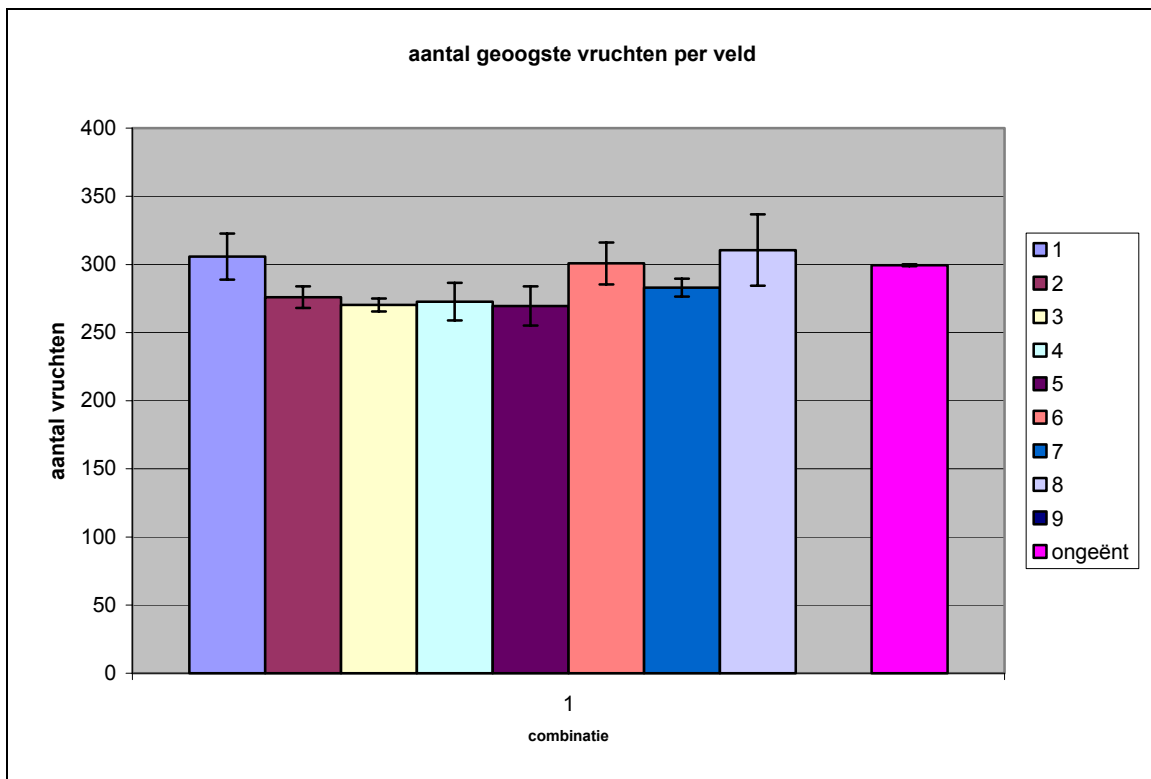


Figuur 27: Productie per veld (Boogie)

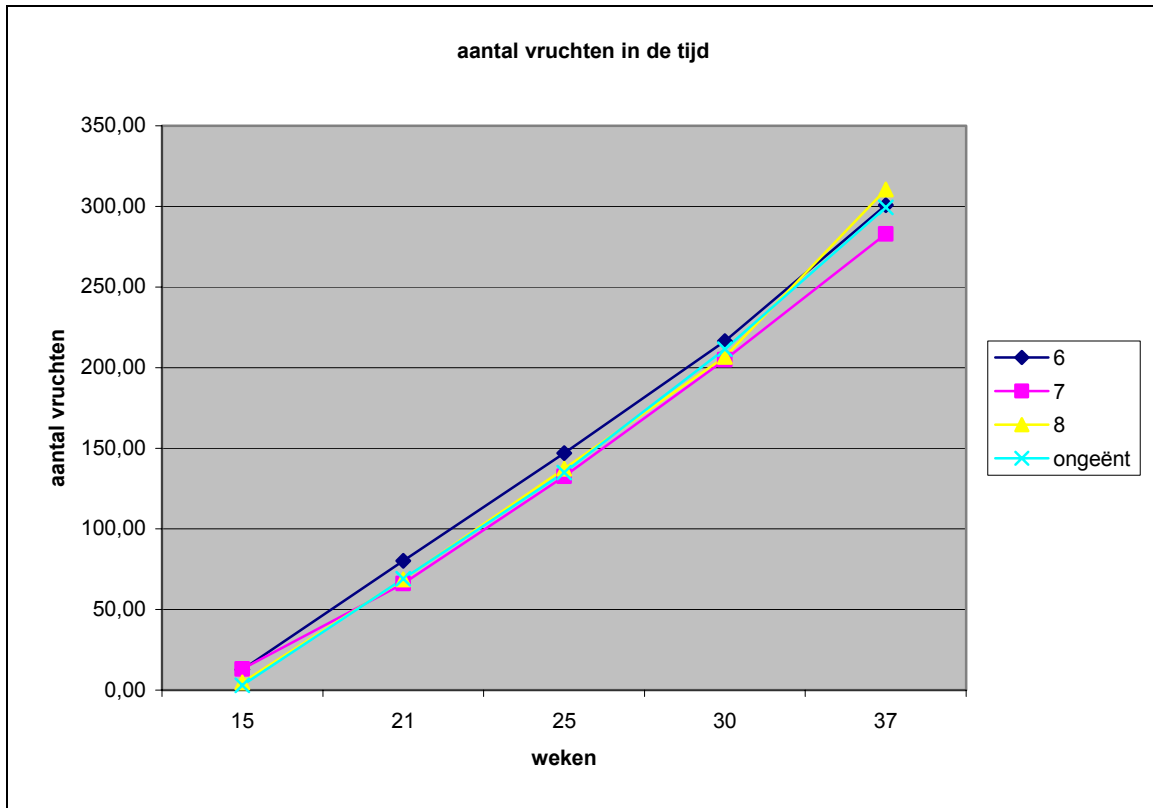
Opvallend is dat nummer 8 Sympathy gemiddeld goed presteert als onderstam.



Figuur 28: Productie per veld in de tijd (Boogie)

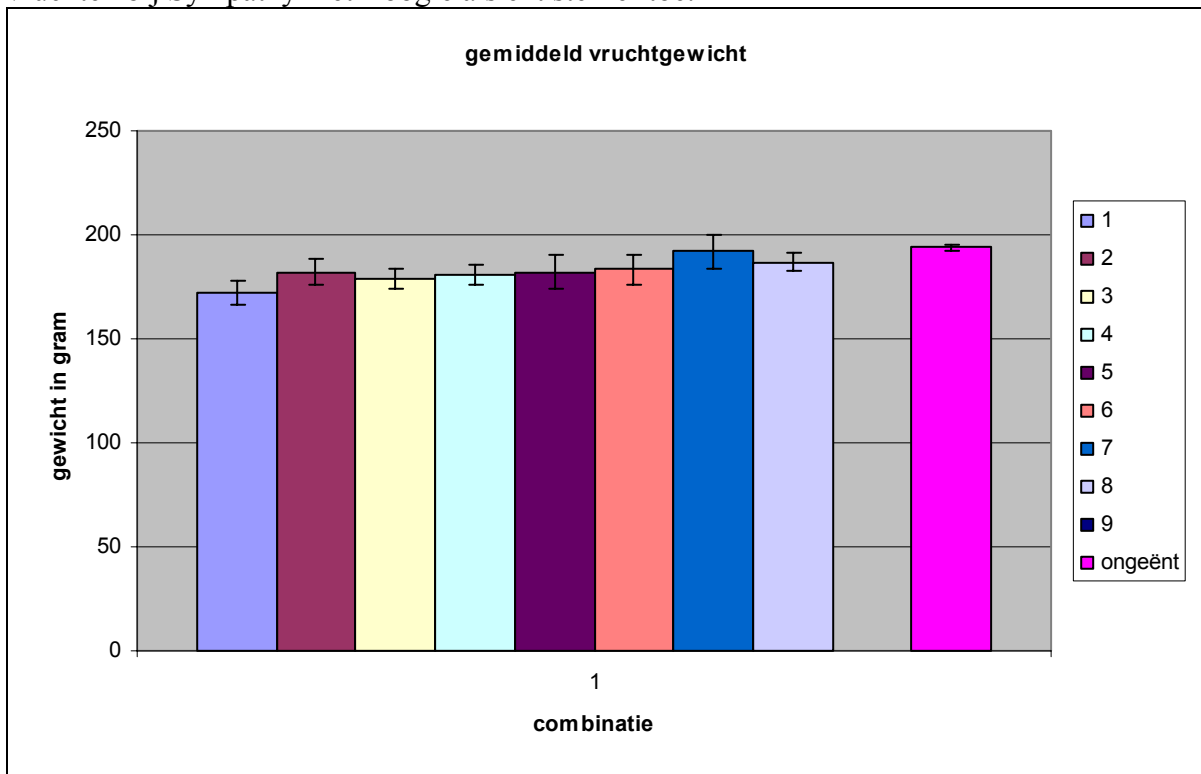


Figuur 29: Gemiddeld aantal vruchten per veld (Boogie)

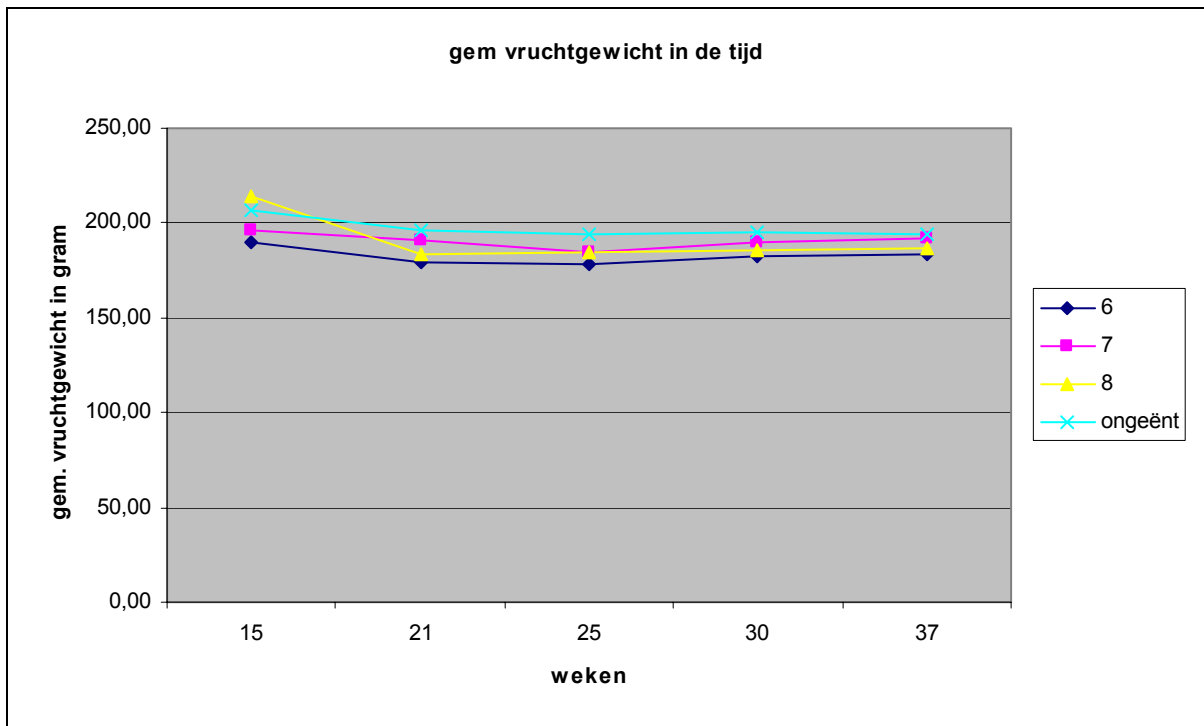


Figuur 30: Gemiddeld aantal vruchten per veld in de tijd (Boogie)

Met name in de laatste weken van de teelt (figuur 30) neemt de productie in aantal vruchten bij Sympathy met Boogie als ent sterker toe.

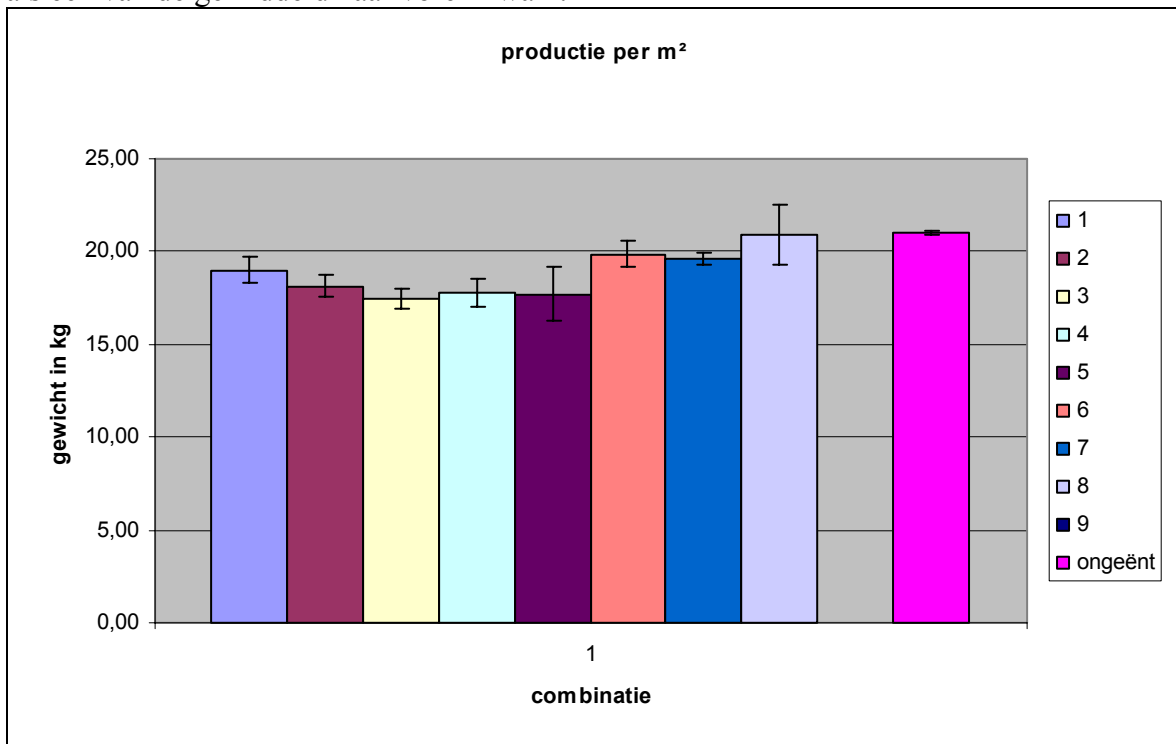


Figuur 31: Gemiddeld vruchtgewicht (Boogie)



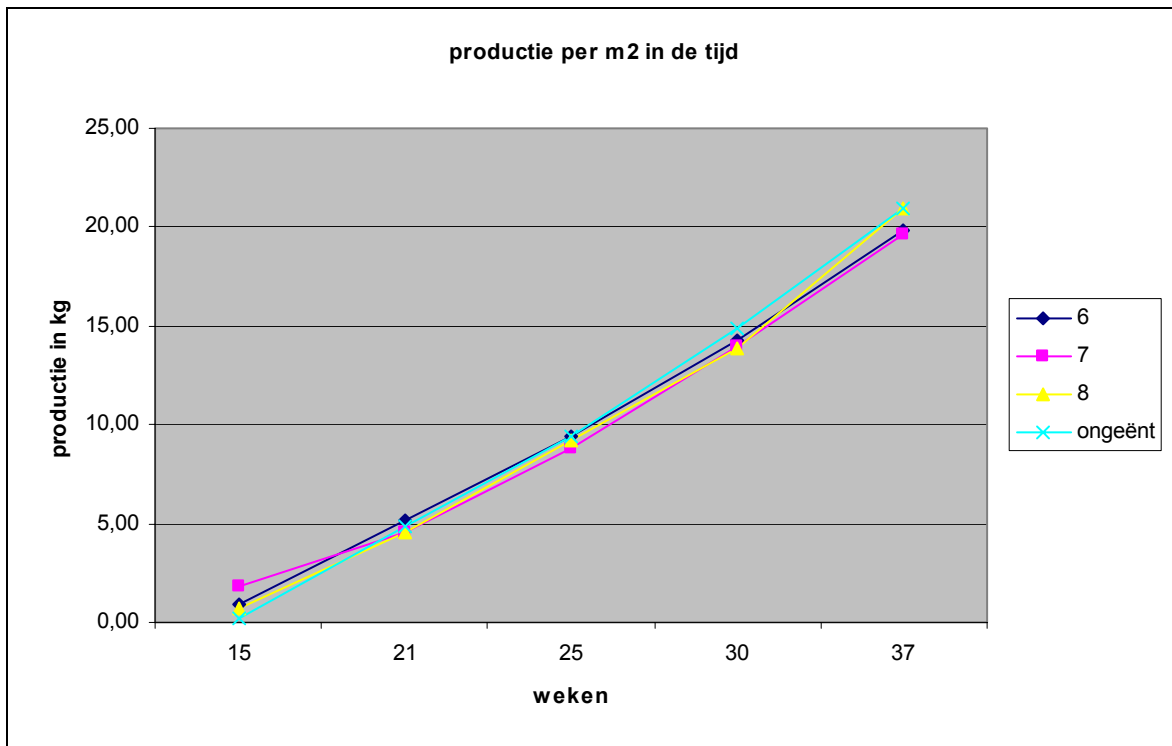
Figuur 32 Gemiddeld vruchtgewicht in de tijd(Boogie)

Bij Boogie ligt het aantal geoogste vruchten ongeënt dicht bij nummer 1 en nummer 6. Beide zijn deze van het soort *Capsicum bacatum*. Echter door een iets hoger vruchtgewicht is de productie per m² bij ongeënt het hoogst. Hierbij valt zoals eerder opgemerkt ook een Sympathy als onderstam op die het redelijk doet terwijl deze in fase B als een van de gemiddeld naar voren kwam.



Figuur 33: Productie per m² (Boogie)

Opvallend is dat in deze combinatie een Sympathy als onderstam het ook redelijk doet.



Figuur 34 Productie per m² in de tijd (Boogie)

4.1.5 Corsica

Corsica (Enza Zaden) beheerst het grootste deel van het groene segment dat behoorlijk versplinterd is. Is bekend om de generativiteit. Is zeker niet het grofste groene ras.

Gegevens Corsica

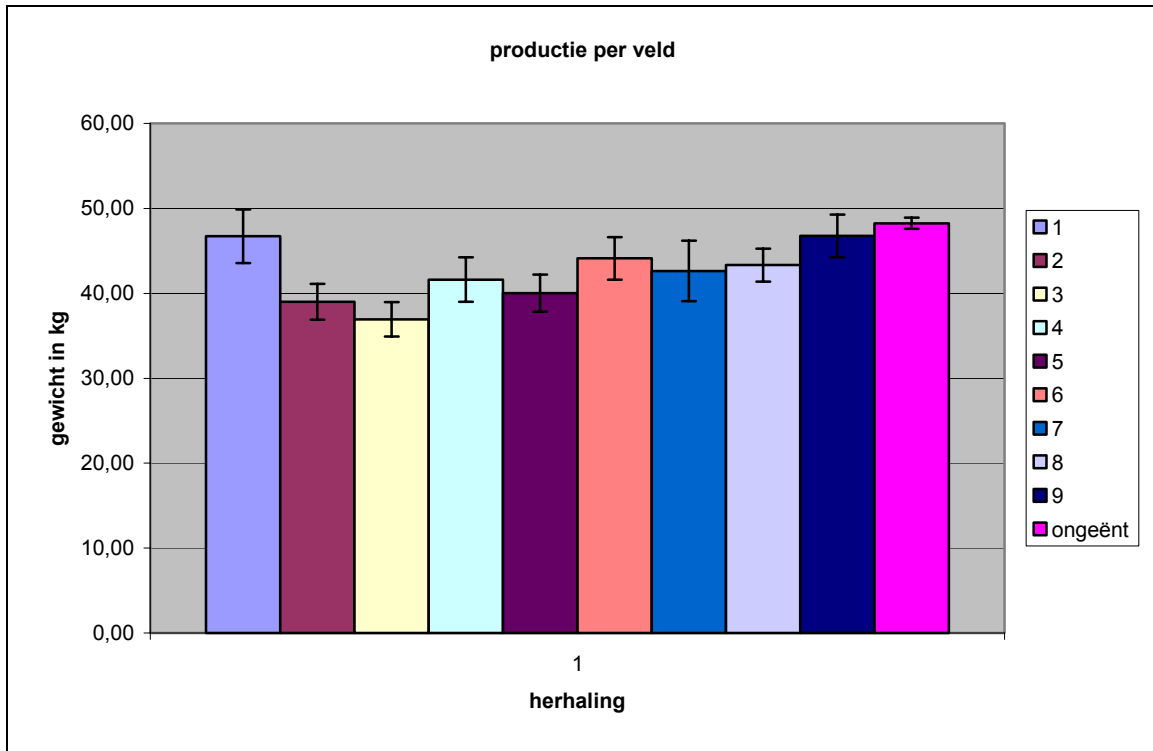
Zaaidatum onderstam: 23 oktober 2003

Zaaidatum Corsica: 3 november 2003

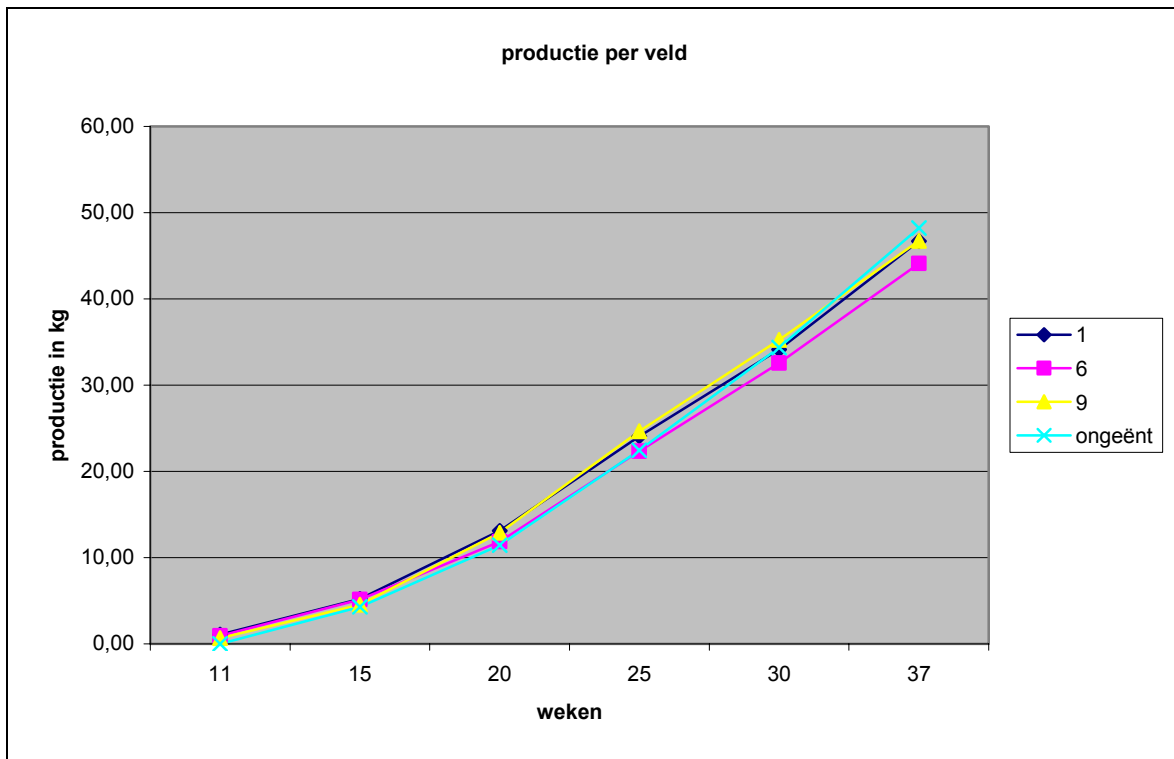
Plantdatum: 10 januari 2004

Aantal stengels: 4 in een V-systeem

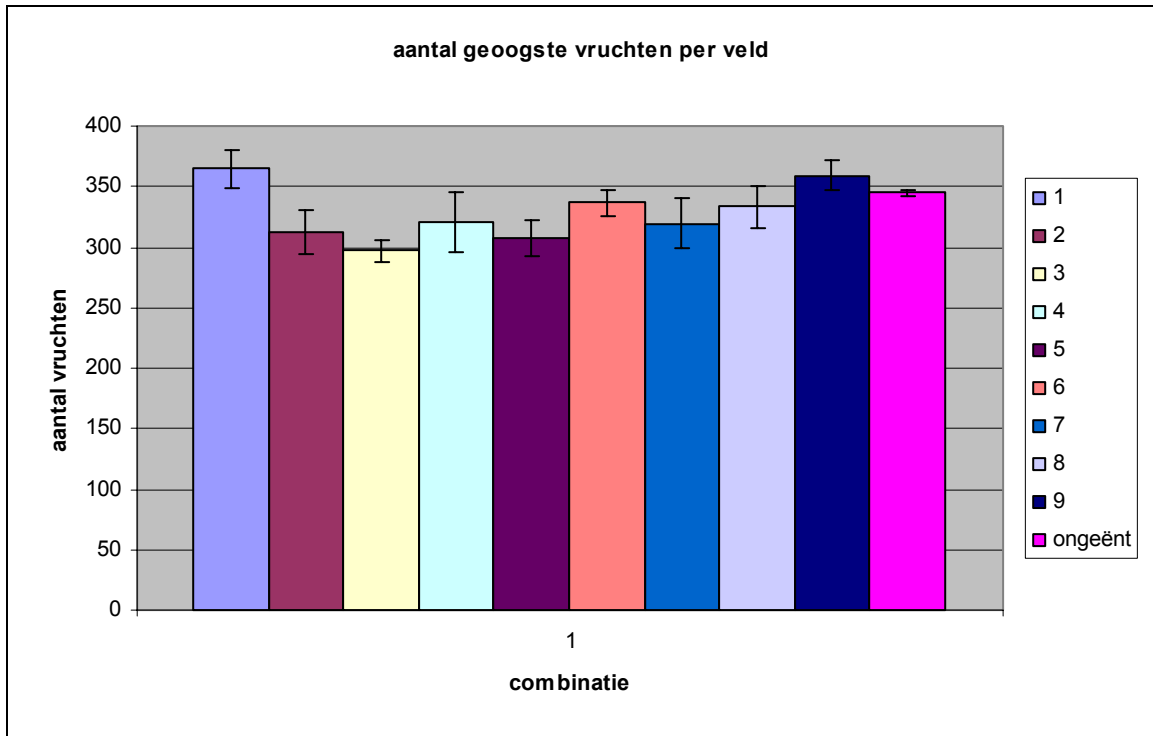
Zoals op vele bedrijven in Limburg, wordt hier op 4 stengels geteeld. De planten staan dan wat verder uit elkaar dan in een traditioneel systeem of een V- systeem met 2- of 3 stengels.



Figuur 35: Productie per veld (Corsica)

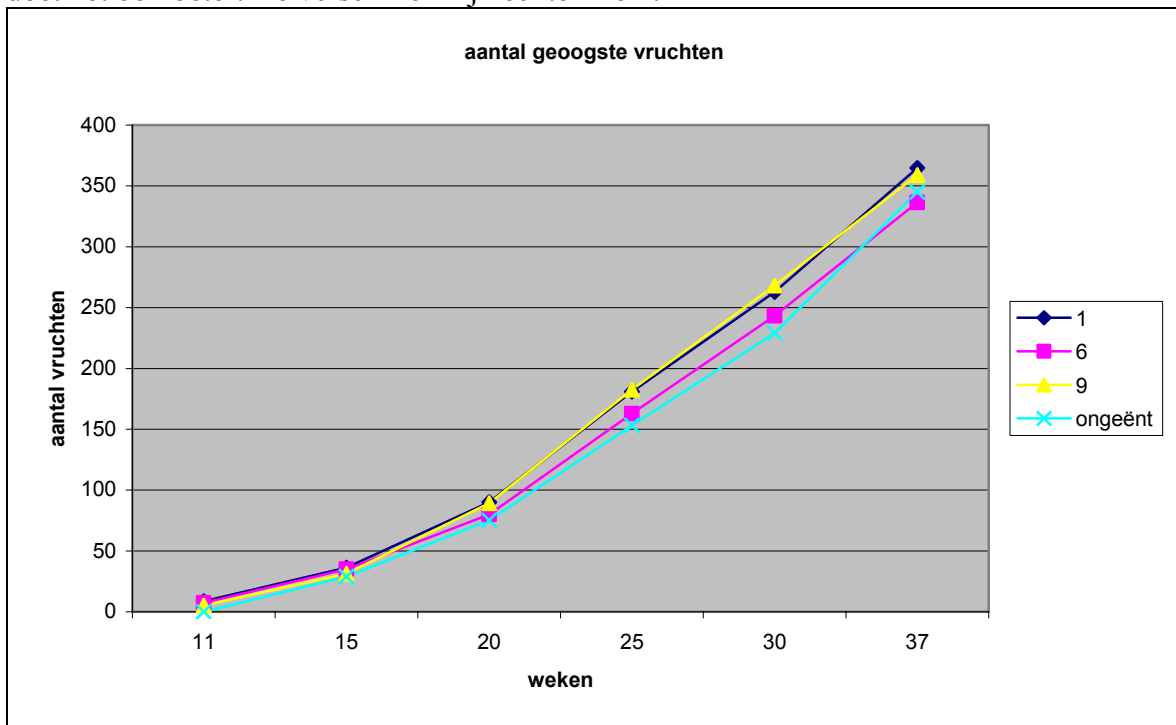


Figuur 36: Productie per veld in de tijd (Corsica)

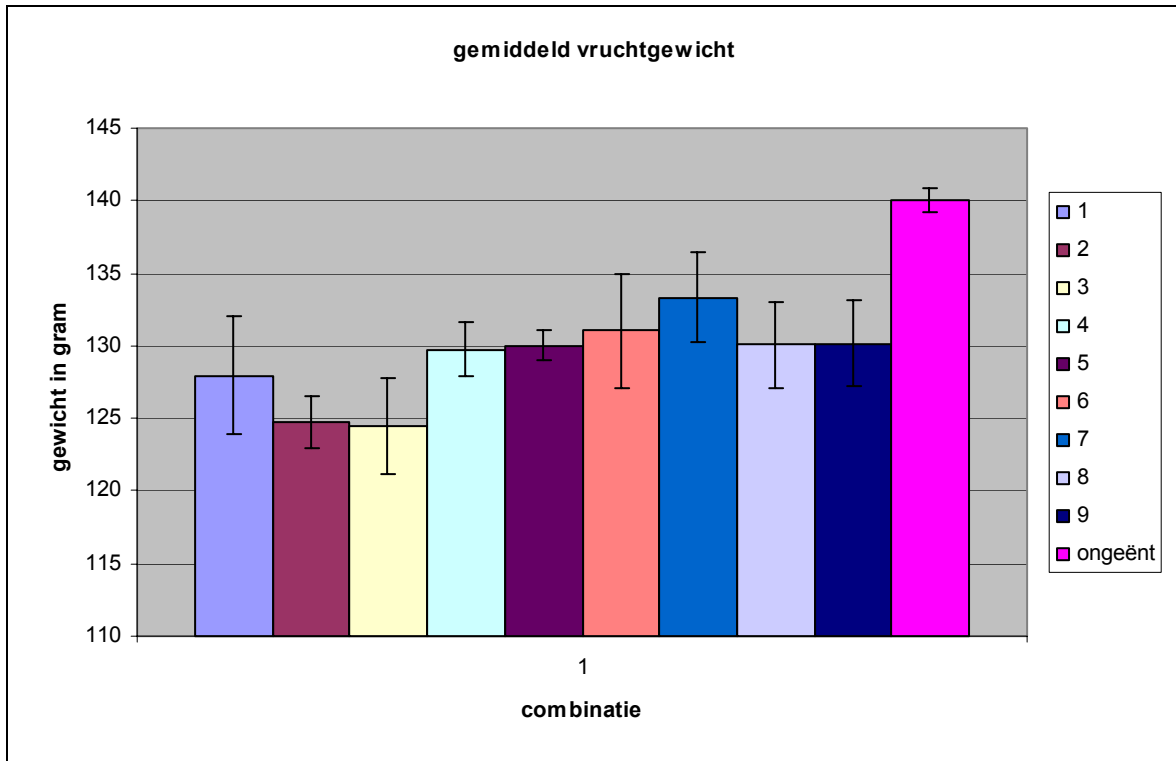


Figuur 37: Aantal vruchten per veld (Corsica)

Ent combinatie 1 produceert meer vruchten dan de ongeënte velden. Echter de homo-ent doet het ook beter. De verschillen zijn echter klein.

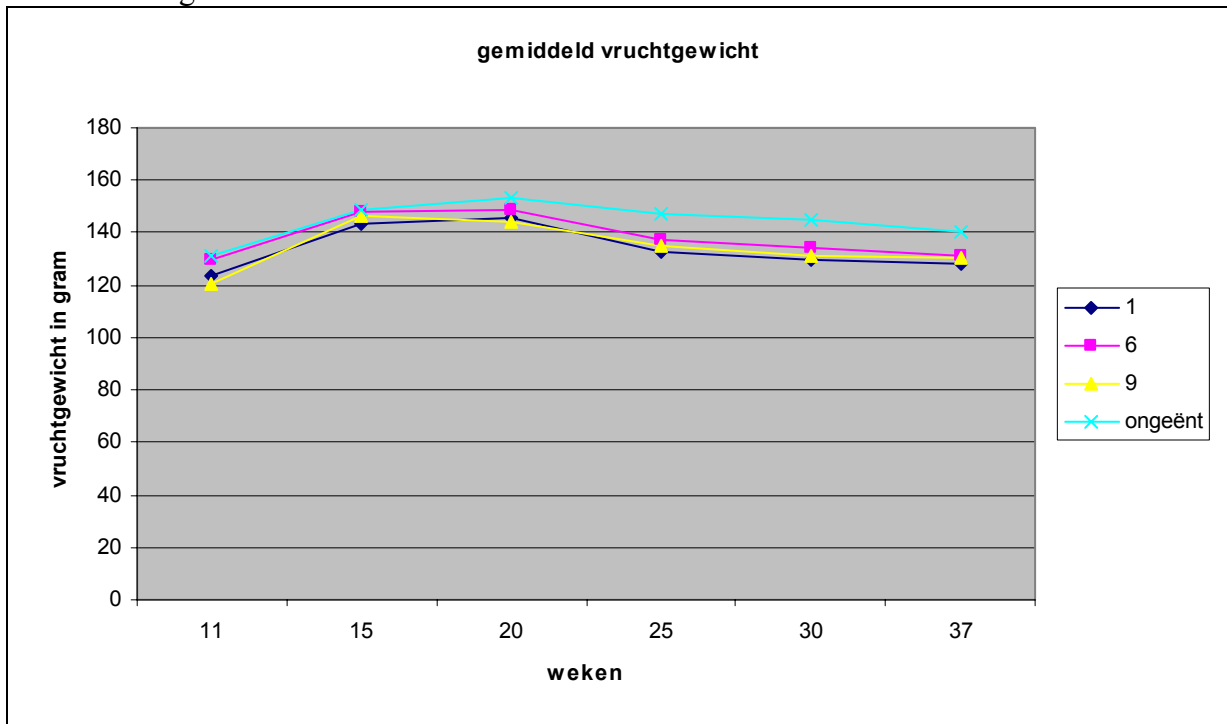


Figuur 38: Aantal geogste vruchten per veld in de tijd (Corsica)

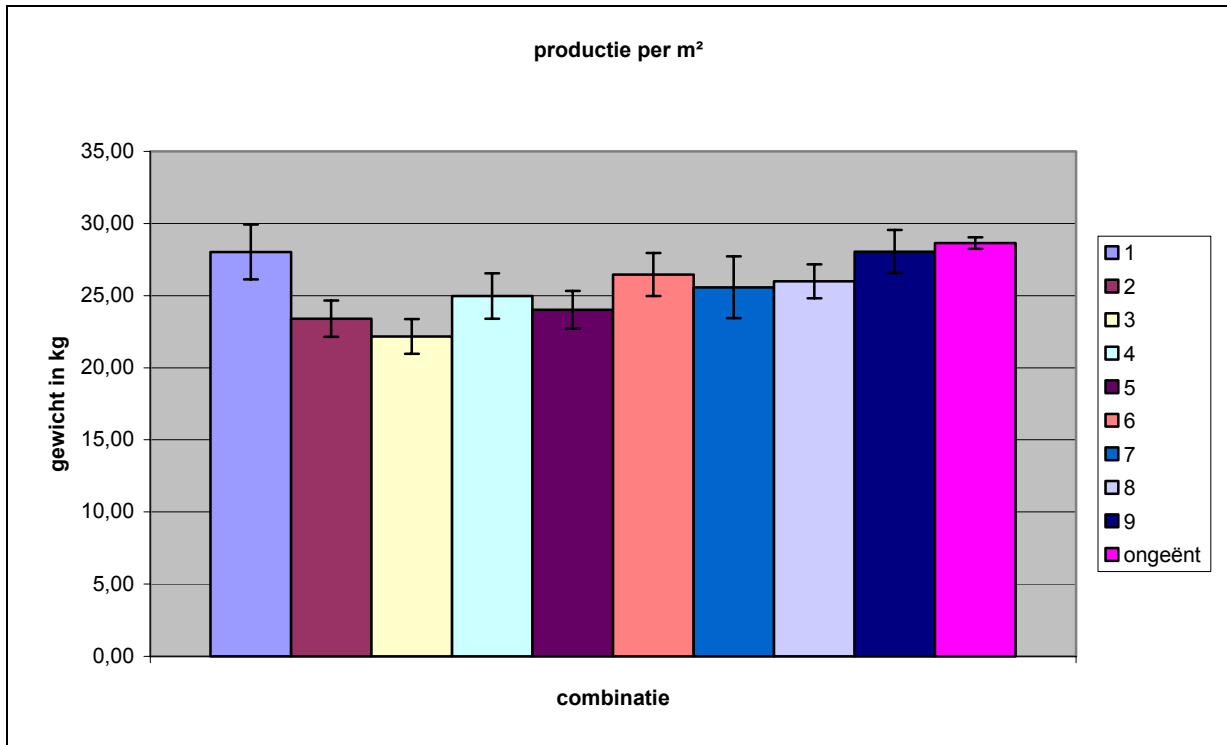


Figuur 39: Gemiddeld vruchtgewicht (gram) (Corsica)

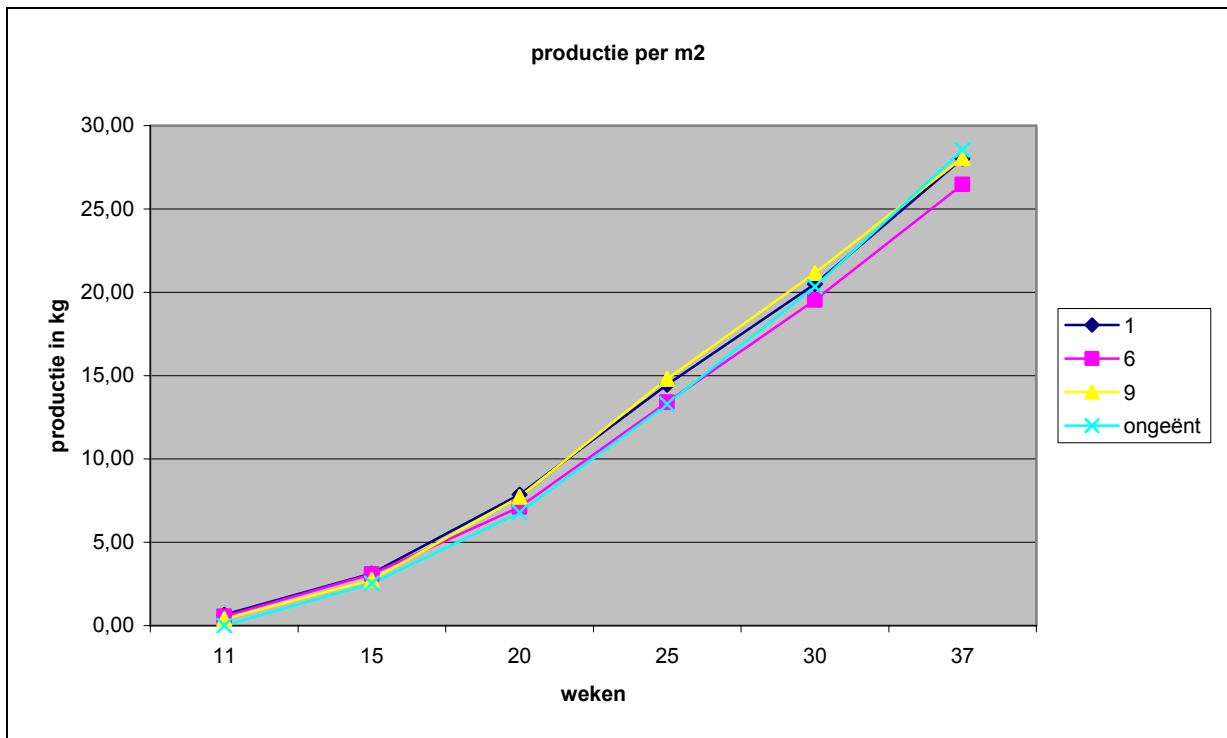
Zoals uit figuur 39 blijkt is het gemiddelde vruchtgewicht bij de ongeënte planten beduidend hoger dan de andere ent combinaties inclusief de homo-ent.



Figuur 40: Gemiddeld vruchtgewicht in de tijd (Corsica)

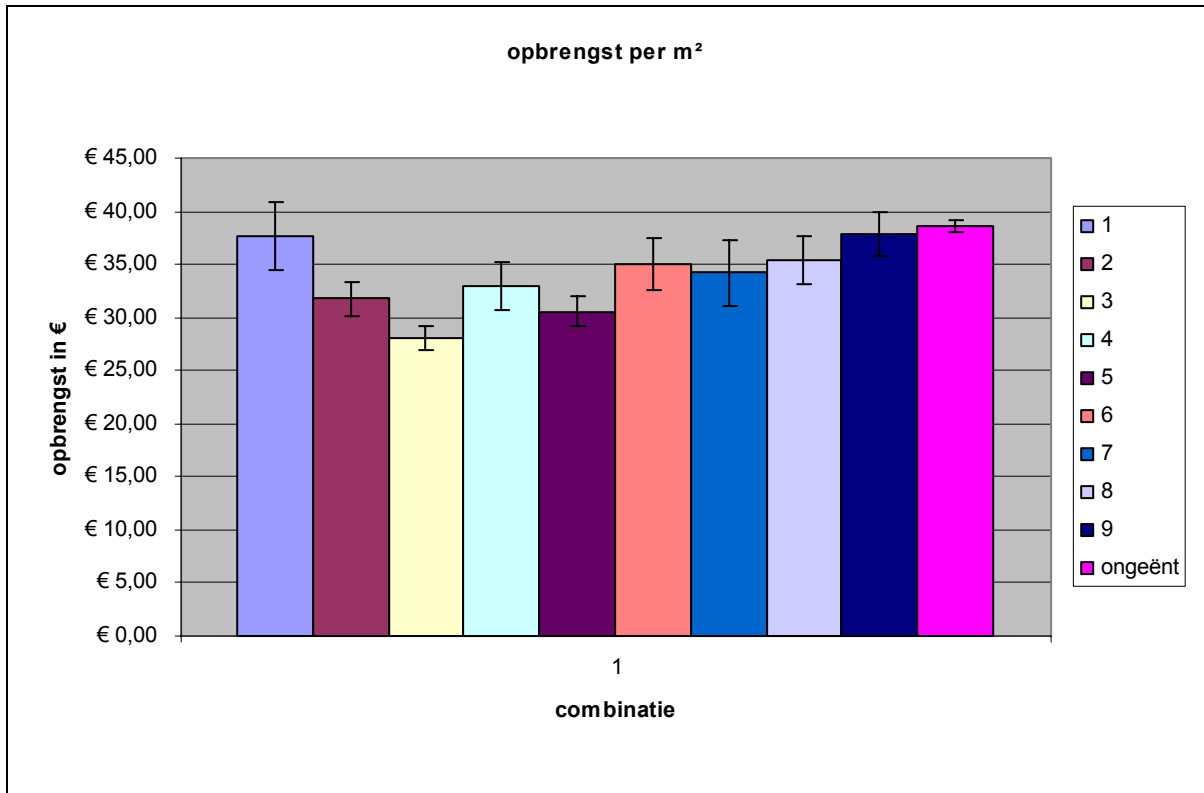


Figuur 41: Productie per m²(kg/m²) (Corsica)

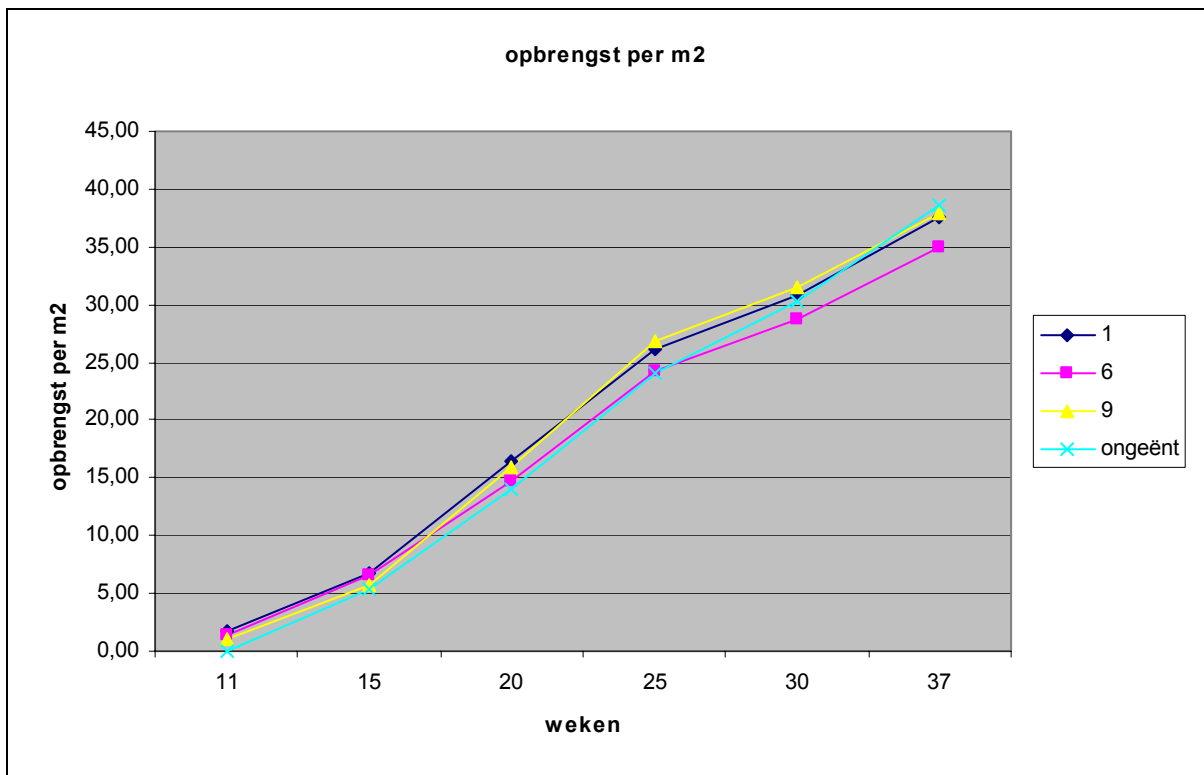


Figuur 42: Productie per m² in de tijd

Entcombinatie nr 1 heeft een vergelijkbare productie in kg/m² als de homo-ent en de ongeënte planten. Opvallend is dat de ongeënte pas op het einde van het seizoen bijkomt.



Figuur 43: Opbrengst per m² (€) (Corsica)



Figuur 44 Opbrengst per m² in het seizoen (€) (Corsica)

4.2 Enten

4.2.1 Micro-enten

Zoals beschreven binnen het onderdeel worteldruk metingen is er door de Grow Group op verschillende manier geënt. Een onderdeel van het testen van verschillende entmethoden was ook het zo vroeg mogelijk na kieming enten van paprika's, het zogenaamde micro-enten. De achterliggende gedachte hier is het feit dat bekend is dat jong weefsel gemiddeld genomen makkelijker vergroeit dan ouder weefsel. Gezien het feit dat er bij paprika vrij snel verhouting optreedt, zou dit in paprika voordelen kunnen leveren.

Om de mogelijkheden van het micro-enten te onderzoeken is er gewerkt aan de volgende onderwerpen:

- 1) Hanteerbaarheid van het materiaal
- 2) Tijdstip na kieming dat er geënt zou kunnen worden
- 3) Manier van enten.

Betreffende de onderdelen 1) en 2) zijn er zaden gekiemd van diverse rassen en is 1 tot 7 dagen na kieming getest hoe goed de embryo's ofwel toekomstige plantjes konden worden geprepareerd uit het zaad.

Gekiemde rassen zijn: Boogie, Derby, Sympathy, Express en Snooker.

Gebruikte kiemcondities zijn:

- 9 cm petrischaal met drie lagen filtreerpapier (merck Schleicher en Schuell)
- 3,5 ml labwater
- 25°C in het donker

In het derde onderdeel is de manier van enten aan bod gekomen. Om een zo goed mogelijk vergelijk te kunnen maken met de andere entproeven is gebruik gemaakt van de kop-entmethode. Hiervan zijn binnen paprika de meest resultaten over vergroeiing bekend.

Er is gestart met het doorsnijden van een kiemplantje (van ras Sympathy) direct onder de cotylen. De losse onderdelen, boven en onder cotylen, zijn vervolgens weer aan elkaar gelegd of aan elkaar geplakt (met secondelijm), waarna gekeken is naar de mate van vergroeiing. Tevens zijn de homo-enten van Boogie en Ferrari getest en is er gekeken naar de entcombinatie Snooker met Ferrari. Beoordeeld is de mate van vergroeiing, de groei van de entcombinatie ten opzichte van een ongeënte plant van ongeveer dezelfde leeftijd en andere eventuele eigenaardigheden.

Resultaten:

Alle gebruikte rassen kiemen ongeveer gelijk, behalve Sympathy, die loopt iets achter in kieming. Zoals aangegeven is vanaf dag 1 na kieming geprobeerd om de embryo's uit de zaden te prepareren. De zaden zijn dan nog erg hard en moeilijk te openen. Uiteindelijk

lukt het wel om de embryo's uit de zaden te halen, maar het is zeer arbeidsintensief en veel embryo's raken beschadigd tijdens het prepareren. Deze beschadigingen zijn niet gewenst omdat ze de latere uitgroei kunnen beïnvloeden. In figuur 1 tot en met 3 zijn voorbeelden weergegeven van embryo's die op dag 1 na kieming uit zaden zijn geprepareerd.



Figuur 45: Voorbeeld van een embryo geprepareerd uit een paprika zaadje 1 dag na kieming



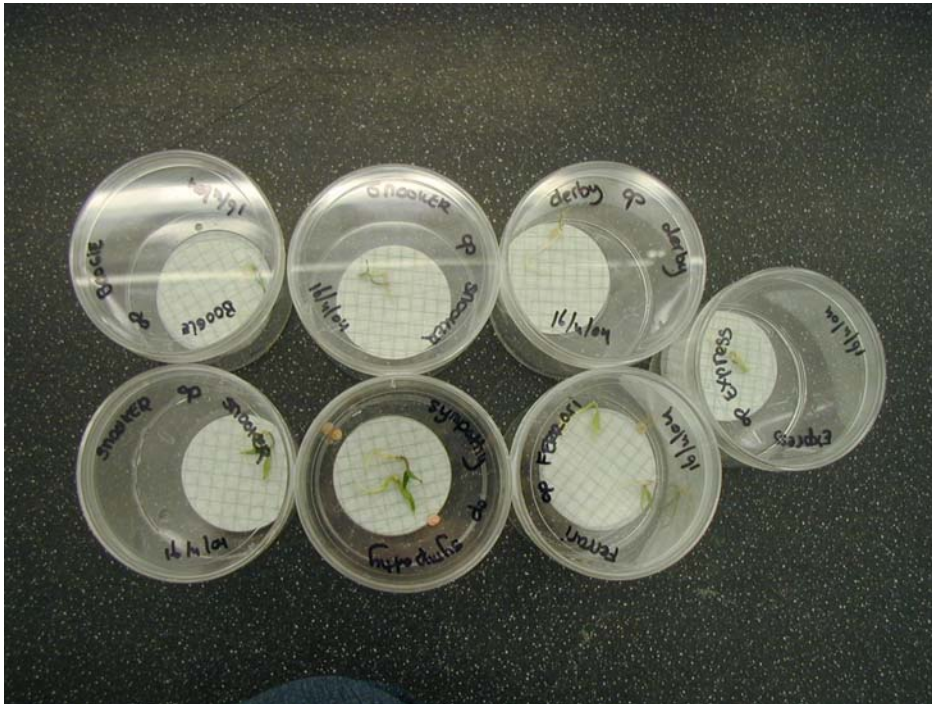
Figuur 46: Voorbeeld van een embryo geprepareerd uit een paprika zaadje 1 dag na kieming



Figuur 47: Voorbeeld van een embryo geprepareerd uit een paprika zaadje 1 dag na kieming

Vanaf dag 5 tot 6 na kieming zijn de embryo's/toekomstige plantjes zonder beschadigingen te prepareren en hanteerbaar voor het doen van entproeven.

Betreffende de resultaten van het ent proces zelf. Deze zijn weergegeven in de figuren 45 tot en met figuur 49



Figuur 48: Overzicht van diverse entcombinaties (in-vitro)



Figuur 49: Detailopname van een van de entcombinaties (in-vitro)



Figuur 50: Links: voorbeeld van een homo-ent van Sympathy gemaakt via micro-enten; rechts: controle planten van dezelfde leeftijd.



Figuur 51: Rechts: een voorbeeld van een entcombinatie Ferrari en Snooker; links: controle planten van dezelfde leeftijd.

In het entproces vallen een aantal dingen op. Vergroeiing gaat wel maar lijkt erg traag. De geënte planten ontwikkelen zich moeizaam zoals ook te zien is figuur 50 en 51. De dat controle planten van dezelfde leeftijd zijn al beduidend verder in ontwikkeling. Wat ook regelmatig wordt waargenomen is wortelvorming aan de ent (bovenstam) i.p.v. aan de onderstam, waardoor de ent gaat doorgroeien op zijn eigen wortelstelsel en niet op dat van de onderstam. Dit treedt vermoedelijk op omdat het allemaal nog erg jong materiaal betreft dat eenvoudig zelf wortels vormt. Dit kan wel een belemmerende factor in het entproces.

Gebleken is dat micro-enten ondanks de vooraf gestelde voordelen toch niet een haalbare methode is om verder uit te werken. Het prepareren van het materiaal om te kunnen enten is zeer arbeidsintensief en zal de kosten van een ent aanzienlijk verhogen. Tevens is de doorgroei van de entcombinaties moeizaam en maakt de ent (bovenstam) heel makkelijk zelf wortels die het totale proces van enten kunnen vertroebelen. In overleg met betrokken partijen is dan ook besloten om dit onderdeel na dit vooronderzoek niet voor te zetten in het totale programma.

4.2.2 Entmethodes

In samenwerking met de Grow Group zijn ook enkele geplande ent methodes nog vergeleken en de locatie van de ent. Dit omdat het enten van invloed is op het uiteindelijke resultaat. Hierbij worden de Brielse methode (waarbij dankzij een dubbel wortelstelsel mogelijk minder last is van de golfbeweging in de teelt), een gewone kop ent en een kop ent na het tweede blad toegepast. Hierbij worden dan een homo ent, een niet geënte en twee op het oog betere en beschikbare onderstammen (nrs. 6 AC 2129 en 8 'Sympathy') vergeleken. Deze zaden zijn gezaaid en na 7 weken geënt. De ent is gekozen afhankelijk van het bedrijf (Piet van den Berg) waar deze planten dan in eind juli/begin

augustus kwamen te staan. Ook in deze proef is de worteldruk gemeten. De resultaten daarvan staan in de paragraaf 4.3.2. vermeld.

4.3 Worteldrukmetingen

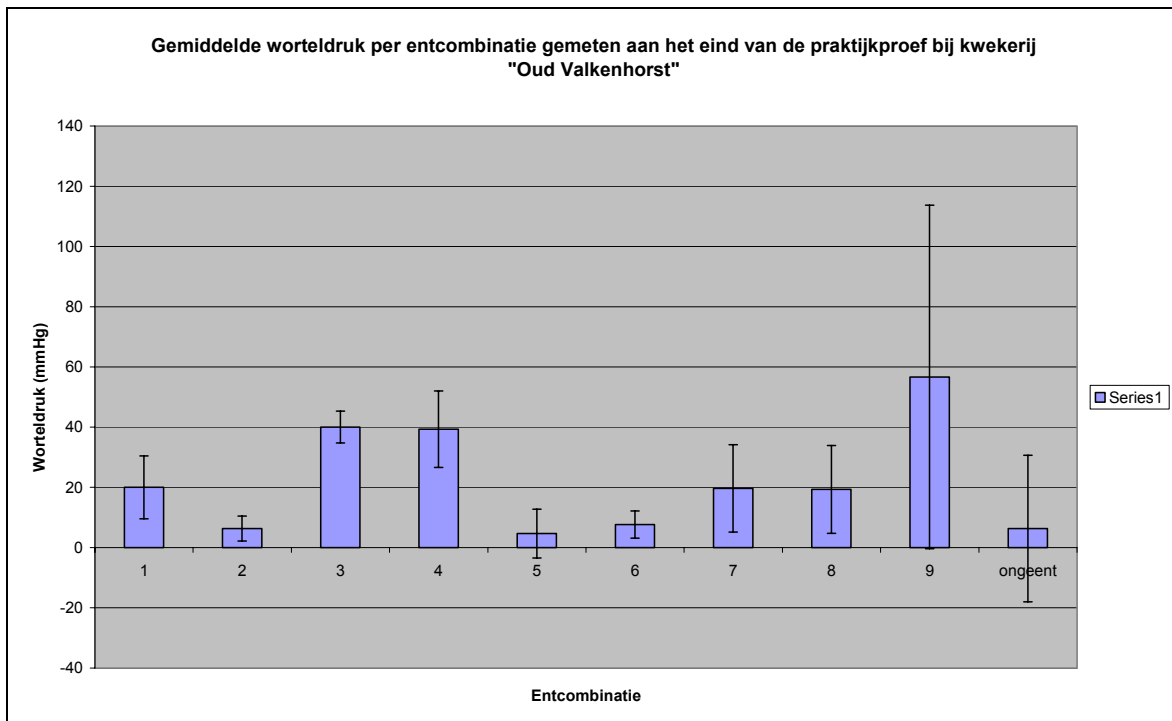
Binnen deze fase (fase C) van het project zijn worteldruk metingen uitgevoerd aan de volgende plantmaterialen:

- geënte en ongeënte planten aan het eind van de praktijkproef
- geënte en ongeënte planten in de entmethode proef

De worteldruk metingen zijn uitgevoerd zoals beschreven in het rapport van fase B van dit project.

4.3.1 Worteldruk metingen praktijkproef:

De opzet van de praktijkproef is eerder beschreven in dit rapport. Van alle entcombinaties en van ongeënte planten is de worteldruk gemeten. Hierbij is per entcombinatie gemeten aan drie afzonderlijke planten. De metingen zijn gedaan bij kwekerij “Oud Valkenhorst”. In figuur 52 is het resultaat weergegeven van de uitgevoerde metingen.



Figuur 52: gemiddelde worteldruk per entcombinatie gemeten aan het eind van de praktijkproef bij kwekerij “Oud Valkenhorst”.

Statistische analyse, uitgevoerd door DLV Facet, van de resultaten geeft aan dat er geen significante verschillen zijn in worteldruk tussen de verschillende entcombinaties. Ook is

er geen significant verschil gevonden in worteldruk tussen de diverse entcombinaties en de ongeënte planten.

Opvallend is een relatief lage worteldruk ten opzichte van jong plantmateriaal.

4.3.2 Worteldruk metingen in de entmethode proef:

Binnen dit project is onderzoek gedaan naar het effect van de entlocatie (bijvoorbeeld boven de cotylen) of entmethode op de worteldruk in de entcombinatie.

Hiervoor zijn de volgende entmethoden getest:

- niet enten (als controle plant)
- Standaard kop-ent (onder de cotylen)
- Enten direkt boven de cotylen
- Enten boven het tweede blad
- Enten volgens de Brielse methode (waarbij geënt wordt op twee wortelstelsels)

Als bovenstam is gebruik gemaakt van Derby

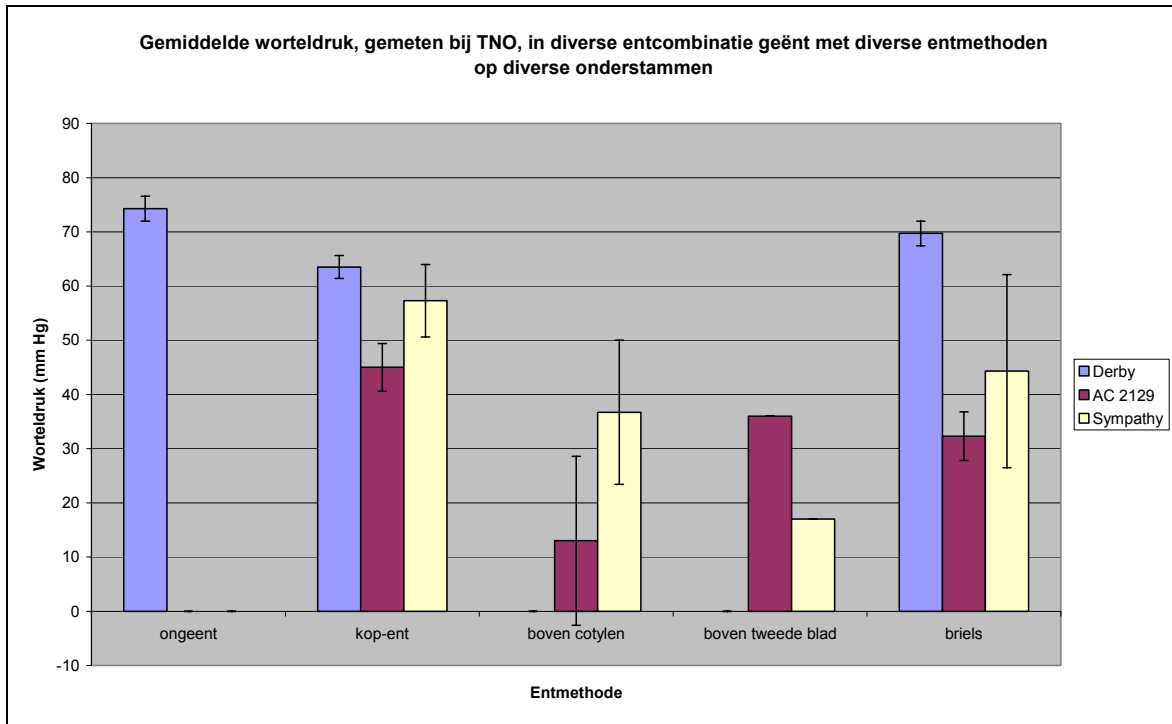
Als onderstammen zijn gebruikt Derby, AC2129 en Sympathy.

De worteldruk is gemeten volgens de methode zoals eerder beschreven in fase B van dit project.

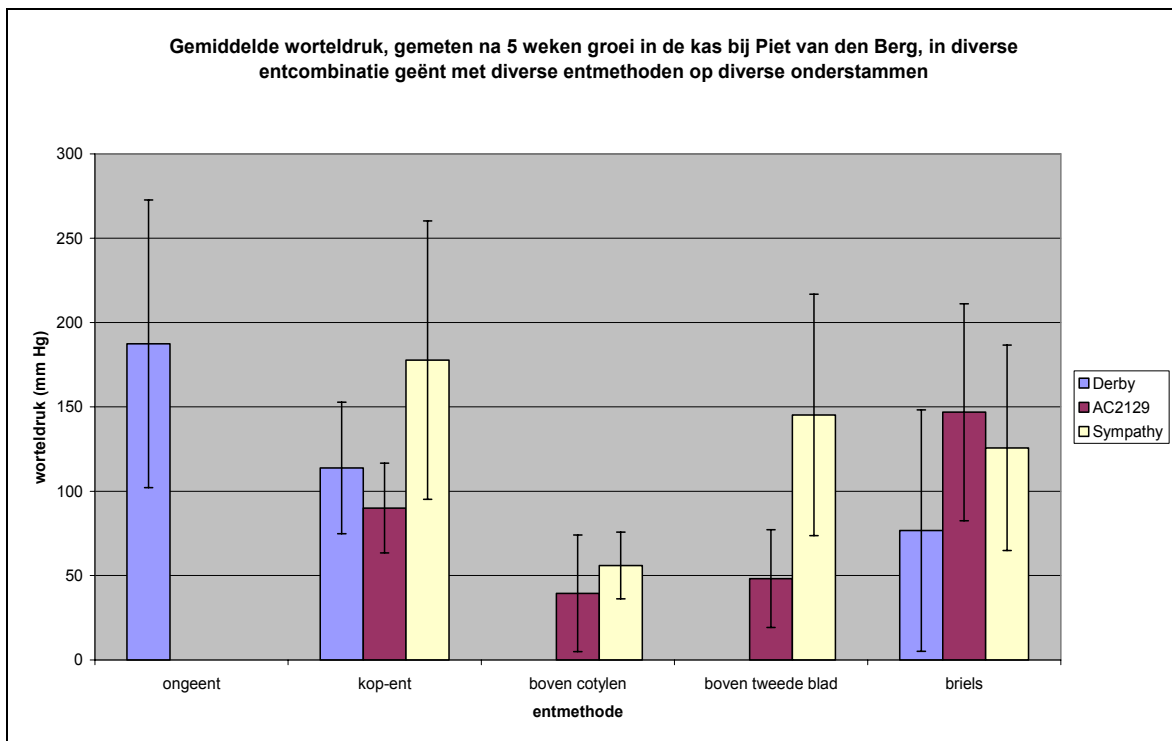
Er is twee gedurende het proces van de ontwikkeling van de geente planten gemeten aan de worteldruk:

- de eerste keer is gemeten in de klimaatkamers van TNO bij een planthoogte van rond de 40 cm. Per entcombinatie is gemeten aan drie afzonderlijke planten. Het restant van deze batch planten is rechtstreeks vanaf de Grow Group uitgeplant bij Piet van den Berg, waar de planten verder zijn gegroeid.
- De tweede keer is gemeten in de kassen van Piet van den Berg. Hier is ook per entcombinatie gemeten aan drie afzonderlijke planten.

In figuur 53 en 54 is het resultaat weergegeven van de worteldruk metingen uitgevoerd bij TNO en Piet van den Berg.



Figuur 53: gemiddelde worteldruk, gemeten bij TNO, in diverse entcombinaties geënt met diverse methoden op verschillende onderstammen.



Figuur 54: Gemiddelde worteldruk, gemeten na 5 weken in de kas bij Piet van den Berg, in diverse entcombinaties geënt met diverse entmethoden op diverse onderstammen

Uit de metingen blijkt dat het enten via een andere methode of op een andere locatie dan de standaard kop-ent mindere prestaties geeft ten aanzien van de worteldruk. De standaard kop-ent geeft de beste worteldruk resultaten in het experiment en is vergelijkbaar met de worteldruk in de ongeënte planten. De metingen in de kas vertonen een grotere variatie dan de metingen in de klimaatkamers maar het patroon van de metingen is vergelijkbaar.

5. Discussie en Conclusie

Er is nog geen eenduidige conclusie te trekken uit de proefresultaten als het gaat om de productie. In de meeste gevallen blijkt dat ongeënt nog steeds de hoogste productie, gemeten over een heel teeltseizoen, geeft. Teelthandelingen op de bedrijven en onvoorziene omstandigheden als ziektes zijn van invloed op de mogelijke resultaten in dit stadium van het traject. De verschillende combinaties zijn per ras met de verschillende combinaties verder ook maar op een bedrijf gedurende een seizoen gevolgd.

Een aantal combinaties doet nauwelijks voor de ongeënte plant onder en zelfs in één geval is een combinatie hoger dan ongeënt. In fase A van het project zijn een aantal randvoorwaarden gedefinieerd die gezamenlijk moeten leiden tot een hogere productie bij paprika. De resultaten uit dit onderzoek vormen een basis om aan de verdere voorwaarden van een hogere productie te voldoen. Er is een hoop informatie naar voren gekomen over hoe een selectie van betere onderstammen zich in de praktijk gedraagt onder standaard teeltomstandigheden met een aantal standaard cultivars als ent. Gezien de meerkosten van enten moet er toch al gauw 10 tot 15 % meer productie worden bereikt om rendement uit het enten te kunnen halen. In de praktijk is er bij veel telers nu het beeld ontstaan dat enten niets oplevert qua productieverbod. Een terechte conclusie als je puur naar de resultaten kijkt op de bedrijven maar niet als je het bekijkt in het licht van de perspectieven en mogelijkheden die er nog liggen.

Een van de uitgangspunten die is gedefinieerd is de onderstam. In fase B is er een selectie gemaakt en zijn er ook andere Capsicum soorten getest. Hieruit zijn door het samenstellen van een afgewogen criteriumlijst een aantal onderstammen geselecteerd die een aantal kwaliteiten hebben die meer groei kracht beloven. Een krachtige onderstam is een basis voor een hogere productie.

Zoals reeds in fase A is geconcludeerd, maar ook nog eens onderstreept in fase B, betekent een goede onderstam met de ideale ent nog geen garantie voor een hogere productie. Dat ook de ent van invloed is bleek wel uit de huidige praktijkproef waarbij er duidelijk verschillen zijn in de resultaten. Met een Derby of Corsica als ent zijn er betere of vergelijkbare resultaten gehaald ten opzichte van de ongeënte blokken als met 'Expres', 'Boogie' of 'Ferrari'. Alhoewel er in deze maar een seizoen en per cultivar op een bedrijf is gemeten. Deze conclusie wordt onderstreept door resultaten met enten van paprika op het Proefbedrijf der Noorderkempen te Meerle (België). Een proef die ook dit seizoen onafhankelijk van onze proeven is uitgevoerd. Ook daar komt men tot de conclusie dat niet alleen de onderstam van betekenis is maar ook de groei kracht van het cultuurras zijn invloed heeft (Bron: Proefbedrijf der Noorderkempen, Meerle, België)

Een belangrijke conclusie uit fase A was dat een van de randvoorwaarden moest zijn dat er ook minder abscissie van bloemen en vrucht abortie moest plaatsvinden. Dit kwam zowel uit de literatuur als uit gesprekken met telers en veredelaars naar voren. Uit de huidige praktijkproef is gebleken dat daar al winst is te behalen. Nu is in de praktijk de vrucht abortie redelijk hoog terwijl er door enten in een aantal combinaties meer vruchten blijven hangen. Met name ook doordat de vruchten qua klasse ook vergelijkbaar waren.

Echter in het gewicht laten de enten het afweten. Het verschil zit daarom niet in de grootte van de vruchten maar in het soortelijk gewicht. Theoretisch zit de paprika qua productie nog lang niet aan zijn aan zijn plafond wat betekent dat er door verschillende benaderingen meer productie mogelijk zou moeten zijn. Ook dit wordt onderstreept door de resultaten van de proef op het Proefbedrijf der Noorderkempen. Met een goede onderstam, in dit geval NR 15 van Bruinsma, in combinatie met het rode ras Solution was er een meer opbrengst van 10 tot 14 % ten opzichte van ongeënte objecten. Dit kwam met name door een hoger aantal geogste vruchten bij een vergelijkbaar gemiddeld vruchtgewicht.

Omdat de proefopzet deel uitmaakte van een ‘normale’ teelt is de proef afgestemd op de normale teeltomstandigheden van de gekozen cultivars op de verschillende bedrijven. Teeltomstandigheden hebben wel degelijk invloed op de uitkomst van de proef. Het mag bekend zijn uit de tomaten- en/ of de aubergineteelt dat een geënte plant een ander temperatuurregime, watergeefstrategie en bemesting nodig heeft. Dit kan niet anders dan voor paprika ook gelden. Ook bij tomaat heeft het lang geduurd voordat andere teeltsturing leidde tot een rendabele productieverhoging. In deze proef is deze factor echter niet onderzocht.

In deze is met name ook de worteldruk een belangrijke parameter. Voor de initiële worteldruk metingen is maar een selectie van lijnen gemeten. Mogelijk zaten er wel lijnen tussen waarvan de initiële worteldruk nog veel hoger is dan die we nu gemeten hebben. Echter de selectie van de onderstammen is ook nog deels gebaseerd op parameters als zuurstof consumptie snelheid van de wortels. De wegingsfactor daarvan was wel veel lager dan die van de worteldruk maar kan mogelijk wel een rol spelen. Uit onderzoek van TNO is gebleken dat O₂ een belangrijke rol kan spelen in nutriëntenopname. Een aspect dat bij paprika verder nog niet is onderzocht. Aangezien een sterke start moeten we toch nog kritischer naar de ondergrondse delen (de wortels) van een paprika planten gaan kijken. Opvallend is wel dat de nummers 12 en 49 (fase B) die erg hoog scoorde in fase B, en beide van de soort *Capsicum baccatum*, nu ook relatief de betere onderstammen zijn.

Wat wel bleek uit het huidige onderzoek dat er geen significant verschil was tussen de entmethodes als het gaat om worteldruk. De standaard kop-ent lijkt over het algemeen, ook qua kosten, het meest perspectiefvol. Aangezien het enten op zich ook weer wat productie verlies kan geven lijkt deze methode het minste productieverlies te geven.

Een optie is om de worteldruk gedurende een teelt te volgen om te zien wanneer de worteldruk mogelijk gaat afnemen en mogelijk een beperkende factor voor de teelt (vruchtvorming, gewicht) wordt. Dat inzicht ontbreekt nu aangezien er geen aparte teelttechnische proeven zijn uitgevoerd. In de uitgevoerde praktijkproef is wel duidelijk zichtbaar dat de worteldruk aan het eind van de teelt beduidend lager is. Het omslagpunt is echter niet gemeten. Bij bijvoorbeeld Corsica is er wel tussen week 20 en 25 een omslagpunt te zien als het gaat om opbrengst. Algemeen kan wel gezegd worden dat deze benadering nieuw is en dat de basis voor een hogere productie begint bij een goede sterke

onderstam die ook gedurende een hele teelt zijn kracht behoudt. Dit eventueel met een aangepast teeltmanagement.

De meningen over de verdere aanpak is verdeeld. Moet de nadruk nu liggen op verdere selectie op de onderstammen of de ent. Een feit is dat bij tomaat uiteindelijk ook een onderstam (Beaufort) naar voren kwam. Echter ook hier was er sprake van duidelijke teeltaanpassingen die met name de winst (de meerproductie) betekende. Het enten van aubergine heeft ook andere om teeltomstandigheden gevraagd die de meerproductie rendabel lieten zijn.

Een ander mogelijk gegeven hierbij is dat bij paprika de aandacht voor het jong houden van het gewas mogelijk ook bijdraagt aan het optimaal benutten van het sterkere wortelgestel.

6. Aanbevelingen

Naar aanleiding van de resultaten en het overleg dat is gevoerd met de veredelaars een aantal punten:

- De nadruk van het onderzoek zou moeten liggen bij het wortelgestel van de onderstam. Het volgen van de worteldruk gedurende seizoenen zal al meer informatie geven. Zeker als we hier parallel de huidige succesvolle ent uit tomaat meenemen om te kijken hoe die zich gedraagt.
- Daarnaast zal de nadruk ook moeten liggen op het aan de gang houden van het sterkere wortelgestel.
- Een belangrijk gegeven is dat er een goede nutriëntenopname plaats kan vinden.
- Voorwaarden van een goede onderstam is dat deze een ‘taai’ wortelgestel moet hebben, die het als het ware een langere levensduur heeft dan het wortelgestel van de ent. Ter vergelijking: in de tomaat heeft men al 20 jaar geleden een onderstam veredeld, de huidige Beaufort, die een zodanig ‘taai’ wortelstelsel had, zodat het een langere levensduur kreeg en daardoor in het najaar tot een hogere productie uiteindelijk kon komen.
- Er zal verder gezocht moeten worden naar een onderstam die dicht bij *C. annuum* ligt, bijvoorbeeld een *C. baccatum*.
- Een geschikte ent komt mogelijk niet uit het huidige assortiment. Er is discussie of hier ook verder naar gezocht moet worden. Er is echter wel duidelijk geworden dat de wisselwerking ent en onderstam leidt tot het benutten van de meerwaarde van de een sterke onderstam dat kan leiden tot de benodigde hogere productie.
- Om verder te gaan moet er perspectief zijn of geschapen worden voor de Nederlandse teler. Dit betekent dat de productie op termijn met 10 à 15% omhoog moet t.o.v. ongeënt. Dit vanwege de kosten die nu nog gemoeid zijn met het enten cq. de zaadproductie.
- Sturing op meer vruchtgewicht en het behoud van een hoger aantal vruchten zou de winst in een aantal combinaties kunnen geven.
- Uit ervaringen bij tomaat en aubergine is gebleken dat een ander teeltbenadering uiteindelijk leidde tot het rendabel worden, in de zin van de meerproductie. Verder onderzoek naar andere teeltmethoden bieden mogelijk ook verdere perspectieven voor de gangbare teelt door af te wijken van gangbare patronen.
- Het volgen van de worteldruk bij geënte paprika in vergelijking tot een ongeënte paprika en geënte tomaat en aubergine geeft mogelijk inzicht in de sturingsopties in de teelt.

Bijlage 1: Lijst met nummers uit de praktijkproef met bijbehorende specificaties

O1 = <i>Capsicum baccatum</i> PI 439369	49
O2 = <i>C. baccatum</i> Hman	12
O3 = <i>C. chinense</i> PI 224446	61
O4 = <i>C. chinense</i> PI 152225	58
O5 = <i>C. chinense</i> PI 315008	62
O6 = <i>C. baccatum</i> AC2129	42
O7 = <i>C. annuum</i> Snooker	18
O8 = <i>C. annuum</i> Sympathy RZ	24
O9 = Homo-ent	
O10 = Ongeënt	

Achter de nummers zoals ze in deze proef staan de namen van de verschillende soorten en cultivars benoemd en de corresponderende nummers uit de tweede zaaironde van het onderstammenonderzoek uit fase B