



RASSEN- EN ONDERSTAMMENPROEF BIOLOGISCHE AUBERGINE IN TUNNEL

Proefcode: GB21 AURS01

Door: PCG vzw
Karreweg 6
B-9770 Kruishoutem
Tel ++ 32 (0)9 381 86 86
Fax ++ 32 (0)9 381 86 99
pcg@pcgroenteteelt.be

Proefverantwoordelijke: Stefanie De Groote
Studieverantwoordelijke: Saskia Buysens
Directeur: Bruno Gobin

Datum: 28 april 2022 (veld bijwerken)

Studieverantwoordelijke
Dr. ir. S. Buysens

Directeur
Dr. B. Gobin



Abstract

Er heersen een aantal vragen rond de teelt van aubergines. Recent zijn er ontwikkelingen in de beschikbaarheid van zowel zaadvaste als hybride rassen aubergine, wat het voor telers niet altijd evident maakt om de juiste keuze te maken. Ook (bodemgebonden) ziekten en plagen hebben een cruciale invloed op het welslagen van de teelt. Op heden is echter niet geweten hoe deze verschillende rassen op de markt van elkaar verschillen in gevoeligheid voor ziekten en plagen. Enten is een belangrijke teelttechnische maatregel die zeker in de verwarmde serreteelt zijn nut al bewezen heeft. Of de meerwaarde van enten in een tunnelteelt voldoende groot is om de meerprijs van geënte planten te compenseren is echter niet duidelijk.

Van de drie verschillende onderstammen die meegenomen werden in de de proef gaat de voorkeur voor een tunnelteelt uit naar MAO of TRC21959. Dit omwille van de goede opbrengsten die met beide onderstammen gerealiseerd worden in combinatie met de laagste gevoeligheid voor Verticillium. Onderstam TRC 21958 is minder geschikt voor een tunnelteelt door de lagere opbrengsten en de hogere gevoeligheid voor Verticilliumaantasting.

Kies je ervoor om in een tunnelteelt met ongeënte aubergines te werken dan gaat de voorkeur uit naar een van de volgende rassen: Lemmy, Black Pearl, Bartok of Amalia. Deze rassen hebben gemeen dat ze de beste opbrengsten realiseren. Classic is minst geschikt omdat de opbrengst in tunnel ondermaats is. De mate waarin de best presterende rassen blad- en stengelsymptomen door Verticillium vertoonden verschilde nogal waaruit we kunnen concluderen dat planten met meer uitgesproken bladsymptomen van Verticillium niet noodzakelijk slechter presteren qua opbrengst.

Kiezen voor geënte planten in een tunnelteelt zorgt voor een duidelijke meeropbrengst in vergelijking met ongeënte planten. De rassen Bartok, Lemmy en Black Pearl genieten de voorkeur wegens de hoogst gerealiseerde opbrengsten. Voor alle rassen, behalve Baluroi, weegt de gerealiseerde meeropbrengst door te enten op tegen de meerkost van geënte planten in tunnel.



Inhoud

1	Inleiding	4
2	Materiaal en methoden	4
2.1	Objecten	4
2.2	Proefdesign	5
2.3	Draaiboek	5
2.4	Proefveld / infrastructuur	6
2.5	Beoordelingsmethode	8
2.6	Statistische analyse	8
3	Resultaten en bespreking	8
3.1	Resultaten	8
3.2	Validiteit van de resultaten	16
3.3	Bespreking	16
4	Besluit	19
5	Verklaring van de kwaliteitsverantwoordelijke	19
6	Vertrouwelijkheid van dit document	19
7	Samenwerking	20



1 Inleiding

De consumptie van aubergines stijgt en de teelt wint aan belangstelling. Op heel wat korte ketenbedrijven vormt een divers gamma aan aubergines dan ook een mooie aanvulling op het assortiment. Afhankelijk van de vraag worden aubergines in verschillende vormen, kleuren en maten geteeld, veelal in koepels. Zowel zaadvaste rassen als hybrides behoren tot de mogelijkheden. Het ruime aanbod maakt dat het voor telers niet altijd evident is om een gefundeerde rassenkeuze te maken. Via contacten met telers via voorlichting in de afgelopen jaren bleek bovendien dat de bodemgebonden schimmel *Verticillium* de aubergineteelt in tunnel een uitdaging maakt.

In verwarmde serres worden aubergines standaard geënt om op die manier een hogere opbrengst te verkrijgen en de strijd met heel wat bodemgebonden ziekten aan te gaan. Of enten ook in onverwarmde koepels rendabel is, blijft tot op heden een onbeantwoorde vraag. In tegenstelling tot een aubergineteelt in verwarmde serre, is het teeltseizoen van aubergines in koepels veel korter. Het is dan ook de vraag of de meeropbrengst door enten ook in een kortere teeltperiode voldoende tot uiting komt om de meerprijs van geënte planten te compenseren. De robuustere onderstam die gebruikt wordt bij geënte planten is een voordeel in de strijd tegen heel wat bodemgebonden ziekten en plagen. Of enten een bijdrage kan leveren aan het oplossen van de *Verticillium* problematiek in aubergines in tunnels is tot op heden niet met zekerheid geweten.

Het doel van deze proef is om een antwoord te bieden op de volgende kernvragen:

- Hoe groot zijn verschillen tussen verschillende onderstammen op vlak van opbrengst en gevoeligheid voor *Verticillium* aantasting?
- Hoe vatbaar zijn verschillende rassen paarse aubergine voor de bodemgebonden schimmel *Verticillium*?
- Welk effect heeft het enten van aubergines op zowel opbrengst als gevoeligheid voor *Verticillium* aantasting in een tunnelteelt?
- Is het gebruik van geënte aubergines financieel interessant voor een tunnelteelt?

2 Materiaal en methoden

2.1 Objecten

Object	Onderstam	Ras
1	MAO	Bartok
2	TRC21958	Bartok
3	TRC21959	Bartok

Object	Ras	Onderstam
1	Bartok	MAO
4	Zora	MAO
5	Black Pearl F1	MAO



6	Baluroi F1	MAO
7	Black Gem F1	MAO
8	Lemmy	MAO
9	Bartok	ongeënt
10	Classic F1	ongeënt
11	Zora	ongeënt
12	Amalia F1	ongeënt
13	Black Pearl F1	ongeënt
14	Baluroi F1	ongeënt
15	Black Gem F1	ongeënt
16	Lemmy	ongeënt

2.2 Proefdesign

Proefdesign	Gerandomiseerde blokkenproef
Aantal parallellen	3
Aantal objecten	16
Plotoppervlakte (m ²)	7,2
Spuittoppervlakte (m ²)	0
Aantal planten/plot	18
Lengte plot (m)	3,5
Breedte plot (m)	1,6
Referentie	Bartok op MAO

Proefplan

Tunnel 11

obj	par	obj	par	obj	par	obj	par	obj	par	obj	par	obj	par
12	1	12	1	9	3	9	3	15	1	15	1	6	3
16	3	16	3	4	1	4	1	10	3	10	3	11	1
8	1	8	1	2	1	2	1	5	1	5	1	7	3
7	1	7	1	16	1	16	1	12	3	12	3	13	1
15	3	15	3	6	1	6	1	14	1	14	1	2	2
1	1	1	1	3	1	3	1	10	1	10	1	9	1

Tunnel 12

obj	par	obj	par	obj	par	obj	par	obj	par	obj	par	obj	par
9	2	9	2	14	3	14	3	11	2	11	2	12	2
4	2	4	2	5	2	5	2	16	2	16	2	15	2
1	3	1	3	8	2	8	2	13	3	13	3	3	2
8	3	8	3	4	3	4	3	5	3	5	3	10	2
2	3	2	3	1	2	1	2	6	2	6	2	14	2
13	2	13	2	7	2	7	2	3	3	3	3	11	3

2.3 Draaiboek

Datum uitvoering	Handeling	Bemerking
5/05/2021	Plant	Classic en Amalia
11/05/2021	Plant	Overige rassen



14/06/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
24/06/2021	Beoordeling	Gewasbeoordeling begin teelt
22/06/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
6/07/2021	Beoordeling	Vruchtbeoordeling begin teelt
29/06/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
2/07/2021	Beoordeling	Ziektebeoordeling
6/07/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
9/07/2021	Beoordeling	Ziektebeoordeling
16/07/2021	Beoordeling	Ziektebeoordeling
13/07/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
w29	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
26/07/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
6/08/2021	Beoordeling	Gewasbeoordeling midden teelt
2/08/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
9/08/2021	Beoordeling	Vruchtbeoordeling midden teelt
6/08/2021	Beoordeling	Ziektebeoordeling
9/08/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
13/08/2021	Beoordeling	Ziektebeoordeling
w33	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
23/08/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
30/08/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
6/09/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
9/09/2021	Beoordeling	Ziektebeoordeling
13/09/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
20/09/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
23/09/2021	Beoordeling	Ziektebeoordeling
27/09/2021	Oogst	oogst per plot: beoordeling gewicht, aantal, klasse
27/09/2021	Beoordeling	Vruchtbeoordeling einde teelt
13/10/2021	Beoordeling	Gewasbeoordeling einde teelt
21/10/2021	Beoordeling	Gewasmeting einde teelt
21/10/2021	Beoordeling	Beoordeling Verticillium einde teelt

2.4 Proefveld / infrastructuur

Proefveld / infrastructuur

GPS-coördinaten	PCG Tunnel 11: 50,944407 N, 3,525168 O Tunnel 12: 50,944532 N, 3,525195 O
Land	België
Gemeente	Kruishoutem
Locatie proef	tunnel 11 en 12
Voorgaande teelt	Tomaat
Ras (+zaadhuis)	Rassen- en onderstammenproef
Teeltsysteem	Hogedraad, 2 stengels
Zaaispecificaties (afstand en diepte)	1 zaadje per persblok + geënt
Aantal rijen per plot	2
Rij afstand (m)	1,6
Plant afstand (m)	0,5 m in de rij
Opmerkingen	ondiep planten (geënt)



Tabel 1: Bodemanalyse PCG – Tunnel 11

Datum	Diepte (cm)	Grondsoort	pH _{KCl}	%C	P	K	Mg	Ca	Na
(mg/100 g droge grond)									
29/03/2021	0-30		6,8	3,00	64	53	46	504	9,7
18/05/2021	0-30								
1/06/2021	0-30		6,7						
22/06/2021	0-30		6,9	3,35					
13/07/2021	0-30		6,8						
17/08/2021	0-30		6,9			38			

Tabel 2: Bodemanalyse PCG – Tunnel 12

Datum	Diepte (cm)	Grondsoort	pH _{KCl}	%C	P	K	Mg	Ca	Na
(mg/100 g droge grond)									
29/03/2021	0-30		6,8	3,5	64	63	48	477	12,7
18/05/2021	0-30								
1/06/2021	0-30		6,8						
22/06/2021	0-30		7,0	3,4					
13/07/2021	0-30		6,9						
17/08/2021	0-30		6,84			43,25			

Tabel 3: Stikstofanalyse PCG – Tunnel 11

Datum	Diepte (cm)	NO ₃ ⁻ -N (kg/ha)	NH ₄ ⁺ -N (kg/ha)	EC (mS/cm)	pH _{KCl}
29/03/2021	0-30	305	5	1,22	6,8
18/05/2021	0-30	469	<4		
1/06/2021	0-30	260	8	1,02	6,7
22/06/2021	0-30	245	6	1,21	6,9
13/07/2021	0-30	223	5	1,18	6,8
17/08/2021	0-30	97	4	0,72	6,9

Tabel 4: Stikstofanalyse PCG – Tunnel 12

Datum	Diepte (cm)	NO ₃ ⁻ -N (kg/ha)	NH ₄ ⁺ -N (kg/ha)	EC (mS/cm)	pH _{KCl}
29/03/2021	0-30	268	7	1,48	6,8
18/05/2021	0-30	430	<4		
1/06/2021	0-30	289	6	1,50	6,8
22/06/2021	0-30	187	6	1,43	7,0
13/07/2021	0-30	97	5	1,12	6,9
17/08/2021	0-30	93	12	1,545	6,8

Tabel 5: Bemesting – Tunnel 11

Datum	kg/ha	Meststof	Samenstelling meststof (%)
-------	-------	----------	----------------------------



			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
12/11/2020	13241	Gecertificeerde groencompost (VLACO)	14	19	79	40
20/08/2021	250	Eco-mix 3	30	0	8	0

Tabel 6: Bemesting – Tunnel 12

Datum	kg/ha	Meststof	Samenstelling meststof (%)			
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
12/11/2020	13241	Gecertificeerde groencompost (VLACO)	14	19	79	40
30/07/2021	417	Eco-mix 3	50	0	13	0
20/08/2021	250	Eco-mix 3	30	0	8	0

2.5 Beoordelingsmethode

Gedurende de periode 14/06/2021 tot 18/10/2021 werden de aubergines 19 keer geoogst per plot waarbij telkens een onderscheid gemaakt werd tussen marktbaar en niet marktbaar opbrengst.

In de periode van 02/07/2021 tot 23/09/2021 werd 8 keer een ziektebeoordeling uitgevoerd waarbij in het begin enkel het percentage aangeplante planten per plot genoteerd werd. Naarmate ze ziektedruk toenam, werd aan ieder plant een score toegekend die afhankelijk was van de mate van de ziektedruk (zie figuur 4 voor een verduidelijking van dit scoresysteem). Bij het einde van de teelt werden de stengels van alle planten doorgesneden om de verkleuring ervan door *Verticillium* aantasting te bekijken (zie figuur 5 voor een verduidelijking van dit scoresysteem).

Tijdens de teelt werd op drie momenten een gewasbeoordeling uitgevoerd, nl op 24/06/2021, 06/08/2021 en op 13/10/2021. Op de vruchten die geoogst werden op 06/07/2021 werd tevens twee keer een bewaarbeoordeling uitgevoerd, eens na 1 week en eens na 2 weken bewaring in de frigo.

2.6 Statistische analyse

De gemiddelden werden vergeleken door een variantieanalyse. Indien er significante verschillen waren ($\alpha=0.05$), werd post-hoc een Tukey test uitgevoerd om significante verschillen tussen de gemiddelden te vinden.

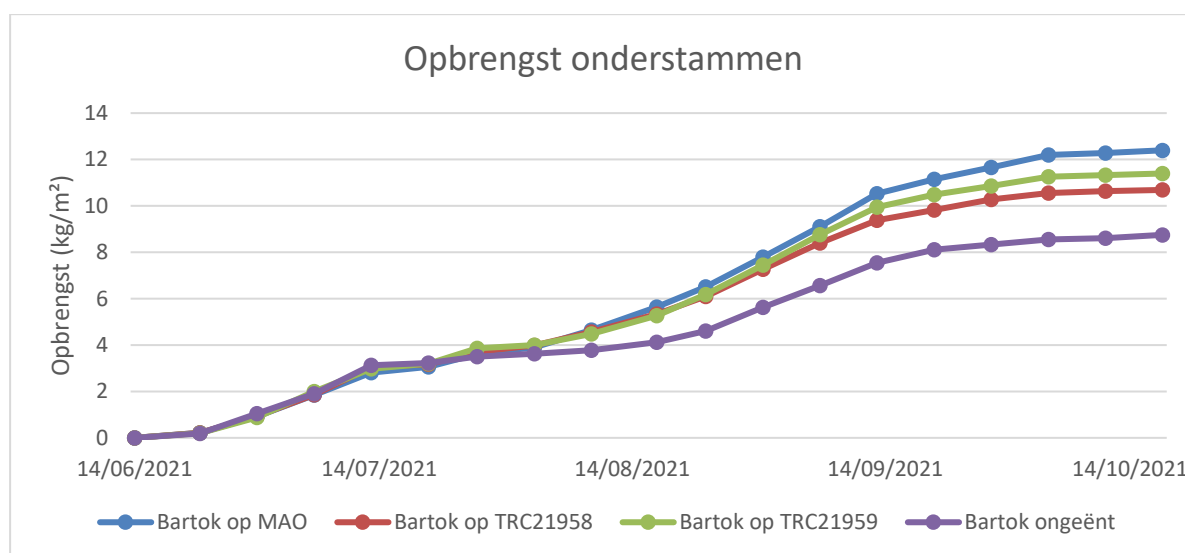
3 Resultaten en bespreking

3.1 Resultaten

Tabel 7: Opbrengst van de verschillende onderstammen en ongeënt (allen ras Bartok)

Object	Onderstam	Gewicht (kg/m ²)	Aantal vruchten (#/m ²)	Vruchtgewicht (g)
1	MAO	12,40 -	46,48 a	265,76 -
2	TRC21958	10,69 -	39,77 ab	268,49 -
3	TRC21959	11,39 -	44,31 ab	256,98 -
9	-	8,75 -	36,71 b	238,45 -

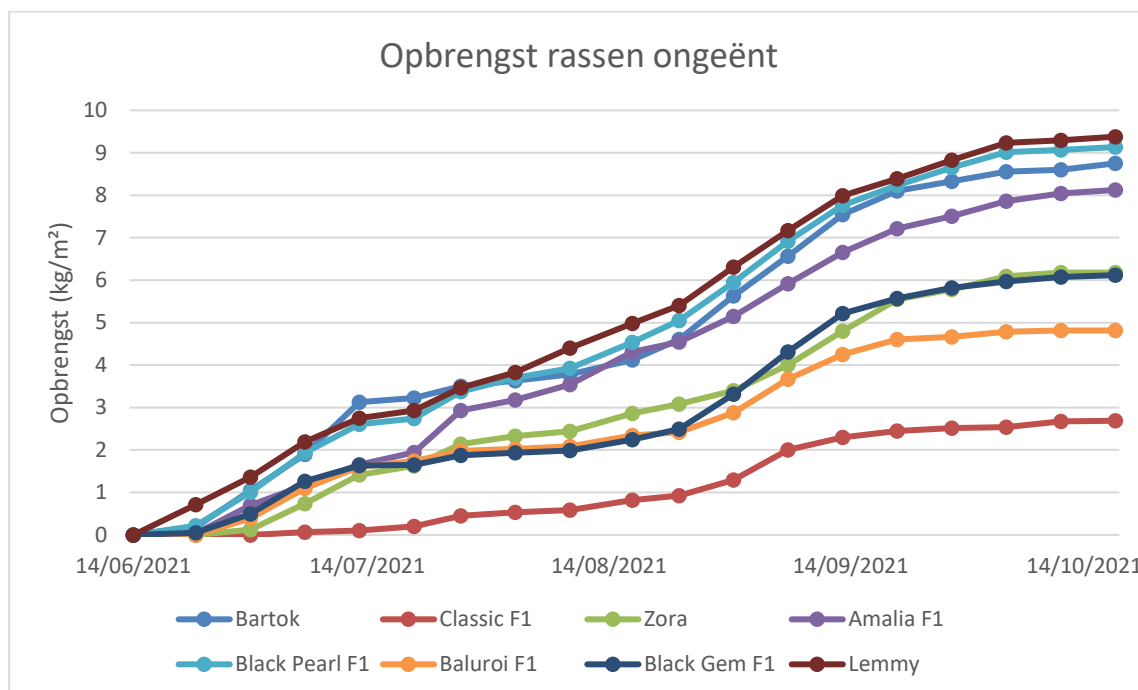
Gemiddelde	10,81	41,82	257,42
p-waarde	0,1016	0,0287	0,2102
Statistische methode	Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey



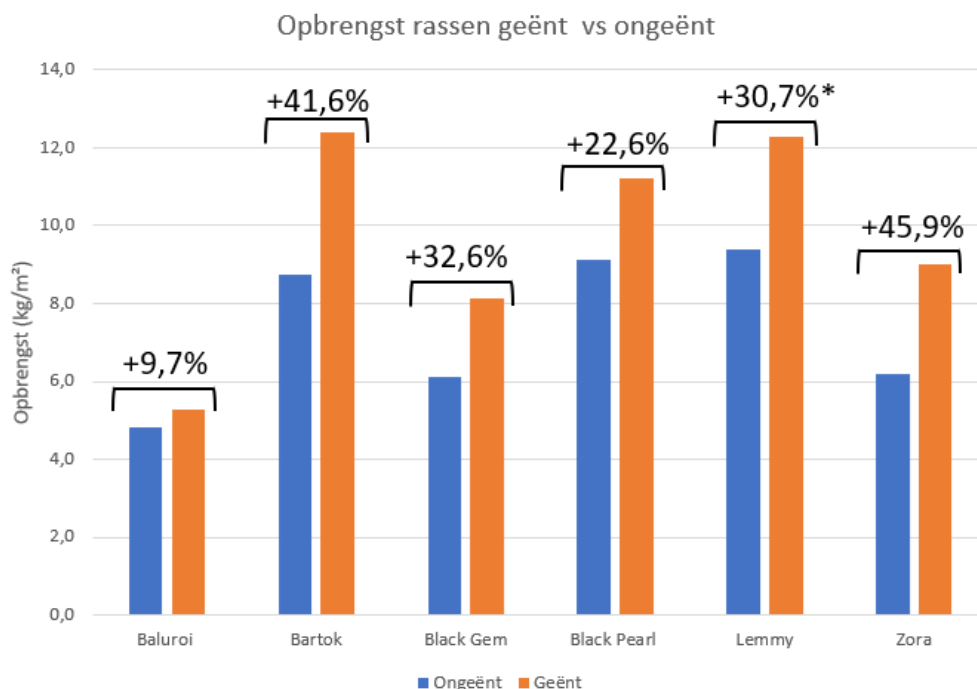
Figuur 1: Opbrengstverloop van de verschillende onderstammen (alleen ras Bartok)

Tabel 8: Opbrengst van de verschillende rassen ongeënt

Object	Ras	Gewicht (kg/m ²)	Aantal vruchten (#/m ²)	Vruchtgewicht (g)
9	Bartok	8,75 a	36,71 ab	238,45 a
10	Classic F1	2,69 c	14,54 d	183,79 b
11	Zora	6,18 b	33,48 ab	184,60 b
12	Amalia F1	8,13 a	32,13 b	252,58 a
13	Black Pearl F1	9,13 a	36,06 ab	253,21 a
14	Baluroi F1	4,81 b	25,88 c	186,20 b
15	Black Gem F1	6,12 b	25,00 c	244,80 a
16	Lemmy	9,39 a	38,76 a	241,82 a
Gemiddelde		6,90	30,32	223,18
p-waarde		0,0001	0,0001	0,0001
Statistische methode		Anova, Tukey	Anova, Tukey	Anova, Tukey



Figuur 2: Opbrengstverloop van de verschillende rassen ongeënt



Figuur 3: Opbrengst van de verschillende rassen geënt en ongeënt. Significante verschillen zijn aangeduid met een *.



Tabel 9: Gewasbeoordeling 24/06/2021

Object	Ras	Onderstam	Uniformiteit	Bladkleur	Gewasgezondheid	Openheid gewas
1	Bartok	MAO	7,0	7,3	7,7	7,0
2	Bartok	TRC21958	5,7	8,0	6,3	7,0
3	Bartok	TRC21959	4,3	6,7	7,0	7,7
4	Zora	MAO	5,7	7,3	8,0	7,3
5	Black Pearl F1	MAO	7,3	3,0	7,7	5,7
6	Baluroi F1	MAO	5,7	8,7	7,3	4,3
7	Black Gem F1	MAO	6,3	4,3	7,7	6,0
8	Lemmy	MAO	5,0	6,3	5,7	7,7
9	Bartok	-	6,3	7,3	7,0	7,7
10	Classic F1	-	5,7	7,3	4,7	6,0
11	Zora	-	5,3	6,3	7,0	7,7
12	Amalia F1	-	8,3	3,7	6,7	4,0
13	Black Pearl F1	-	8,3	3,0	8,0	5,7
14	Baluroi F1	-	5,0	8,7	7,0	8,0
15	Black Gem F1	-	4,7	3,3	5,3	6,3
16	Lemmy	-	5,7	8,0	6,3	5,3
Gemiddelde			6,0	6,2	6,8	6,5

1 =	heterogeen	blond	slecht	gesloten
9 =	uniform	donker	uitstekend	open

Tabel 10: Gewasbeoordeling 06/08/2021

Object	Ras	Onderstam	Uniformiteit	Bladkleur	Gewasgezondheid	Openheid gewas
1	Bartok	MAO	7,3	6,8	6,0	5,0
2	Bartok	TRC21958	6,0	6,3	5,5	5,0
3	Bartok	TRC21959	7,8	7,2	5,8	5,0
4	Zora	MAO	6,0	6,7	5,8	5,0
5	Black Pearl F1	MAO	6,8	6,5	5,7	5,0
6	Baluroi F1	MAO	6,3	7,3	5,8	5,0
7	Black Gem F1	MAO	6,0	6,5	5,7	5,0
8	Lemmy	MAO	6,0	6,7	5,5	5,0
9	Bartok	-	6,0	6,8	4,2	5,0
10	Classic F1	-	6,7	6,8	5,7	5,0
11	Zora	-	5,5	5,8	5,2	5,0
12	Amalia F1	-	6,3	5,5	4,3	5,0
13	Black Pearl F1	-	6,2	5,7	5,2	5,0
14	Baluroi F1	-	7,3	7,2	5,5	5,0
15	Black Gem F1	-	6,0	5,7	4,5	5,0
16	Lemmy	-	5,5	6,0	4,2	5,0
Gemiddelde			6,4	6,5	5,3	5,0



1 =	heterogeen	blond	slecht	gesloten
9 =	uniform	donker	uitstekend	open

Tabel 11: Gewasbeoordeling 13/10/2021

Object	Ras	Onderstam	Uniformiteit	Bladkleur	Gewasgezondheid	Openheid gewas
1	Bartok	MAO	4,3	4,7	3,7	4,5
2	Bartok	TRC21958	3,8	5,2	4,3	4,5
3	Bartok	TRC21959	6,2	5,8	5,3	4,5
4	Zora	MAO	4,5	5,5	4,3	4,5
5	Black Pearl F1	MAO	4,7	4,7	4,7	4,5
6	Baluroi F1	MAO	5,3	5,3	5,3	4,5
7	Black Gem F1	MAO	5,0	5,5	5,5	4,5
8	Lemmy	MAO	5,5	5,2	5,2	4,5
9	Bartok	-	5,7	4,8	5,3	4,5
10	Classic F1	-	5,8	5,5	5,2	4,5
11	Zora	-	5,3	3,7	3,7	4,5
12	Amalia F1	-	4,8	4,3	4,7	4,5
13	Black Pearl F1	-	5,0	3,8	4,3	4,5
14	Baluroi F1	-	5,5	4,2	4,7	4,5
15	Black Gem F1	-	5,2	3,8	4,5	4,5
16	Lemmy	-	5,7	4,0	4,0	4,5
Gemiddelde			5,1	4,8	4,7	4,5

1 =	heterogeen	blond	slecht	gesloten
9 =	uniform	donker	uitstekend	open

Tabel 12: Beoordeling bewaring vruchten op 13/07/2021 (oogst op 06/07/2021)

Object	Ras	Onderstam	Vruchtkleur	Glans	Stevigheid	Groene delen	Gebruikswaarde
1	Bartok	MAO	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0
2	Bartok	TRC21958	8,0	8,0	8,0	6,7	8,0
3	Bartok	TRC21959	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0
4	Zora	MAO	8,0	7,0	7,0	7,0	7,3
5	Black Pearl F1	MAO	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0
6	Baluroi F1	MAO	7,0	8,0	8,0	6,3	7,7
7	Black Gem F1	MAO	8,0	7,7	7,7	7,0	7,7
8	Lemmy	MAO	8,0	7,7	7,7	7,0	7,7
9	Bartok	-	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0
10	Classic F1	-	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0
11	Zora	-	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0
12	Amalia F1	-	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0
13	Black Pearl F1	-	8,0	7,3	7,3	7,0	7,3
14	Baluroi F1	-	7,0	8,0	7,7	7,0	7,7



15	Black Gem F1	-	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0	
16	Lemmy	-	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0	
Gemiddelde			7,9	7,8	7,8	6,9	7,8	
			1 =	bleek	mat	slap	niet fris	slecht
			9 =	donker	glanzend	stevig	fris	uitstekend

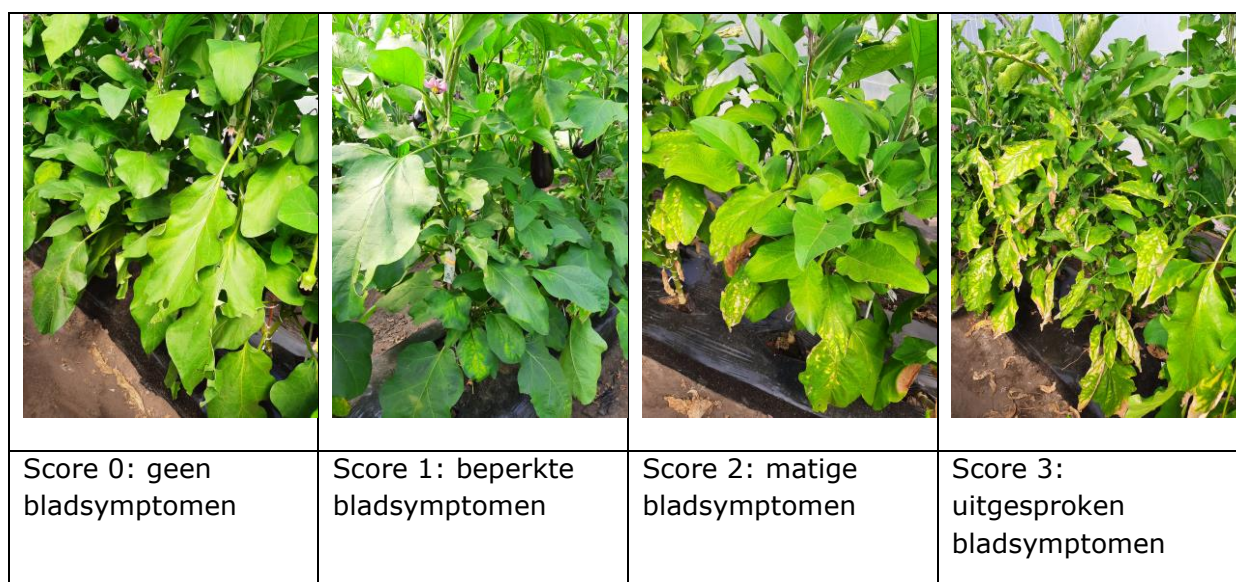
Tabel 13: Beoordeling bewaring vruchten op 20/07/2021 (oogst op 06/07/2021)

Object	Ras	Onderstam	Vruchtkleur	Glans	Stevigheid	Groene delen	Gebruikswaarde	
1	Bartok	MAO	7,0	7,0	7,0	4,0	3,7	
2	Bartok	TRC21958	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	
3	Bartok	TRC21959	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	
4	Zora	MAO	7,0	6,3	6,0	3,3	3,0	
5	Black Pearl F1	MAO	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	
6	Baluroi F1	MAO	6,0	6,3	6,0	4,0	3,0	
7	Black Gem F1	MAO	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	
8	Lemmy	MAO	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	
9	Bartok	-	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	
10	Classic F1	-	7,0	7,0	7,0	3,0	4,0	
11	Zora	-	7,0	7,0	6,3	3,3	4,0	
12	Amalia F1	-	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	
13	Black Pearl F1	-	7,0	7,0	6,0	4,0	3,7	
14	Baluroi F1	-	6,0	7,0	7,0	4,0	4,0	
15	Black Gem F1	-	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	
16	Lemmy	-	7,0	7,0	6,7	4,0	4,0	
Gemiddelde			6,9	6,9	6,8	3,9	3,8	
			1 =	bleek	mat	slap	niet fris	slecht
			9 =	donker	glanzend	stevig	fris	uitstekend

Tabel 14: Ziektebeoordeling 02/07/2021

Object	Ras	Onderstam	% aangetaste planten
1	Bartok	MAO	1,9
2	Bartok	TRC21958	1,9
3	Bartok	TRC21959	0,0
4	Zora	MAO	0,0
5	Black Pearl F1	MAO	1,9
6	Baluroi F1	MAO	0,0
7	Black Gem F1	MAO	3,7
8	Lemmy	MAO	1,9

9	Bartok	-	16,7
10	Classic F1	-	37,0
11	Zora	-	5,6
12	Amalia F1	-	37,0
13	Black Pearl F1	-	31,5
14	Baluroi F1	-	3,7
15	Black Gem F1	-	27,8
16	Lemmy	-	16,7
Gemiddelde			11,7

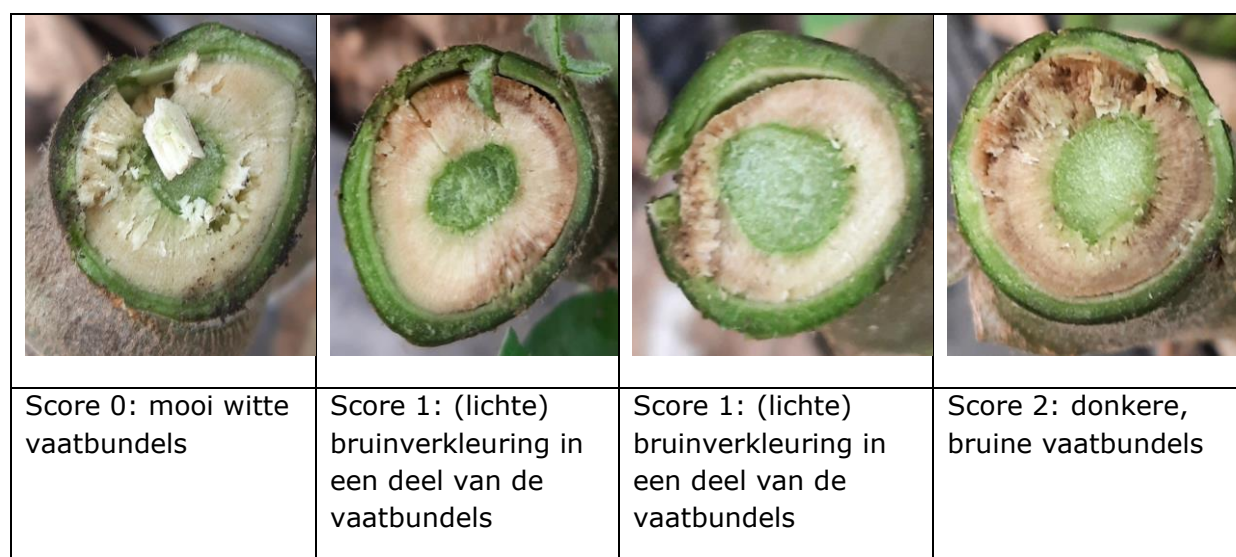


Figuur 3: Verticillium beoordeling planten (scoresysteem van 0 tot 3)

Tabel 15: Verticillium beoordeling planten op 29/09/2021 (scoresysteem zie figuur 4)

Object	Ras	Onderstam	Gemiddelde score	% planten score 0	% planten score 1	% planten score 2	% planten score 3
1	Bartok	MAO	2,02	0,00	27,78	42,59	29,63
2	Bartok	TRC21958	2,31	0,00	16,67	35,19	48,15
3	Bartok	TRC21959	2,02	0,00	16,67	64,81	18,52
4	Zora	MAO	2,34	0,00	3,70	58,15	38,15
5	Black Pearl F1	MAO	1,83	0,00	33,33	50,00	16,67
6	Baluroi F1	MAO	1,89	0,00	24,29	62,09	13,62
7	Black Gem F1	MAO	2,24	0,00	12,96	50,00	37,04
8	Lemmy	MAO	1,91	0,00	29,63	50,00	20,37
9	Bartok	ongeënt	2,07	0,00	20,37	51,85	27,78
10	Classic F1	ongeënt	1,65	0,00	35,19	64,81	0,00
11	Zora	ongeënt	2,17	0,00	9,26	64,81	25,93

12	Amalia F1	ongeënt	1,89	0,00	24,07	62,96	12,96
13	Black Pearl F1	ongeënt	1,67	0,00	38,89	55,56	5,56
14	Baluroi F1	ongeënt	1,74	0,00	33,33	59,26	7,41
15	Black Gem F1	ongeënt	1,89	0,00	24,07	62,96	12,96
16	Lemmy	ongeënt	1,99	0,00	22,22	56,54	21,24



Figuur 4: Verticillium beoordeling stengels (scoresysteem van 0 tot 2)

Tabel 16: Verticillium beoordeling stengels op 21/10/2021 (scoresysteem zie figuur 5)

Object	Ras	Onderstam	Bruinverkleuring stengel	% planten score 0	% planten score 1	% planten score 2
1	Bartok	MAO	0,89	37,04	37,04	25,93
2	Bartok	TRC21958	1,43	11,11	35,19	53,70
3	Bartok	TRC21959	0,70	38,89	51,85	9,26
4	Zora	MAO	1,16	17,41	49,63	32,96
5	Black Pearl F1	MAO	0,85	35,19	44,44	20,37
6	Baluroi F1	MAO	1,42	3,70	50,33	45,97
7	Black Gem F1	MAO	1,24	20,37	35,19	44,44
8	Lemmy	MAO	0,61	50,00	38,89	11,11
9	Bartok	ongeënt	1,74	0,00	25,93	74,07
10	Classic F1	ongeënt	1,78	0,00	22,22	77,78
11	Zora	ongeënt	1,33	0,00	66,67	33,33
12	Amalia F1	ongeënt	1,43	0,00	57,41	42,59
13	Black Pearl F1	ongeënt	1,39	0,00	61,11	38,89
14	Baluroi F1	ongeënt	1,31	0,00	68,52	31,48
15	Black Gem F1	ongeënt	1,74	0,00	25,93	74,07
16	Lemmy	ongeënt	1,33	0,00	67,43	32,57



3.2 Validiteit van de resultaten

De proef werd uitgevoerd volgens de beschrijving in het protocol. De resultaten zijn geldig.

3.3 Bespreking

In deze proef werden drie verschillende onderstammen aubergine met elkaar vergeleken. Daarnaast werden 6 rassen aubergine zowel geënt als ongeënt vergeleken en door omstandigheden was het voor de overige twee rassen enkel mogelijk om ze ongeënt op te nemen in de proef. Vooraleer de proef van start ging, werd de mate van Verticillium aantasting in de bodem apart bepaald voor de beide koepels waarin deze proef ging aanliggen. Analyse wees uit dat beide koepels licht besmet waren met Verticillium. Tussen 3 en 10 microsclerotiën per 10 g grond wijst op een lichte besmetting. Koepel 11 telde 7 microsclerotiën per 10 g grond en koepel 12 telde 3 microsclerotiën per 10 g grond.

Vooraleer met de bespreking van start te gaan dient wel opgemerkt te worden dat de matig warme zomer van 2021 er ongetwijfeld voor gezorgd heeft dat de planten het ondanks de Verticillium besmetting in de bodem relatief 'gemakkelijk' hadden om hiermee om te gaan. Mocht de zomer van 2021 warmer geweest zijn dan is de kans groot dat de verschillen tussen de rassen nog meer uitgesproken zouden zijn omdat de planten dan veel meer stress ondervinden door de warmte.

Vergelijking van de onderstammen

Een vergelijking van de opbrengst van geënte aubergines met ongeënte toont aan dat enten zorgt voor een duidelijke meeropbrengst die afhankelijk van de gekozen onderstam varieert van 3,65 kg/m² bij MAO tot 1,94 kg/m² bij TRC21958. De verschillen zijn duidelijk, maar statistisch gezien zijn deze net niet significant te noemen. Kijken we naar het aantal vruchten dan realiseert onderstam MAO significant meer vruchten per m² dan de ongeënte planten. Het opbrengstverloop in de tijd (figuur 1) toont duidelijk aan dat de ongeënte planten gedurende de eerste anderhalve maand dat er geoogst wordt mee kunnen in productie met de geënte planten. Vanaf half augustus blijft de productie van de ongeënte planten duidelijk achter en de verschillen worden steeds meer uitgesproken naarmate het seizoen vordert. Tijdens de gewasbeoordelingen doorheen het seizoen konden geen noemenswaardige verschillen vastgesteld worden tussen de verschillende onderstammen. Ook de bewaarbaarheid van de aubergines afkomstig van de verschillende onderstammen lag in dezelfde lijn.

De eerste ziektebeoordeling op 2 juli toonde aan dat het percentage planten met symptomen van Verticillium duidelijk lager lag indien de planten geënt waren in vergelijking met het ongeënte object (16,7% van de planten aangetast indien niet geënt en afhankelijk van de onderstam 0 tot 1,9% aangetaste planten indien geënt). Van de drie onderstammen in de proef leek TRC21959 initieel het minst gevoelig te zijn voor Verticillium aantasting. Naar het einde van de teelt toe vertoonden alle planten symptomen van Verticillium aantasting op de bladeren waardoor een indeling van de schade volgens de hoeveelheid symptomen aangewezen was (zie figuur 4 en tabel 15). Van de drie onderstammen vertoonde de MAO het grootste aandeel planten met een beperkte aantasting (score 1), terwijl onderstam TRC21958 het grootste aandeel planten met de zwaarste aantasting (score 3) had. Voor de onderstammen lijkt het er dus op dat de mate van symptomen op de bladeren recht evenredig is met de gerealiseerde productie. MAO haalde de hoogste productie en had het meeste planten met beperkte



bladsymptomen terwijl TRC21958 de laagste productie had en ook de meeste planten met zeer uitgesproken Verticillium symptomen op de bladeren.

Aan het einde van de teelt werd de kleur van de vaatbundels gescoord om op die manier de aantasting door Verticillium ook op een alternatieve manier te beoordelen (zie figuur 5 en tabel 16). Hier valt op dat zowel MAO als TRC21959 heel goed scoren met het grootste aandeel planten met mooi witte vaatbundels (score 0). TRC21958 heeft het laagste aandeel mooi witte vaatbundels en het grootste aandeel donkerbruine vaatbundels (score 3). De donkerverkleuring van de vaatbundels wijst op verstopping ten gevolge van Verticillium waardoor een vlotte sapstroom gehinderd wordt en slaphangen en verkleuren van de bladeren gaat optreden. Uit deze proef blijkt dat onderstammen MAO en TRC 21959 het meest geschikt zijn indien je voor geënte planten kiest bij een tunnelteelt. TRC21958 presteert duidelijk minder qua opbrengst en is een heel stuk gevoeliger voor Verticillium aantasting.

Vergelijking van de rassen

Bij het vergelijken van de opbrengsten van de verschillende rassen ongeënt zien we dat de hoogste opbrengsten gehaald worden bij de rassen Lemmy, Black Pearl, Bartok en Amalia. Classic komt heel laat in productie en presteert gedurende het hele seizoen ondermaats in een tunnelteelt. Zora, Black Gem en Baluroi scoren tussenin qua opbrengst. Ook naar vruchtgewicht toe zit er wel wat verschil tussen de verschillende rassen waarbij de vruchten van Classic, Zora en Baluroi duidelijk kleiner zijn dan die van de andere rassen.

Uit de gewasbeoordelingen bleek dat er wel wat verschillen zaten op vlak van uniformiteit, bladkleur en gewasgezondheid tussen de verschillende rassen, maar deze scores waren ook sterk afhankelijk van het moment van de beoordeling. De bewaarbaarheid van de vruchten van de verschillende rassen lag in dezelfde lijn, er kan geen ras genoemd worden dat er in de positieve of negatieve zin bovenuit springt.

Uit de ziektebeoordeling aan het begin van de teelt (begin juli, tabel 14) kwamen duidelijke rasverschillen in gevoeligheid voor Verticillium aantasting naar voren. Baluroi en Zora hadden het laagste aandeel planten met bladsymptomen op dat moment, terwijl Classic en Amalia het meeste planten met Verticillium symptomen hadden. Uit de ziektebeoordeling meer naar het einde van de teelt (eind september, tabel 15) blijkt dat Black Pearl, Classic en Baluroi het grootste aandeel planten hebben met beperkte bladsymptomen. Bartok, Zora en Lemmy hebben op dat moment het meeste planten met de zwaarste aantasting op de bladeren. Uit de stengelbeoordeling aan het einde van de teelt blijkt dat er geen enkel ras is dat nog mooie witte vaatbundels heeft, dit in tegenstelling tot de geënte varianten van de verschillende rassen. Baluroi, Lemmy en Zora hebben het grootste aandeel planten met een lichte bruinverkleuring, terwijl Classic, Bartok en Black Gem de meeste planten hebben met een sterke donkerverkleuring van de vaatbundels.

Al deze elementen samengenomen wordt het duidelijk dat de mate waarin bladsymptomen worden vastgesteld niet noodzakelijk een goede maatstaf is voor de opbrengst die kan verwacht worden. Zowel Black Pearl, Classic als Baluroi vertoonden aan het einde van de teelt heel wat planten met beperkte bladsymptomen. Ondanks hun gelijkaardig uitzicht haalde Black Pearl wel een opbrengst die meer dan 3 keer groter was dan die van Classic en bijna 2 keer groter dan die van Baluroi. Ook de mate van stengelverkleuring die werd vastgesteld is niet noodzakelijk een goede maatstaf voor de opbrengst. Bartok bijvoorbeeld scoort heel goed qua opbrengst, maar heeft tegelijkertijd



een heel groot aandeel planten met zeer donkere vaatbundels. Het aandeel planten met zeer donkere vaatbundels van de rassen Classic en Black Gem is vergelijkbaar met Bartok, maar Classic heeft dan wel een heel slechte opbrengst en Black Gem scoort gemiddeld qua opbrengst.

Meerwaarde enten

Als we de verschillende rassen ongeënt vergelijken met hun geënte vorm op onderstam MAO, dan zien we dat de meeropbrengst die gerealiseerd wordt door te enten sterk rasafhankelijk is. Baluroi geeft amper 9,7% meeropbrengst door te enten terwijl Zora een meeropbrengst van 45,9% realiseert door te enten. Hierbij dient opgemerkt dat de gerealiseerde meeropbrengst door te enten enkel significant is bij het ras Lemmy. Verder viel op dat de geënte planten van de rassen Black Pearl en Black Gem een significant hoger vruchtgewicht realiseerden dan de ongeënte planten van deze rassen.

Uit de ziektebeoordeling bleek dat het aandeel geënte planten die reeds aan het begin van het seizoen bladsymptomen van *Verticillium* vertoonden duidelijk lager was dan bij ongeënte planten. De ziektebeoordeling aan het einde van de teelt wees uit dat alle planten – zowel geënt als ongeënt- bladsymptomen van *Verticillium* vertoonden. Bij Bartok en Lemmy hadden de geënte planten een groter aandeel milde bladsymptomen (score 1), maar bij de overige rassen zagen we meer planten met lichte bladsymptomen bij de ongeënte planten. Bij alle rassen behalve Lemmy was het aandeel planten met de zwaarste bladsymptomen (score 3) groter indien de planten geënt waren.

Bij de stengelbeoordeling viel op dat er bij alle rassen geënte planten waren met volledig witte vaatbundels. Dit aandeel varieerde sterk tussen de verschillende rassen: 50% van de geënte planten van het ras Lemmy vertoonde geen stengelverkleuring tegenover 3,7% van de geënte planten van het ras Baluroi. In de ongeënte vorm was er geen enkel ras dat volledig witte vaatbundels vertoonde. De zwaarste bruinverkleuring van de vaatbundels (score 2) werd gevonden bij de ongeënte planten, behalve voor het ras Baluroi.

Als we geënte planten met de ongeënte vergelijken dan is het duidelijk dat enten in alle gevallen voor een meeropbrengst zorgt. De meeste rassen hadden mildere bladsymptomen indien ze ongeënt waren in vergelijking met hun geënte variant dus opnieuw is het afgaan op bladverkleuring geen goed idee om de gevolgen van *Verticillium* op de opbrengst in te schatten. De vaatbundels van de geënte planten zagen er voor alle rassen beter uit dan die van de ongeënte planten.

Financieel

De meerprijs van geënte planten tegenover ongeënte planten bedraagt afhankelijk van de plantenkweker 0,6 à 0,8 euro per plant. De plantafstand in de tunnel was 0,5 m in de rij en 0,5 m tussen de rijen, wat gangpaden inclusief neerkomt op 1,72 planten per m². Omgerekend met de plantdichtheid komt enten op een meerprijs van 1,03 à 1,37 euro/m². De behaalde meeropbrengst door te enten varieerde afhankelijk van het ras tussen 0,5 en 3,6 kg/m². Een gemiddelde richtgevende verkoopprijs van paarse aubergines aan groothandel of veiling bedraagt 1,9 €/kg, rechtstreeks aan de consument kan dit 3,15 €/kg zijn. In onderstaande tabel zijn per ras een aantal scenario's uitgewerkt. Hieruit blijkt dat de meerprijs van geënte planten niet opweegt tegen de meerkost indien de meeropbrengst slechts 0,5 kg/m² bedraagt (ras Baluroi) en de verkoop aan de groothandel/veiling gebeurt. In alle andere gevallen weegt de meeropbrengst van enten op tegen de meerkost van de planten.



Ras	Gerealiseerde meeropbrengst door te enten	Bruto winst door te enten bij verkoop aan groothandel aan 1,9€/kg	Bruto winst door te enten bij verkoop aan consument aan 3,15€/kg	Meerkost enten	Netto winst enten bij verkoop aan groothandel	Netto winst enten bij verkoop aan consument
Baluroi	0,5 kg/m ²	0,95 €/m ²	1,58 €/m ²	1,37 €/m ²	- 0,42 €/m ²	0,21 €/m ²
Bartok	3,6 kg/m ²	6,84 €/m ²	11,34 €/m ²	1,37 €/m ²	5,47 €/m ²	9,97 €/m ²
Black Gem	2,0 kg/m ²	3,80 €/m ²	6,30 €/m ²	1,37 €/m ²	2,43 €/m ²	4,93 €/m ²
Black Pearl	2,1 kg/m ²	3,99 €/m ²	6,62 €/m ²	1,37 €/m ²	2,62 €/m ²	5,25 €/m ²
Lemmy	2,9 kg/m ²	5,51 €/m ²	9,14 €/m ²	1,37 €/m ²	4,14 €/m ²	7,77 €/m ²
Zora	2,8 kg/m ²	5,32 €/m ²	8,82 €/m ²	1,37 €/m ²	3,95 €/m ²	7,45 €/m ²

4 Besluit

Van de drie verschillende onderstammen die meegenomen werden in de de proef gaat de voorkeur voor een tunnelteelt uit naar MAO of TRC21959. Dit omwille van de goede opbrengsten die met beide onderstammen gerealiseerd worden in combinatie met de laagste gevoeligheid voor Verticillium. Onderstam TRC 21958 is minder geschikt voor een tunnelteelt door de lagere opbrengsten en de hogere gevoeligheid voor Verticilliumaantasting.

Kies je ervoor om in een tunnelteelt met ongeënte aubergines te werken dan gaat de voorkeur uit naar een van de volgende rassen: Lemmy, Black Pearl, Bartok of Amalia. Deze rassen hebben gemeen dat ze de beste opbrengsten realiseren. Classic is minst geschikt omdat de opbrengst in tunnel ondermaats is. De mate waarin de best presterende rassen blad- en stengelsymptomen door Verticillium vertoonden verschilde nogal waaruit we kunnen concluderen dat planten met meer uitgesproken bladsymptomen van Verticillium niet noodzakelijk slechter presteren qua opbrengst.

Kiezen voor geënte planten in een tunnelteelt zorgt voor een duidelijke meeropbrengst in vergelijking met ongeënte planten. De rassen Bartok, Lemmy en Black Pearl genieten de voorkeur wegens de hoogst gerealiseerde opbrengsten. Voor alle rassen, behalve Baluroi, weegt de gerealiseerde meeropbrengst door te enten op tegen de meerkost van geënte planten in tunnel.

5 Verklaring van de kwaliteitsverantwoordelijke

De kwaliteitsverantwoordelijke verklaart dat dit onderzoek werd uitgevoerd volgens de kwaliteitsborgingspunten vastgelegd in het intern kwaliteitssysteem van het PCG.

6 Vertrouwelijkheid van dit document

Dit document wordt door het PCG vertrouwelijk behandeld. Het PCG is niet verantwoordelijk voor foute, niet erkende adviezen ten gevolge van de verspreiding van dit document.



7 Samenwerking

Deze proef kwam tot stand in het kader van het CCBT project 'Optimalisatie aubergineteelt: rassenkeuze en belang van geënte planten'



DEPARTEMENT
LANDBOUW
& VISSERIJ