

Onderzoek naar bemesting als mogelijke oorzaak voor verfijning in Crocus

P.J. van Leeuwen en J.P.T. Trompert

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
november 2005
PPO nr. 331075

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, 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: 331075

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse
: Postbus 85, 2160 AB, Lisse
Tel. : 0252 – 46 21 21
Fax : 0252 – 46 21 00
E-mail : infobollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODE	9
3 RESULTATEN	11
3.1 Resultaten van bemesting op in 2003 aangekochte gezonde en verfijnde Dorothy-knollen	11
3.1.1 Pythium.....	11
3.1.2 Bloei.....	11
3.1.3 Verfijning op het veld.....	11
3.1.4 Verfijnde clusters	12
3.1.5 Vermeerderingsfactor	12
3.1.6 Gewichtsvermeerdering.....	12
3.1.7 Gewicht per knol.....	12
3.1.8 Maatverdeling.....	12
3.1.9 Chemische samenstelling van de knollen	12
3.2 Resultaten van bemesting van gezonde en verfijnde Dorothy-knollen die in 2003 én 2005 wel of niet met stalmest zijn bemest.....	13
3.2.1 Pythium.....	13
3.2.2 Bloei.....	13
3.2.3 Verfijning op het veld.....	13
3.2.4 Verfijning over de jaren.....	14
3.2.5 Verfijnde clusters	14
3.2.6 Vermeerderingsfactor	14
3.2.7 Gewichtsvermeerdering.....	15
3.2.8 Gewicht per knol.....	15
3.2.9 Maatverdeling.....	15
3.2.10 Chemische samenstelling van de knollen	15
3.3 Conclusie en discussie	16

Samenvatting

Verfijning in Crocus is een verschijnsel waarbij de nieuwe knollen op de oude knol niet uitgroeien tot leverbare maten. Het is dus geen echte verfijning waarbij de vermeerdering sterk toeneemt, maar het niet uitgroeien van knollen. Vaak blijven na het rooien de nieuwe knollen vast zitten op de oude knol, waarbij de oude knol niet is leeggezogen. Op het veld zijn de planten direct na de bloei te herkennen doordat ze gele bladpunten krijgen en het blad niet gaat strekken. Het gewas sterft eerder af dan gezonde knollen. Dit verschijnsel is pas vanaf begin jaren '90 bekend, bijna uitsluitend in cultivars van de groep Crocus chrysanthus. De afgelopen jaren zijn er echter incidenteel ook wel partijen soortkrokus gezien met dit beeld.

Sinds het bekend worden van de verfijning zijn diverse onderzoeken verricht om de oorzaak te bepalen. Een aantal oorzaken kunnen door het onderzoek van de afgelopen jaren zo goed als zeker worden uitgesloten.

- Plantgoedbeheer en bewaartemperatuur zijn niet van invloed op verfijning.
- Er zijn geen bijzondere virussen of phytoplasma (mycoplasma) aangetroffen.
- Twee proeven waarbij is onderzocht of verfijning zich als een ziekte kan verspreiden leverde het beeld op dat dit niet het geval is.

Aan het einde van het onderzoek voorafgaande aan dit project is onderzocht in hoeverre een tekort aan één of meerdere elementen de oorzaak zou kunnen zijn van deze afwijking. Daarbij is in één jaar een spectaculair positief effect gezien als gevolg van het toedienen van stalmest. Daarmee kon worden voorkomen dat een gezonde partij ging verfijnen en werd voor het eerst een verfijnde partij aanmerkelijk beter.

In het hier beschreven project is onderzocht of de gunstige resultaten uit de voorgaande bemestingsproef bij de doorteelt van hetzelfde proefmateriaal bevestigd konden worden. Daarmee moet duidelijk worden of bemesting, of het gebrek aan een element de oorzaak is van verfijning.

De toegepaste bemesting was niet van invloed op het verfijnen van de in 2003 aangekochte gezonde en verfijnde partijen. Het toepassen van stalmest gaf ook geen verdere verbetering bij de partijen die in 2002 ook al wel of niet met stalmest zijn bemest. Bij de analyse van de knollen op gehalten aan diverse elementen was te zien dat de slecht gegroeide, verfijnde knollen een (veel) hoger gehalte bevatten dan de goed gegroeide niet verfijnde knollen. Dit kan voor een gedeelte worden verklaard doordat de verfijnde knollen slecht zijn gegroeid, veel minder zetmeel/koolhydraten bevatten en daardoor relatief veel elementen. Dit is eerder bij tulp aangetoond. Dit verklaart wel waarom er in de verfijnde knollen een hoger gehalte aan N, P en K is maar niet waarom er bij de verfijnde knollen een véél hoger gehalte aan Fe en B is. De gehalten aan deze twee elementen zijn dermate hoog dat hier wellicht sprake is van een overmaat. Indien verfijning wordt veroorzaakt door een overmaat is niet duidelijk hoe dit ontstaat.

De extra bemesting leidde bijna nooit tot meer knolgroei. De bemesting lijkt vaak wel van invloed op het gehalte aan elementen in de knol dat met die bemesting is toegediend, maar leidde niet tot meer of minder verfijning. Daaruit zou enerzijds de conclusie kunnen worden getrokken dat de grond waarop de knollen werden geteeld al dermate goed bemest was dat toedienen van extra meststoffen geen meerwaarde had. Maar als een gebrek de oorzaak van verfijning zou zijn had de verfijning dit jaar af moeten nemen. Dit was slechts bij een aantal behandelingen het geval.

Slechts in één jaar (seizoen 2002-2003) is een spectaculaire verlaging van het percentage verfijning waargenomen als gevolg van bemesting met stalmest. Opvallend is dat dit verschil in de twee daarop volgende jaren grotendeels in stand is gebleven. Het is niet duidelijk waarom een extra stalmest gift bij dezelfde knollen en andere knollen in de jaren daarna niet eenzelfde effect tot gevolg had.

De bemestingstoestand van de grond is blijkbaar van invloed op verfijning maar andere, onbekende factoren lijken ook van belang.

Daarnaast kan (nogmaals) geconcludeerd worden dat verfijning geen overdraagbare ziekte is. De wel en niet verfijnde partijen zijn enkele jaren direct naast en tussen elkaar geteeld en bewaard. De gezonde knollen zijn desondanks gezond gebleven.

In seizoen 2002-2003 is een verfijnde partij door een stalmestgift aanmerkelijk minder verfijnd geworden. Dit weerlegt de bewering vanuit de praktijk dat een verfijnde partij niet op te knappen is. Daarbij moet wel worden opgemerkt dat dit slechts éénmaal is aangetoond.

1 Inleiding

Verfijning in Crocus is een verschijnsel waarbij de nieuwe knollen op de oude knol niet uitgroeien tot leverbare maten. Het is dus geen echte verfijning waarbij de vermeerdering sterk toeneemt, maar het niet uitgroeien van knollen. Vaak blijven na het rooien de nieuwe knollen vast zitten op de oude knol, waarbij de oude knol niet is leeggezogen. Op het veld zijn de planten direct na de bloei te herkennen doordat ze gele bladpunten krijgen en het blad niet gaat strekken. Het gewas sterft eerder af dan dat van gezonde knollen. Dit verschijnsel is pas vanaf begin jaren '90 bekend, bijna uitsluitend in cultivars van de groep Crocus chrysanthus. De afgelopen jaren zijn er echter incidenteel ook wel partijen soortkrokus gezien met dit beeld.

Sinds het bekend worden van de verfijning zijn diverse onderzoeken verricht om de oorzaak te bepalen. De oorzaak is tot op heden niet duidelijk.

Een aantal oorzaken kan door het onderzoek van de afgelopen jaren zo goed als zeker worden uitgesloten:

- Plantgoedbeheer en bewaartemperatuur zijn niet van invloed op verfijning.
- Er zijn geen bijzondere virussen of phytoplasma (mycoplasma) aangetroffen.
- Twee proeven waarbij is onderzocht of verfijning zich als een ziekte kan verspreiden leverde het beeld op dat dit niet het geval is. Na één jaar telen werden gezonde knollen die apart van verfijnde knollen werden geteeld, in de ene proef voor 55 tot 85% ziek en in de andere proef voor 20 tot 25%. In deze proeven heeft, vanwege de afstand, geen overdracht van ziektes kunnen plaatsvinden.

Hoewel een ziekteverwekker niet voor 100% kan worden uitgesloten zijn er ook aanwijzingen dat een gebrek aan een (micro-)element wellicht een rol kan spelen. De laatste drie proeven in een voorgaand project (PPO 330610) waren daarover niet duidelijk.

Een extra behandeling in de proef van 2002-2003 waarbij knollen wel of niet in met stalmest bemeste grond zijn geplant gaf echter een enorm verschil. Het percentage verfijning nam in één seizoen met meer dan 50% af bij de stalmestbehandeling. In het volgende seizoen (2003-2004) zijn nieuw gekochte gezonde en verfijnde Crocus wederom op stalmest en andere meststoffen en organische stof verhogers gezet om het resultaat van het jaar ervoor te reproduceren. In deze proef zijn de opmerkelijke stalmestbehandelingen van het jaar ervoor meegenomen om de na-effecten te bepalen. Omdat er in die proef nauwelijks verschillen zichtbaar waren, ontstond de vraag of een mogelijk gebrek wel in één jaar kan worden opgeheven. Daarom is de proef uit seizoen 2003-2004 in dit project nog één jaar doorgeteeld, d.w.z. de knollen worden hetzelfde behandeld als vorig jaar.

Het onderzoek in dit verslag betreft dus het derde jaar telen van de behandelingen die in 2002-2003 een opmerkelijk stalmesteffect lieten zien en het tweede jaar telen van de proef die in 2003-2004 is ingezet waarin nauwelijks verschillen als gevolg van stalmest en andere behandelingen voorkwamen. Deze proef moet duidelijkheid geven of bemesting met de oorzaak van verfijning te maken heeft of niet.

2 Materiaal en methode

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van *Crocus chrysanthus* 'Dorothy', een veelgeteelde cultivar die veel last heeft van verfijning. Er zijn in 2003 twee partijen aangekocht, een gezonde en een verfijnde partij. De knollen zijn gedurende twee jaren bij PPO Bloembollen te Lisse geteeld.

Daarnaast is uit een voorgaande proef gezond en verfijnd materiaal aangehouden dat een jaar eerder (2002) is aangekocht en waarbij de positieve reactie van de knollen op stalmest werd waargenomen. In tabel 1 is het schema van alle behandelingen weergegeven.

Materiaal	:	Crocus chrysanthus 'Dorothy', gezond aankoop 2002 Crocus chrysanthus 'Dorothy', verfijnd 2002 Crocus chrysanthus 'Dorothy', gezond aankoop 2003 Crocus chrysanthus 'Dorothy', verfijnd, aankoop 2003
Ontvangst Dorothy	:	juli 2003
Bewaring 1 ^e jaar	:	20°C (gezond) 23°C (verfijnde partijen) Apart bewaard om mogelijke besmetting te voorkomen
Bewaring in 2004	:	23 °C in dezelfde cel
Plantdatum	:	24 september 2003
Plantmaat	:	gezond én verfijnd maat 5/+
Rooidatum	:	24 juni 2004
Plantdatum	:	27 september 2004
Plantmaat	:	gezond: 5/+ verfijnd: 5/+, aangevuld met 4/5 indien er te weinig 5/+ was
Rooidatum	:	21 juni 2005
Grondbehandeling	:	voor het planten is in beide jaren de grond behandeld met Ridomil Gold tegen <i>Pythium</i>
Bemesting	:	tabel 1.

Tabel 1. Schema van alle behandelingen.

beh.	toevoeging	partij	bemest in jaar
1	geen	Dorothy gezond 2003	niet
2	stalmest	Dorothy gezond 2003	2003 + 2004
3	GFT-compost	Dorothy gezond 2003	2003 + 2004
4	fosfaat	Dorothy gezond 2003	2003 + 2004
5	4 maal spuiten Wuxal	Dorothy gezond 2003	2003 + 2004
6	geen	Dorothy verfijnd 2003	niet
7	stalmest	Dorothy verfijnd 2003	2003 + 2004
8	GFT-compost	Dorothy verfijnd 2003	2003 + 2004
9	fosfaat	Dorothy verfijnd 2003	2003 + 2004
10	4 maal spuiten Wuxal	Dorothy verfijnd 2003	2003 + 2004
11	nateelt Dorothy gezond 2002, geen bemesting		niet
12	nateelt Dorothy gezond 2002, stalmest		2002+2004
13	nateelt Dorothy verfijnd 2002, geen bemesting		niet
14	nateelt Dorothy verfijnd 2002, stalmest		2002+2004

Dosering bemesting:

Stalmest: 40 ton/ha. Daarbij is de gift (volgens monster): 244,4 kg/ha N en 135,6 kg/ha P2O5

GFT-compost: 17 ton/ha. Daarbij is de gift volgens monster: 183,6 kg/ha N en 112,2 kg/ha P2O5.

Wuxal microplant, 2 l/ha in 500 l water/ha, 3 bespuitingen: 1 en 29 april en 12 mei 2005. Dit product van Wuxal bevat een hoog gehalte aan vele sporenelementen.

Fosfaat: 300 kg tripelsuperfosfaat/ha = 135,6 kg/ha P2O5.

De gezonde 'Dorothy'-knollen zijn steeds bij dezelfde kweker betrokken die geen verfijning heeft. De verfijnde 'Dorothy' 2002 is afkomstig van een verfijnde partij die al enkele jaren bij PPO is geteeld. De verfijnde 'Dorothy' 2003 is zomer 2003 betrokken van een kweker wiens partij in enkele jaren volledig verfijnd is. Deze kweker teelt sinds 4 jaar op zijn nieuwe land (is verhuisd) en vond alle tuinen ten aanzien van bemesting 'arm en verwaarloosd'.

De rooidatum in 2005 was vrij laat omdat een aantal velden van Dorothy 'gezond' erg traag waren met afsterven. Dorothy 'verfijnd' was al ruim voor die tijd afgestorven. Er is echter voor gekozen om de proef in één keer te rooien.

3 Resultaten

De proef valt in twee onderdelen uiteen en wordt ook zo besproken. Het eerste deel bevat de resultaten verkregen met de in 2003 aangekochte gezonde en verfijnde Dorothy, het tweede deel bevat de resultaten verkregen in de nateelt van gezonde en verfijnde Dorothy die seizoen 2002-2003 wel of niet op stalmost hebben gestaan.

3.1 Resultaten van bemesting op in 2003 aangekochte gezonde en verfijnde Dorothy-knollen

De resultaten die hier besproken worden hebben betrekking op gezonde en verfijnde knollen die in 2003 zijn gekocht. De behandelingen die in seizoen 2003-2004 zijn uitgevoerd en geen duidelijke effecten opleverden, worden dit jaar nogmaals aan hetzelfde materiaal uitgevoerd.

3.1.1 Pythium

Dit jaar was er nauwelijks Pythium in de proef. Er was eigenlijk maar één behandeling die een beetje last had van Pythium en dat was de gezonde Dorothy op stalmost.

3.1.2 Bloei

Op 14 maart is de bloei beoordeeld. Er werd slechts één betrouwbaar verschil gevonden. De bloei van gezonde Dorothy was rijker dan van de verfijnde Dorothy. De bemesting had geen betrouwbare invloed, hoewel het er bij de gezonde Dorothy op leek dat de stalmostbehandeling rijker bloeide dan de overige behandelingen.

Tabel 2. Effecten van de bemesting op het standcijfer voor de bloei (1 = geen bloei, 10 = rijpe bloei), percentage planten met verfijning zichtbaar aan blad, vermeerderingsfactor, gewichtsvermeerdering, en gewicht per knol (g) gemiddeld per behandeling.

partij	Bemesting	Standcijfer bloei	% Verfijning blad	Vermeerderings-Factor	Gewichts Vermeerdering	Gewicht Per knol
Gezond	Geen	8.5	10.4	3.3	1.9	5.3
Gezond	Stalmost	10.0	17.8	3.2	1.7	5.1
Gezond	GFT	8.75	7.3	3.2	1.9	5.3
Gezond	Fosfaat	9.75	9.3	3.4	2.0	5.5
Gezond	Wuxal mp	9.25	8.3	3.7	1.7	4.7
Verfijnd	Geen	2.5	99.7	0.6	0.6	1.4
Verfijnd	Stalmost	2.25	99.2	0.6	0.6	1.7
Verfijnd	GFT	2.75	100	0.6	0.6	1.6
Verfijnd	Fosfaat	2.75	99.6	0.7	0.7	1.6
Verfijnd	Wuxal mp	2.75	100	0.6	0.5	1.4

3.1.3 Verfijning op het veld

Begin mei is het aantal planten op het veld met zichtbare verfijningsymptomen (kort blad met gele bladpunten) waargenomen. Er was geen bemestingseffect. Bij Dorothy gezond was gemiddeld 10,5% van de planten verfijnd en bij Dorothy verfijnd 99,7%.

3.1.4 Verfijnde clusters

Na het rooien is het aantal verfijnde clusters geteld (clusters waarbij de kleine knollen vast zitten op de oude). Doordat de verfijnde knollen ruim voor het rooien al waren afgestorven kwamen alle knollen gemakkelijk los van de oude knol. De typerende clusters waren dit jaar dan ook afwezig bij de verfijnde knollen (0,1% verfijnde clusters). Bij de gezonde Dorothy is gemiddeld over de hele proef 5,6% verfijnde clusters gevonden. De bemesting was daarop niet van invloed.

3.1.5 Vermeerderingsfactor

Omdat het startgewicht van de gezonde en zieke knollen niet gelijk was zeggen de absolute gewichten niet zoveel over de groei, vandaar dat ook naar de vermeerderingsfactor is gekeken. Er was alleen een betrouwbaar effect tussen de partijen. Dorothy gezond had een vermeerderingsfactor van 3,4 terwijl Dorothy verfijnd een vermeerderingsfactor van 0,6 had. De gezonde Dorothy gaf dus een goede vermeerdering terwijl van de verfijnde Dorothy minder knollen zijn geoogst dan geplant. De bemesting was niet van invloed op het aantal geoogste knollen/de vermeerderingsfactor.

3.1.6 Gewichtsvermeerdering

Bij de gewichtsvermeerdering is hetzelfde te zien als bij de vermeerderingsfactor. De gewichtsvermeerdering van de gezonde Dorothy was 1,8 terwijl de vermeerdering van de verfijnde Dorothy 0,6 was. De groei van de gezonde Dorothy viel enigszins tegen, het oogstgewicht was net niet tweemaal groter dan het plantgewicht. Van de verfijnde Dorothy is een kleiner gewicht geoogst dan geplant. De bemesting was, tegen de verwachting in, niet van invloed op de groei.

3.1.7 Gewicht per knol

Er is alleen een verschil tussen de partijen gevonden. De knollen van de gezonde Dorothy wogen gemiddeld 5,2 g terwijl de knollen van de verfijnde Dorothy gemiddeld 1,5 g wogen. De bemesting was niet van invloed op het gemiddeld knolgewicht.

3.1.8 Maatverdeling

In de maatverdeling (alleen gesorteerd op -/5 en 5/+) was te zien dat de gezonde knollen zowel meer knollen -/5 als 5/+ gaven dan de verfijnde knollen. De bemesting was daarop niet van invloed.

Tabel 3. Aantal geoogste knollen voor twee maten gemiddeld per partij.

Partij	-/5	5/+
Dorothy gezond	134	544
Dorothy verfijnd	52	50

3.1.9 Chemische samenstelling van de knollen

Na de oogst zijn de knollen geanalyseerd op de gehalten van diverse hoofd- en sporenelementen. Het meest opvallend is dat de verfijnde knollen een hoger of veel hoger gehalte hebben van bijna alle onderzochte elementen. De oorzaak daarvan is dat in slecht groeiende bolgewassen minder zetmeel/koolhydraten is opgeslagen en daardoor de gehalten aan elementen relatief hoog zijn. Dit verschijnsel is eerder waargenomen en beschreven. Dit is een goede verklaring voor de hogere gehalten aan bijvoorbeeld N, P en K. Daarnaast is te zien dat de verfijnde knollen een veel hoger (4 tot 5 maal) gehalte aan Fe en B hebben dan de gezonde knollen. Daarvoor is geen verklaring. Bij de gezonde knollen lijkt de stalmest gift een hoger gehalte aan K, N, P, Fe en Cu te geven dan de controle. Bespuitingen met Wuxal lijken een hoger gehalte aan Fe, Zn, B en Cu te geven dan de controle. Bij de verfijnde knollen lijkt stalmest een hoger gehalte aan K, N, P, Fe, Zn, B en Cu te geven dan de controle. De bespuitingen met Wuxal lijken hogere gehalten aan sporenelementen te geven dan de controle.

Tabel 4. Analyse resultaten van knollen van behandeling 1 t/m 10.

monster aanduiding	mmol/kg droge stof						µmol/kg						
	K	Na	Ca	Mg	N	S	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Gez niet	156	<10	43	21	852	30	65	458	<70	202	238	59	<15
Gez stalmest	185	<10	40	22	1008	34	76	520	<70	208	228	67	<15
Gez GFT	164	<10	43	23	829	32	73	437	<70	191	253	64	<15
Gez fosfaat	160	<10	43	22	846	29	71	426	<70	173	210	55	<15
Gez Wuxal	175	<10	51	26	874	35	76	506	<70	232	280	69	<15
Verf niet	183	12	105	29	1307	40	98	1339	<70	379	886	104	<15
Verf stalmest	253	13	79	32	1559	50	129	1741	78	416	1057	112	<15
Verf GFT	200	12	98	31	1373	43	104	1746	73	388	919	108	<15
Verf fosfaat	189	11	94	30	1311	42	109	1454	71	374	834	103	<15
Verf Wuxal	201	11	107	31	1374	45	109	1898	82	442	975	115	<15

3.2 Resultaten van bemesting van gezonde en verfijnde Dorothy-knollen die in 2003 én 2005 wel of niet met stalmest zijn bemest

De resultaten die hier besproken worden hebben betrekking op gezonde (in 2002 gekochte knollen) en verfijnde knollen die in seizoen 2002-2003 wel of niet met stalmest zijn bemest. Deze behandelingen zijn het jaar erop (seizoen 2003-2004) allen zonder stalmest geteeld om het na-effect van de bemesting te bepalen. In deze proef (seizoen 2004-2005) zijn de behandelingen die in 2002-2003 met stalmest zijn bemest nogmaals met stalmest bemest. De verwachting daarbij is dat de verfijning afneemt door het toedienen van stalmest.

3.2.1 Pythium

Er was geen Pythiumaantasting in deze behandelingen.

3.2.2 Bloei

Op 14 maart is de bloei beoordeeld. Er kwam slechts één betrouwbaar verschil uit. De bloei van gezonde Dorothy was rijker dan van de verfijnde Dorothy. De stalmest had geen betrouwbare invloed, hoewel het er bij de verfijnde Dorothy op leek dat de stalmestbehandeling rijker bloeide dan de niet bemeste verfijnde knollen.

3.2.3 Verfijning op het veld

Begin mei is het aantal planten met zichtbare verfijning (kort blad met gele bladpunten) waargenomen. De verfijnde Dorothy zonder stalmest had veruit het hoogste percentage planten met verfijning. Dit percentage (85%) was vergelijkbaar met vorig jaar, toen er 92% verfijning in zat. Er was geen verschil tussen Dorothy verfijnd met stalmest en Dorothy gezond zonder stalmest. In de Dorothy verfijnd met stalmest zat meer verfijning dan in de Dorothy gezond met stalmest. De bemesting was bij Dorothy gezond niet van invloed op het percentage verfijning, in tegenstelling tot vorig jaar. Toen gaf stalmest bij Dorothy gezond minder verfijning dan geen stalmest.

Tabel 5. Percentage knollen met verfijnd blad in mei 2005, percentage knollen met zichtbare verfijning, vermeerderingsfactor en gewichtsvermeerdering gemiddeld per behandeling.

Partij	toevoeging	% fijn blad	% verfijnde cluster	Vermeerderingsfactor	gewichtsvermeerdering
Dorothy gezond	niets	20	19	2.3	1.8
Dorothy gezond	stalmest	11	8	2.7	2.0
Dorothy verfijnd	niets	85	3	1.2	1.5
Dorothy verfijnd	stalmest	36	35	2.1	1.3
LSD		21.7	22.8		

3.2.4 Verfijning over de jaren

In tabel 6 is het verloop van het percentage verfijning in de behandelingen over de jaren weergegeven. Daarin is te zien dat de verfijnde partij die steeds zonder stalmest is geteeld een percentage verfijnde planten heeft dat varieert van 85 tot 92%. De gezonde knollen die op stalmest zijn geteeld zijn na één jaar iets verfijnd geworden maar het percentage is daarna niet toegenomen. De verfijnde partij die op stalmest is geteeld is vooral het eerste jaar fors beter geworden en is de jaren daarna niet slechter geworden. De gezonde knollen die zonder stalmest zijn geteeld zijn na één jaar telen zonder stalmest fors gaan verfijnen. In het derde jaar telen zonder stalmest is de partij niet slechter maar juist iets beter geworden.

Tabel 6. Verloop van het percentage verfijning in het blad in de verschillende jaren bij dezelfde behandelingen.

Partij	toevoeging	% verfijning 2003	% verfijning 2004	% verfijning 2005
Dorothy gezond	niets	5	54	20
Dorothy gezond	stalmest	2	12	11
Dorothy verfijnd	niets	86	92	85
Dorothy verfijnd	stalmest	38	45	36
LSD		12.4	29.2	21.7

3.2.5 Verfijnde clusters

Bij het rooien zijn het aantal clusters waarbij de nieuwe knollen niet los komen van de oude geteld. Veruit de meeste verfijnde clusters zijn gevonden bij de verfijnde knollen geteeld op stalmest. Er was geen betrouwbaar verschil tussen de drie andere behandelingen. Een mogelijke verklaring waarom juist in die behandeling veel verfijnde clusters zitten is dat die knollen iets langer groen bleven dan de verfijnde knollen zonder stalmest en daardoor misschien goed als een cluster aan elkaar bleven zitten. De verfijnde knollen die niet op stalmest stonden zijn dermate slecht gegroeid en vroeg afgestorven dat de nieuwe knollen toch los komen van de oude. De verfijnde clusters vormen daardoor dit jaar geen betrouwbare waarneming.

3.2.6 Vermeerderingsfactor

Bij de vermeerderingsfactor zijn twee hoofdeffecten waargenomen. De vermeerdering van de gezonde partij was groter (2.5) dan van de verfijnde partij (1.6). Daarnaast was de vermeerdering van de behandelingen met stalmest groter (2.4) dan van de behandelingen zonder stalmest (1.8).

3.2.7 Gewichtsvermeerdering

Er was alleen een partij-effect. De gewichtsvermeerdering van de gezonde knollen was groter dan de gewichtsvermeerdering van de verfijnde knollen. De bemesting was daarop niet van invloed. De groei is dit jaar niet erg groot geweest. Vorig jaar was de gewichtstoename na gebruik van stalmest groter dan zonder gebruik van stalmest. Er is geen verklaring waarom de stalmest dit jaar geen extra groei heeft gegeven. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat de bemestingstoestand van de grond al voldoende was voor goede groei waardoor extra stalmest geen toegevoegde waarde had.

3.2.8 Gewicht per knol

Het gewicht per gezonde knol van de gezonde partij (5.3 g) was groter dan dat van de verfijnde partij (4.1 g).

3.2.9 Maatverdeling

Voor de maatverdeling zijn de knollen alleen gesorteerd op maat -/5 en 5/+. De verfijnde Dorothy zonder stalmest gaf minder knollen -/5 dan de andere behandelingen. Bij het aantal knollen maat 5/+ zijn twee hoofdeffecten. De gezonde knollen gaven meer knollen maat 5/+ dan de verfijnde knollen. Daarnaast gaf stalmest meer knollen maat 5/+ dan geen stalmest.

Tabel 7. Aantal geoogste knollen voor twee maten gemiddeld per partij.

Partij	toevoeging	Aantal -/5	Aantal 5/+
Dorothy gezond	niets	108	358
Dorothy gezond	stalmest	109	432
Dorothy verfijnd	niets	56	180
Dorothy verfijnd	stalmest	128	289
LSD		46.7	112.7

3.2.10 Chemische samenstelling van de knollen

Na de oogst zijn de knollen geanalyseerd op de gehalten van diverse hoofd- en sporenelementen. Evenals bij het voorgaande deel van deze proef is hier te zien dat de behandeling met veruit de meeste verfijning (verfijnd niet bemest) bij diverse elementen veruit het hoogste gehalte heeft (N, P, Fe, Zn, B). Het gehalte van sommige elementen van beide verfijnde behandelingen (wel en niet bemest) ligt hoger dan van de gezonde behandelingen (K, P, Cu). Als verklaring voor het hogere gehalte is eerder in dit verslag aangegeven dat de slecht gegroeide knollen minder zetmeel bevatten en daardoor een relatief hoog gehalte aan elementen.

Bij beide partijen lijkt het gehalte aan Fe en Zn bij de stalmest behandeling lager dan bij de niet bemeste behandelingen.

Het gehalte aan Fe en B is ook in deze proef bij de verfijnde knollen hoger dan bij de gezonde knollen al is het verschil niet zo groot als in de eerder beschreven proef.

Tabel 8. Analyse resultaten van de knollen van behandeling 11 t/m 14.

monster aanduiding	K	Na	Ca	Mg	N	S	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
	mmol/kg droge stof							µmol/kg					
Gez niet	151	<10	44	20	828	31	67	602	<70	195	365	66	<15
Gez stalmest	147	<10	44	22	785	30	62	475	<70	183	380	62	<15
Verf niet	170	<10	59	25	1022	40	86	711	<70	297	506	80	<15
Verf stalmest	170	<10	45	23	874	35	76	550	<70	238	357	78	<15

3.3 Conclusie en discussie

De toegepaste bemestingen waren niet van invloed op het verfijnen van de in 2003 aangekochte gezonde en verfijnde partijen. Het toepassen van stalmest gaf ook geen verdere verbetering bij de partijen die in 2002 ook al wel of niet met stalmest zijn bemest.

Bij de analyse van de knollen op gehalten aan diverse elementen was te zien dat de slecht gegroeide, verfijnde knollen een (veel) hoger gehalte bevatten dan de goed gegroeide niet verfijnde knollen. Dit kan voor een gedeelte worden verklaard doordat de verfijnde knollen slecht zijn gegroeid, veel minder zetmeel/koolhydraten bevatten en daardoor relatief veel elementen. Dit is eerder bij tulp aangetoond, waarbij het gehalte aan elementen afnam naarmate de bollen meer waren gegroeid, groter waren. Dit verklaart echter wel waarom er in de verfijnde knollen een hoger gehalte aan N, P en K is maar niet waarom er bij de verfijnde knollen een véél hoger gehalte aan Fe en B is. De gehalten aan deze twee elementen zijn dermate hoog dat hier wellicht sprake is van een overmaat. Indien verfijning wordt veroorzaakt door een overmaat is niet duidelijk hoe dit ontstaat. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat een bemesting met stalmest bij een gewas met een lichte overmaat tot extra groei leidde waardoor de overmaat 'verdund' werd. In de gevallen waarbij de knollen niet reageerden op extra stalmest was de overmaat mogelijk al dermate toxisch dat extra groei niet meer mogelijk was. In de literatuur wordt voor diverse cultuurgewassen aangegeven dat een boriumovermaat leidt tot gele bladpunten en bruine necrotische vlekken. Van ijzerovermaat wordt aangegeven dat het tot blauw-groen blad kan leiden en het voorkomen van de strekking van stengel en blad. Daarnaast wordt ook aangegeven dat ijzerovermaat weinig voorkomt. Bovengenoemde omschrijvingen komen wel overeen met de beelden bij Crocus maar zijn te vaag om als bewijs aan te voeren.

De extra bemesting leidde bijna nooit tot meer knolgroei. De bemesting lijkt vaak wel van invloed op het gehalte aan elementen in de knol dat met die bemesting is toegediend maar leidde niet tot meer of minder verfijning. Daaruit zou enerzijds de conclusie kunnen worden getrokken dat de grond waarop de knollen werden geteeld al dermate goed bemest was dat toedienen van extra meststoffen geen meerwaarde had. Indien een gebrek de oorzaak van verfijning zou zijn had de verfijning dit jaar af moeten nemen. Dit was slechts bij een aantal behandelingen het geval.

Slechts in één jaar (seizoen 2002-2003) is een spectaculaire verlaging van het percentage verfijning waargenomen als gevolg van bemesting met stalmest. Opvallend is dat dit verschil in de twee daarop volgende jaren grotendeels in stand is gebleven. Het is niet duidelijk waarom een extra stalmest gift bij dezelfde knollen en andere knollen in de jaren daarna niet eenzelfde effect tot gevolg had.

De bemestingstoestand van de grond is blijkbaar van invloed zijn op verfijning maar andere, onbekende factoren lijken ook van belang.

Daarnaast kan (nogmaals) geconcludeerd worden dat verfijning geen overdraagbare ziekte is. De wel en niet verfijnde partijen zijn enkele jaren direct naast en tussen elkaar geteeld en bewaard. De gezonde knollen zijn desondanks gezond gebleven.

In seizoen 2002-2003 is een verfijnde partij door een stalmestgift aanmerkelijk minder verfijnd geworden. Dit weerlegt de bewering vanuit de praktijk dat een verfijnde partij niet op te knappen is. Daarnaast moet wel geconcludeerd worden dat dit slechts éénmaal is aangetoond.