

Karakterisering en enquête kelkrot aubergine

W.Verkerke, P. Steenbergen, M. Kersten en J. Janse.

© 2007 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Projectnummer: 3242000145

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5
: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. : 0174 - 636700
Fax : 0174 - 636835
E-mail : infoglastuinbouw.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoud

1	INTRODUCTIE	7
2	MATERIAAL EN METHODEN	9
3	RESULTATEN.....	11
3.1	Effect van herkomst, ras en handling op kelkrot	11
3.2	Verschillen tussen rotte en goede vruchten	13
3.2.1	Drogestof gehalte	13
3.2.2	Gehalte aan elementen	16
3.3	Resultaten enquête.....	17
4	CONCLUSIES.....	18

Samenvatting

Kelkrot is een belangrijk knelpunt dat aan het eind van de teelt bepaalt of een teler nog kan blijven leveren. Kelkrot grijpt snel om zich heen en kan in een paar dagen een complete doos aangetast hebben. Dit leidt tot een onbetrouwbaar product en dat kost de telers honderdduizenden euro's per week. Kelkrot openbaart zich vaak pas in het handelskanaal, maar de oorzaak ligt in de teelt. Kelkrot treedt op bij verzwakte vruchten want er zijn alleen secundaire pathogenen aangetroffen op rottende kelken. Uit het onderzoek bleek dat er enorme verschillen tussen bedrijven zijn in het optreden van kelkrot. Naarmate de vrucht meer handling ondergaat, is de aantasting met kelkrot hoger. Uit het onderzoek bleek verder dat vruchten die niet gaan rotten een hoger droge stofgehalte en een hoger calciumgehalte hebben. We denken dat de gevonden verschillen in calciumgehalte en drogestof veroorzaakt zijn door klimaatomstandigheden in de laatste maanden van de teelt. Naar aanleiding van deze resultaten is een enquête uitgevoerd. De uitslag bevestigt het vermoeden dat het najaarsklimaat in de kop een rol speelt bij het ontstaan van kelkrot. Daarnaast lijkt generatief sturen vanaf de zomer positief.

1 Introductie

Kelkrot is een belangrijk knelpunt dat aan het eind van de teelt bepaalt of een teler nog kan blijven leveren. Kelkrot grijpt snel om zich heen en kan in een paar dagen een complete doos aangetast hebben. Dit leidt tot een onbetrouwbaar product en dat kost de telers honderdduizenden euro's per week. Kelkrot openbaart zich vaak pas in het handelskanaal, maar de oorzaak ligt in de teelt. Kelkrot treedt op bij verzwakte vruchten want er zijn alleen secundaire pathogenen aangetroffen op rottende kelken.

Eerder onderzoek door de fytopatholoog van WUR Glastuinbouw (Pim Paternotte) toonde aan dat de schimmels die op zulke rottende vruchten voorkomen behoren tot zwakte parasieten zoals *Mucor* en *Rhizopus*. Deze zwakteparasieten zijn altijd algemeen aanwezig in een aubergineteelt en slaan kennelijk toe als de vruchten zwak zijn. Het calciumgehalte en handling kunnen wel een rol spelen (Verkerke, 2003).

Het doel van dit onderzoek is het vinden van oplossingen voor het optreden van rot in auberginevruchten gedurende de naoogstfase in de herfstmaanden. Met de combinatie van de analyses en de discussie over teeltmaatregelen kan waarschijnlijk een oplossingsrichting voor het probleem worden aangegeven.

2 Materiaal en Methoden

Van drie verschillende bedrijven die Scorpio telen (Scorpio is het hoofdras van 2007), is in week 45 van 2006 product verzameld. Op verzoek van de telers is ook product van andere rassen en herkomsten verzameld. De vruchten werden extra voorzichtig geoogst, dan wel normaal geoogst met normale handling en aangeleverd bij WUR Glastuinbouw in Naaldwijk. Sommige partijen kregen een extra handlingsimulatie bij WUR Glastuinbouw. Het effect op rot is gedurende 14 dagen gescoord in onze bewaarcellen onder speciale bewaarcondities waardoor er rot kon optreden. De vruchten werden in plantenkwekerbakken bewaard bij 20 °C en 80% relatieve luchtvochtigheid en waren afgedekt met zwart folie om overmatige uitdroging te verhinderen. Alle vruchten werden dagelijks (ook in het weekend) nauwkeurig geïnspecteerd op rot. Vruchten met een eerste begin van rot werden eruit gehaald om te voorkomen dat ze andere zouden aansteken. Materiaal is apart verzameld van de kelk en het bovenste stuk van de vrucht. De monsters zijn gedroogd, gemalen en geanalyseerd op hoofd- en spoorelementen en het droge stofgehalte. Er worden mengmonsters gemaakt van vruchten die in de eerste of in de tweede week gaan rotten. Ter vergelijking zijn vergelijkbare delen van na twee weken niet rottende vruchten geanalyseerd. Monsters die alleen in handling verschillen zijn niet apart geanalyseerd.

Naar aanleiding van deze verkregen resultaten is een enquête opgesteld. Vier betrokken telers vulden de enquête in. De resultaten zijn teruggekoppeld in een discussie met betrokken telers, een vertegenwoordiger van een zaadbedrijf en een voorlichter.

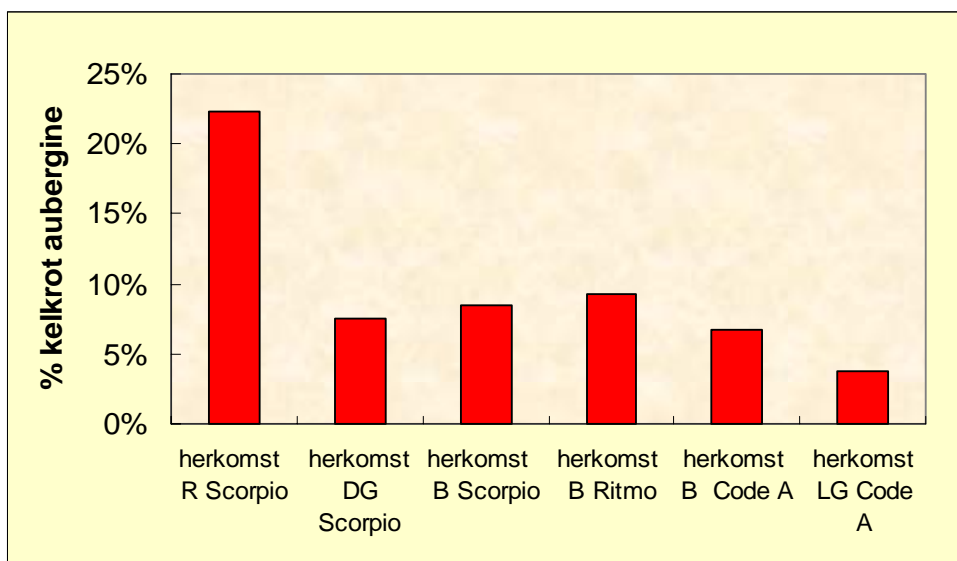


Figuur 1 a – f van boven naar beneden: De bewaarcel van buiten, interieur van de cel, kelkrot manifesteert zich op de grens van kelk en vrucht, monsternamen kelken, materiaal voor het drogen, gedroogd materiaal wordt gewogen.

3 Resultaten

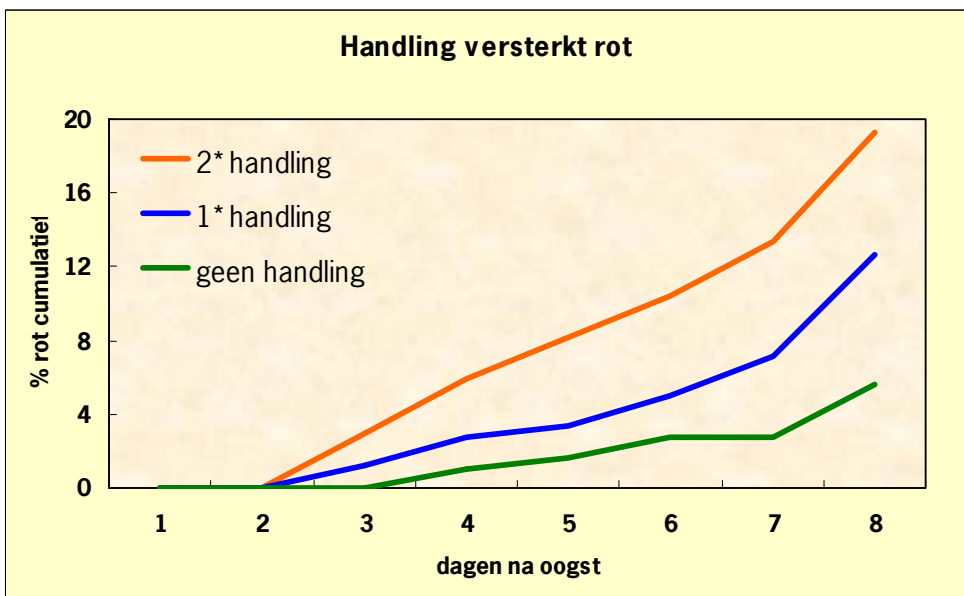
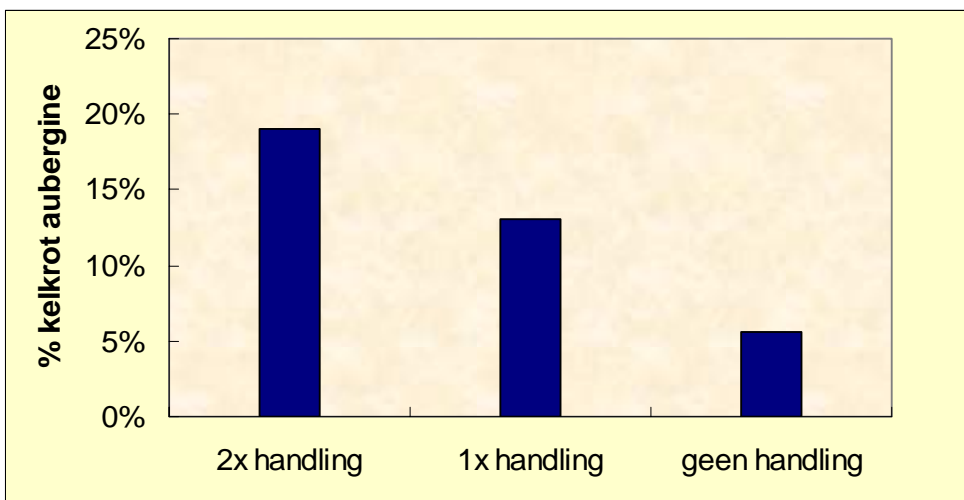
3.1 Effect van herkomst, ras en handling op kelkrot

Er trad zeer veel kelkrot op. Vooral bij herkomst R, maar ook bij de andere herkomsten waren serieuze problemen (Figuur 1). De rot begint in het vruchtvlees, precies op het grensvlak onder de kelk. Een klein aantal vruchten vertoonde ook rot aan de punt van het steeltje, waar de vrucht geknipt wordt. Omdat er elke dag op rot werd gecontroleerd is in deze proefopzet de kans dat vruchten elkaar direct aansteken minimaal. De rot zit dus in de vruchten besloten.



Figuur 1 – Herkomstverschillen in aantasting kelkrot bij aubergine

Kelkrot wordt versterkt door handling (Figuur 2 en 3). Partijen die een normale oogst en sorteerbehandeling hebben ontvangen vertonen meer rot dan partijen die met de grootst mogelijk voorzichtigheid zijn geoogst. Maar het minimaliseren van handling lijkt niet voldoende om problemen met na-oogst rot te voorkomen, omdat er zonder handling ook rot optreedt (Figuur 3).



Figuur 2 – 3 - Kelkrot na 1 week bij vier herkomsten en het effect van handling.

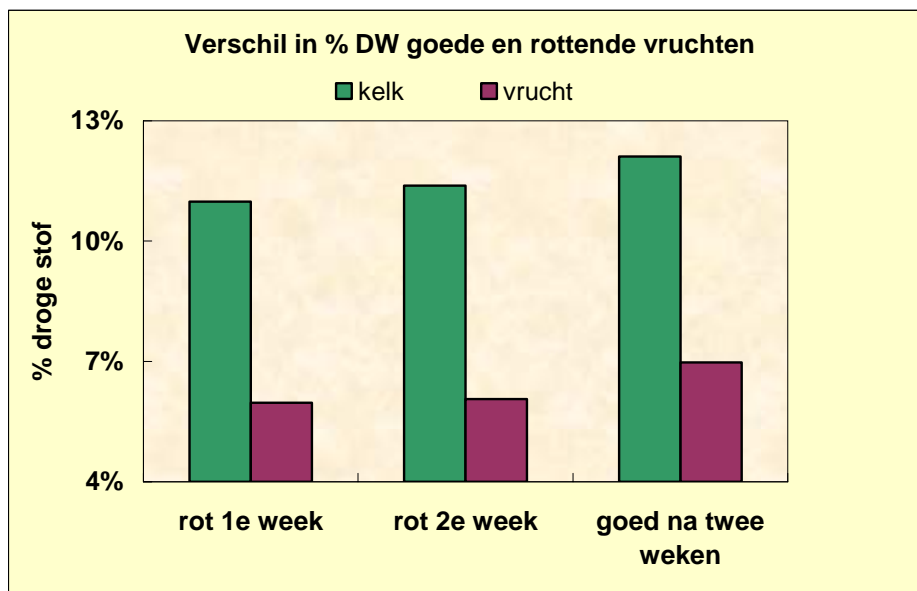
3.2 Verschillen tussen rotte en goede vruchten

3.2.1 Drogestof gehalte

Tabel 1 - Effect van herkomst en ras op het percentage kelkrot na 1 week bewaring, het drogestofgehalte van kelk en vrucht met rot na 1 of 2 weken bewaring (rot w 1, rot w 2), en het drogestofgehalte van vruchten die na twee weken bewaring nog geen kelkrot vertoonden (goed). H = herkomst, n = aantal vruchten per monster.

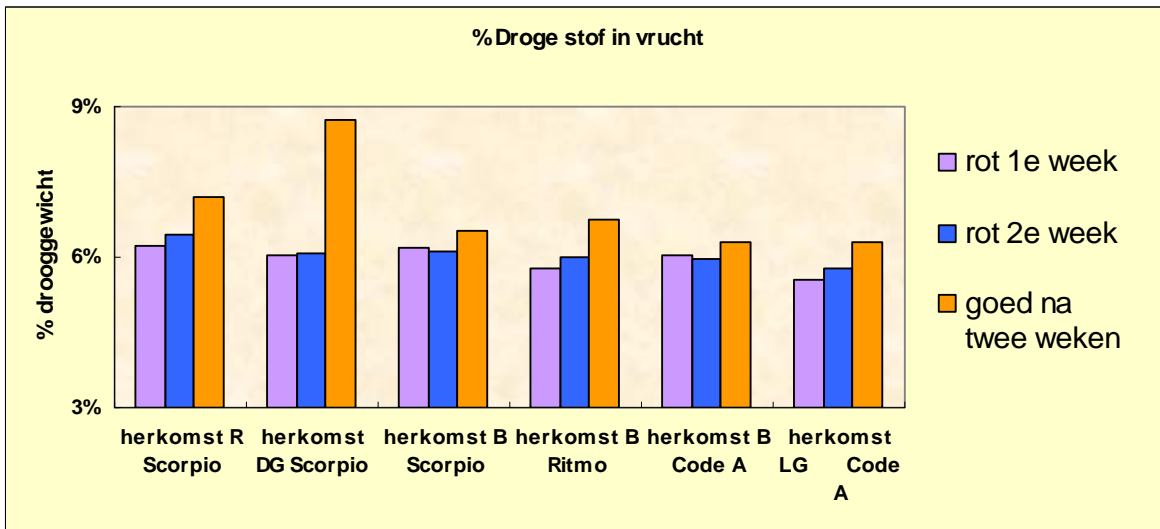
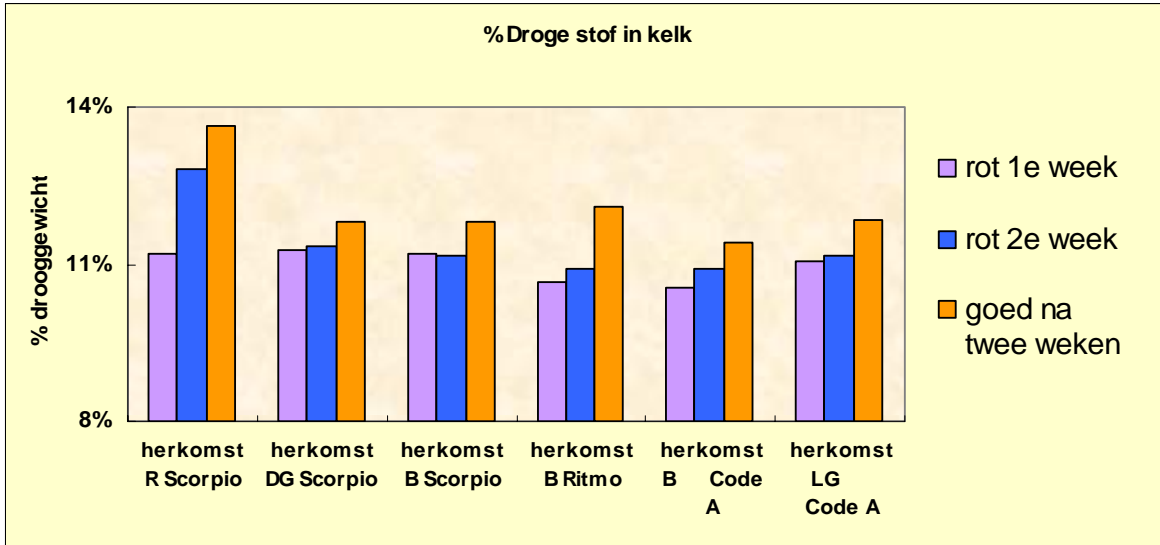
H	Ras	n	% Rot			% DW kelk			% DW vrucht		
			w 1	rot w 1	rot w 2	goed	rot w 1	rot w 2	goed		
R	Scorpio	184	22,3%	11,2%	12,8%	13,6%	6,2%	6,4%	7,2%		
DG	Scorpio	146	7,5%	11,3%	11,3%	11,8%	6,0%	6,1%	8,7%		
B	Scorpio	117	8,5%	11,2%	11,1%	11,8%	6,2%	6,1%	6,5%		
B	Ritmo	86	9,3%	10,6%	10,9%	12,1%	5,8%	6,0%	6,8%		
B	Code A	104	6,7%	10,6%	10,9%	11,4%	6,0%	5,9%	6,3%		
LG	Code A	27	3,7%	11,1%	11,2%	11,8%	5,6%	5,8%	6,3%		
			664	11,0%	11,4%	12,1%	6,0%	6,1%	7,0%		

Figuur 4 – Drogestof gehalte van kelk en vrucht van de drie onderscheiden categorieën.



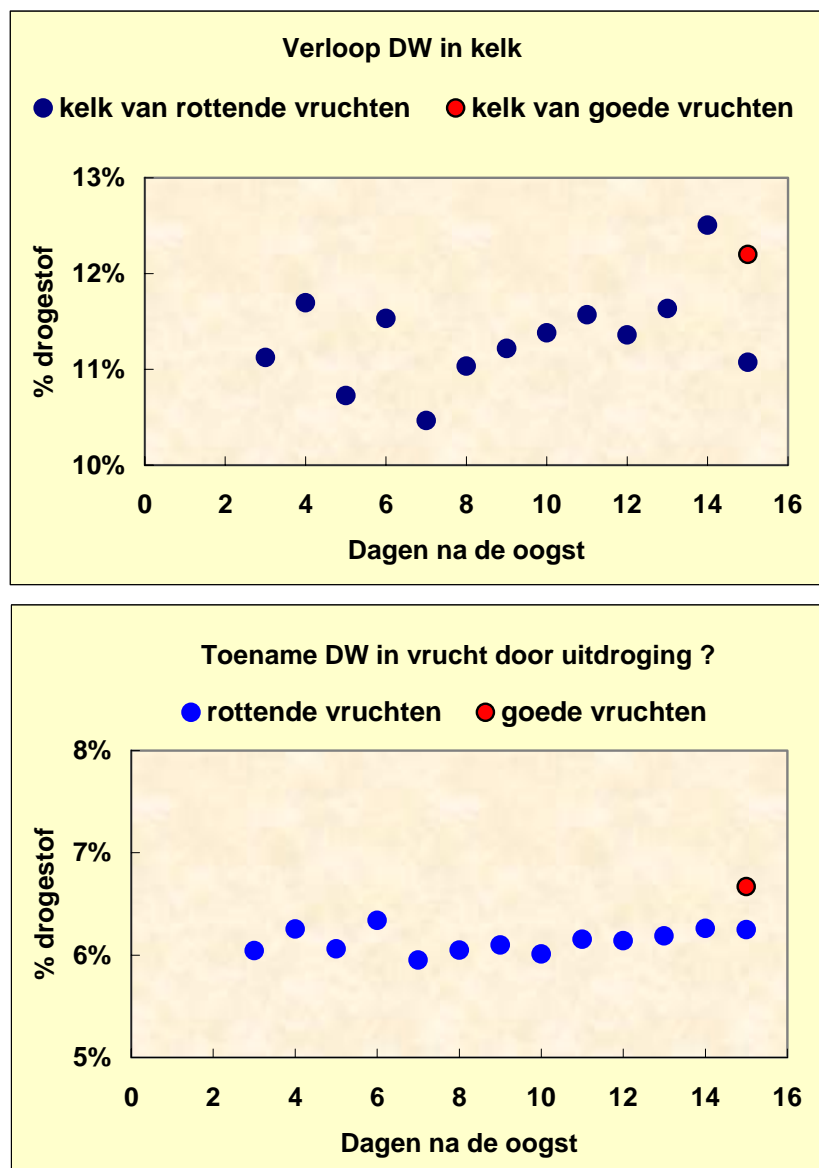
- Goede vruchten en kelken van goede vruchten hebben gemiddeld een hoger drogestofgehalte dan vruchten die gaan rotten

Figuur 5 – Drogestofgehaltenes uit Figuur 4, opgesplitst naar herkomst van kelken (boven) en vruchten (onder).



- De effecten uit figuur 4 treden op bij alle combinaties van herkomsten en rassen.

Figuur 6 – De ontwikkeling van het drogestofgehalte tijdens de bewaring van kelken (boven) en vruchten (onder).



- De verhoogde gehalten van drogestof in goede vruchten zijn niet het gevolg van sterkere indroging tijdens de bewaring.
- Bij de kelken is dit minder duidelijk. Wellicht is het drogestof gehalte ook hoger in kelken van goede vruchten, maar wordt het gemaskeerd door de sterkere uitdroging in de kelk, die door huidmondjes meer kan indrogen. De in de kelken optredende rot kan de cijfers ook beïnvloed hebben.

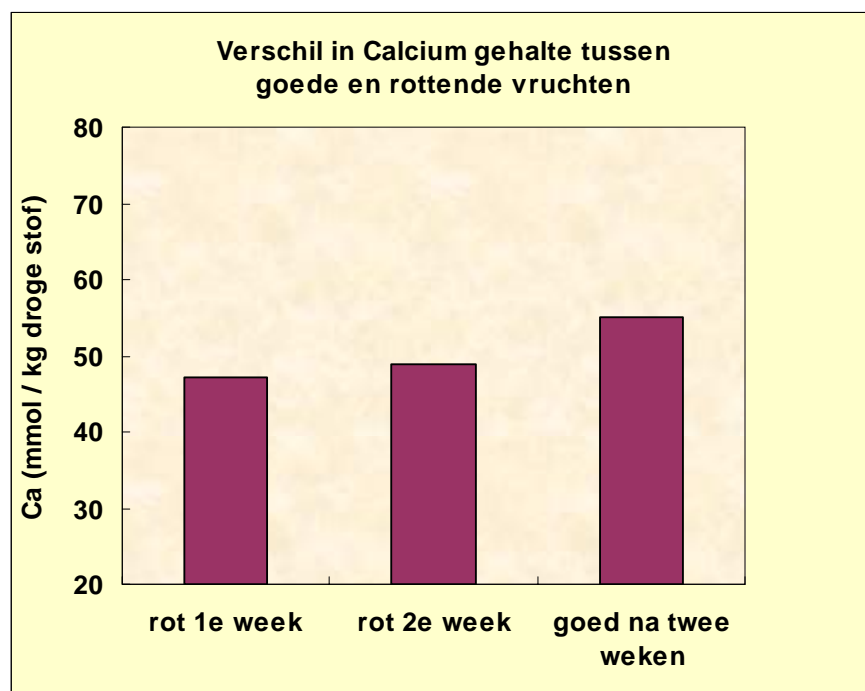
3.2.2 Gehalte aan elementen

Tabel 2 - De gehalten aan elementen van de drie typen vruchten (1^e week rot, 2^e week rot, na 2 weken nog geen rot). Volledige analysecijfers staan afgebeeld in Bijlage 1.

		mmol / l	mmol / kg droge stof							µmol/kg droge stof			
		K	Ca	Mg	N	S	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
kelk	1e week rot	166	128	85	2508	102	145	1110	1565	327	2819	115	26
	2e week rot	183	147	99	2736	111	145	1177	1696	318	2877	107	26
	goede vruchten	182	141	92	2709	121	138	1097	1581	292	2906	103	28
vrucht	1e week rot	58	47	94	1668	61	159	612	636	297	1428	78	<15
	2e week rot	61	49	99	1746	62	168	618	656	281	1556	76	<15
	goede vruchten	68	55	98	1780	56	167	588	639	276	1503	78	<15

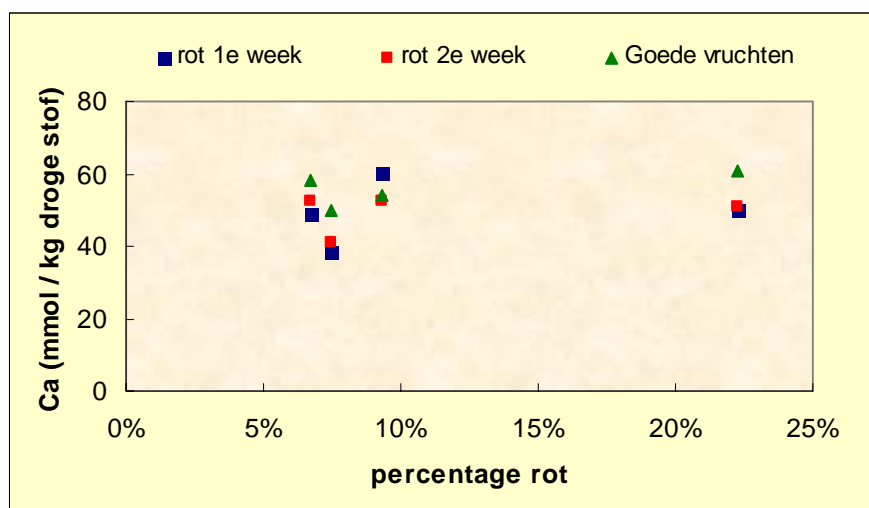
- Alleen de K en Ca cijfers verschillen tussen de goede en slechte vruchten.
- In de sporenelementen zitten geen duidelijke verschillen

Figuur 7 - Calciumgehalte in drie categorieën goede vruchten.



- Rottende vruchten hebben een duidelijk lager calciumgehalte dan goede vruchten.

Figuur 8 – Het verband tussen de gevonden percentage rot en het calciumgehalte.



- Herkomsten met meer rot hebben geen lager calciumgehalte.

3.3 Resultaten enquête

De vier deelnemende telers hebben een uitgebreid enquête formulier ingevuld (Bijlage 2). Naar aanleiding van de gebundelde resultaten is een afsluitende discussie met de telers gevoerd, een vertegenwoordiger van een zaadbedrijf en een voorlichter.

Uit de enquête kwam als duidelijkste resultaat naar voren dat de herkomst met de meeste problemen zonder groeibuis werkte en een sterk vegetatief gewas had met weinig vruchten en grote bladeren. Naar aanleiding hiervan is verder gediscussieerd. We concludeerden dat de klimaatregeling bij kop aan het eind van de teelt minder optimaal moet zijn geweest. Door het stoken werden de wortels wel actief, maar bleef de kop relatief koud. Wellicht zou de groeibuis bij de andere bedrijven hoger kunnen om verdamping in de kop te stimuleren, maar daar zijn weer andere nadelen aan verbonden.

Op een ander bedrijf met betrekkelijk weinig problemen bleek kelkrot minder in de lagere (4.5 m) en meer in de hoogste kas (5.8 m) op te treden. Weer een ander bedrijf kende kelkrot alleen bij vruchten die vlak tegen het glas aan hingen. Het bedrijf met de laagste aantasting kelkrot had een relatief generatieve stand en ook een betrekkelijk laag gewas, terwijl we van andere bedrijven met veel kelkrot weten dat die een relatief lange gewashoogte hadden in de herfst. Generatieve acties (temperatuur, CO₂, toppen bij voldoende groei) zouden wellicht positief kunnen werken. Waarschijnlijk moet er vanaf de zomer al generatief worden bijgestuurd om de groei in het najaar te beperken. Ten slotte heeft 1 teler goede ervaringen en vertrouwen in het na de langste dag meedruppelen van kaliumfosfaat, een meststof die tegen Botrytis werkt.

4 Conclusies

- Er zijn grote herkomstverschillen in kelkrot.
- Handling verergert kelkrot, maar beperken van handling helpt niet genoeg. Goede vruchten hebben een hoger drogestof en een hoger calciumgehalte. Deze drie factoren waren ook onze verwachting aan het begin van het onderzoek.
- Herkomsten met meer rot hebben gemiddeld geen lagere calciumgehalten of een lager drogestof gehalte. Het lijkt er op dat bij alle herkomsten de vruchten met een lager drogestof en calciumgehalte meer gevoelig zijn voor kelkrot.
- De oorzaken voor kelkrot liggen waarschijnlijk niet in herkomstverschillen in plantenvoeding. Locale (micro)klimaatverschillen in de kas, die zorgen dat vruchten wel uitgroeien maar niet voldoende gevuld worden, zouden wel een rol kunnen spelen. Hierbij denken we aan het klimaat rond de vruchten aan het eind van de teelt. De resultaten van de enquête wijzen inderdaad in die richting.
- Aanbevelingen: zorg in het najaar voor een actief klimaat in de kop en stuur vanaf de zomer generatief bij.

Literatuur

Verkerke, W. – Literatuurstudie kelkrot en houdbaarheid aubergine. PPO rapport 41305031 (2003).

Dankwoord

Ik bedank Cock van der Knaap en Thijs Jasperse en de betrokken telers Peter Boekestijn, Aad van der Knaap, Jan van Onselen en Arjen Vedder voor hun medewerking aan de uitvoering van de enquête.

Bijlage 1 - Complete analysecijfers

		H	Ras	K	Na	Ca	Mg	N	S	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
kelkrot 1e week	kelk	R	Scorpio	172	<10.0	137	75	2746	111	159	1227	1462	391	2579	142	30
		DG	Scorpio	201	<10.0	122	92	2582	127	148	1056	1683	363	3375	146	23
		B	Scorpio	162	<10.0	108	84	2346	84	155	1005	1392	278	2381	95	23
		B	Ritmo	146	<10.0	138	88	2490	89	141	1312	1591	318	2910	107	28
		B	Code A	148	<10.0	134	88	2375	101	123	952	1696	285	2849	85	25
		gemiddeld		166	< 10.0	128	85	2508	102	145	1110	1565	327	2819	115	26
	vrucht	R	Scorpio	62	<10.0	50	88	1983	65	170	714	637	288	1305	91	<15
		DG	Scorpio	67	<10.0	39	93	1680	67	172	602	590	284	1395	90	<15
		B	Scorpio	59	<10.0	39	87	1487	56	159	553	566	301	1300	84	<15
		B	Ritmo	49	<10.0	60	102	1580	57	149	633	693	304	1627	71	<15
		B	Code A	54	<10.0	49	100	1612	59	146	559	695	307	1513	54	<15
		gemiddeld		58	< 10.0	47	94	1668	61	159	612	636	297	1428	78	<15
	kelkrot 2e week	kelk	R	Scorpio	211	<10.0	169	96	2793	126	142	1177	1712	332	2931	128
DG			Scorpio	194	<10.0	124	104	2715	121	149	909	1585	316	2963	128	16
B			Scorpio	188	12.6	136	95	2760	111	177	1228	1569	302	2686	90	36
B			Ritmo	164	<10.0	155	100	2824	91	130	1467	1839	311	3069	94	24
B			Code A	158	<10.0	151	101	2586	106	128	1106	1775	327	2737	94	29
LG			code A	154	<10.0	175	103	2573	121	126	1153	2283	297	3654	110	27
gemiddeld		183		147	99	2736	111	145	1177	1696	318	2877	107	26		
vrucht		R	Scorpio	63	<10.0	51	86	1736	65	171	630	624	275	1385	101	<15
		DG	Scorpio	64	11.1	41	95	1624	66	168	544	573	242	1543	82	<15
		B	Scorpio	61	12.7	47	95	1655	60	175	617	620	269	1447	66	<15
		B	Ritmo	59	<10.0	52	114	1886	57	155	633	709	309	1691	63	<15
		B	Code A	57	10.5	53	108	1829	66	168	667	756	308	1714	69	<15
		LG	code A	52	<10.0	63	106	1812	59	157	605	877	277	1835	72	<15
gemiddeld		61		49	99	1746	62	168	618	656	281	1556	76	<15		
goede vruchten na 2 weken	kelk	R	Scorpio	204	<10.0	157	83	2842	131	145	1032	1581	314	2752	124	29
		DG	Scorpio	187	<10.0	129	104	2625	130	131	969	1546	290	3143	124	19
		B	Scorpio	185	10.6	133	91	2594	115	151	1107	1524	263	2718	87	36
		B	Ritmo	167	30.2	143	87	2888	107	132	1324	1563	282	3391	94	31
		B	Code A	165	<10.0	142	96	2594	123	133	1055	1689	313	2525	87	24
		LG	code A	152	<10.0	160	95	2591	120	116	1260	2139	238	3835	97	37
	gemiddeld		182		141	92	2709	121	138	1097	1581	292	2906	103	28	
	vrucht	R	Scorpio	67	<10.0	61	84	1735	53	159	548	620	265	1427	93	<15
		DG	Scorpio	98	10.3	50	96	1697	60	174	522	571	254	1587	92	<15
		B	Scorpio	58	<10.0	52	89	1781	53	167	500	641	255	1412	63	<15
		B	Ritmo	60	20.7	54	112	1857	58	162	809	677	297	1698	72	<15
		B	Code A	56	10.0	58	106	1828	56	171	562	686	309	1391	71	<15
		LG	code A	59	<10.0	63	117	1877	63	169	649	927	304	2126	82	<15
gemiddeld		68		55	98	1780	56	167	588	639	276	1503	78	<15		

Bijlage 2 Enquete formulier kerkrot

Naam.....

Hoeveel m² glas / kas heeft u.....

Pootdatum voor uw teelt in 2006.....

Wanneer is het gewas geruimd.....

Treedt er wel eens kerkrot op op uw bedrijf.....

 Zo ja, waar en wanneer.....

 En in welke mate.....

Welke rassen teelde u in 2006.....

 Hoeveel stengels per meter hield u aan.....

 welk vruchtgewicht streefde u na bij het hoofdras.....

Ziet u verschillen tussen de rassen in kerkrot.....

 Zo ja, welke.....

Wat is de kas hoogte (bij hangende goot: de afstand tussen goot en kasdek).....

Beschrijf uw verwarmingsysteem.....

Wat is de diameter van de buis.....

 Delta T en/of frequentie gestuurd.....

Werkt u met een groeibuis.....

 Zo ja kan die worden opgehesen.....

 Zo ja, hoe hoog

 Wat is de diameter van de groeibuis.....

 Wordt er bijgemengd of wordt hij alleen als condensor-net gebruikt?

Wordt er geschermd in de herfst?

 Zo ja, wat voor type.....

 Zo ja, hoe lang.....

Wat is uw gewashoogte

 In September.....

In Oktober.....
In November.....

Wat is de afstand van de groeibuis tot de kop

In September.....
In Oktober.....
In november.....

Wat is de afstand tussen het kasdek en de kop

in september.....
in oktober.....
in november.....

Heeft u een dakje aangehouden.....

Zo ja, beschrijft u hoe dat er uit zag.....
.....
.....

Laat u het gewas zakken.....

Zo ja, beschrijft u hoe dat gaat.....
.....
.....

Hoe zou u uw gewas willen omschrijven in de laatste maanden.....

(b.v. generatief, schraal, grote bladeren, minder vruchten dan andere jaren enz.).....
.....
.....
.....

Wat voor temperatuurregime heeft u de laatste maanden aangehouden.....

september

Stook T ochtend..... Ventilatie op
Stook T middag..... Ventilatie op
Stook T nacht..... Ventilatie op
Stook T etmaal.....

oktober

Stook T ochtend..... Ventilatie op
Stook T middag..... Ventilatie op
Stook T nacht..... Ventilatie op
Stook T etmaal.....

november

Stook T ochtend..... Ventilatie op
Stook T middag..... Ventilatie op
Stook T nacht..... Ventilatie op
Stook T etmaal.....

Werkt u met lichtverhoging.....

Zo ja, beschrijf u deze.....
.....

Werkt u met minimumbuis?.....

Zo ja, hoe is die ingesteld.....

.....
.....
.....

Wordt er belicht.....
Zo ja hoe (lampen, intensiteit, duur).....
.....
.....

Hoeveel kuub gas heeft u verstoekt in
September.....
Oktober.....
November.....
(als mogelijk per week aangeven)

Heeft u voedingscijfers over de laatste maanden beschikbaar? Zo Ja graag meefaxen

Details voeding.....
.....
.....
.....

Wat was de druppel EC
in september.....
in oktober.....
in november.....

Is de EC nog verlaagd en zo ja hoeveel.....

Druppelde u in 2006 Kaliumfosfiet mee tegen Mucor?.....
Zo ja, wanneer.....

Welk CO2 gehalte realiseerde u
in september.....
in oktober.....
in november.....

Zijn er naar aanleiding van de resultaten nog opmerkingen van uw kant waar het probleem mee te maken kan hebben?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....