



Bloemrandjes in Cycloam

Uitgevoerd door:

DLV Facet

Wageningen, april 2004

Helma Verberkt
Jeroen van Buren
Teake Dijkstra

In samenwerking met de landelijke Cyclamen commissie LTO Groeiservice

Gefinancierd door:

Productschap  Tuinbouw

Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Bloemrandjes in Cycloam

DLV Facet
Postbus 7001
6700 CA Wageningen
Tel. 0317 – 491578
Fax 0317 – 460400

Dit onderzoek is gefinancierd door:



Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

© DLV Facet

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, 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. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Adviesgroep N.V. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden.

DLV Adviesgroep N.V. is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Inhoudsopgave

1	Inleiding en doel	4
2	Materiaal en methode praktijkinventarisatie	6
3	Bloemkleur en schadebeeld	7
3.1	Bloemkleur algemeen	7
3.2	Schadebeeld bloemrandjes Cyclamen.....	8
4	Omstandigheden en mogelijke oorzaken	11
4.1	Omstandigheden tijdens optreden bloemranden in Cycloam.....	11
4.2	Mogelijke oorzaken	12
5	Gewasmonsters en oriënterende praktijkproeven	14
5.1	Gewasmonsters	14
5.2	Oriënterende proef met CaCl_2	17
6	Onderzoekresultaten Duitsland.....	20
7	Conclusies en aanbevelingen	23

Bijlagen:

1. Artikel nieuwsbrief Cyclamen LTO Groeiservice augustus 2003
2. Artikel nieuwsbrief Cyclamen LTO Groeiservice januari 2004
3. Overzicht functies, opname en transport Ca in de plant

1 Inleiding en doel

Aan het eind van de teelt, tijdens de bloei, kunnen necrotische bloemrandjes ontstaan in de bloemen van cyclamenplanten. Bloemranden treden met name op bij grootbloemige Cyclamen. Bij kleinbloemige Cyclamen kan bloemverkleuring ontstaan. Hierbij wordt de bloem in zijn geheel fletser en kunnen uiteindelijk ook bloemrandjes ontstaan. Onduidelijk is of hier sprake is van dezelfde oorzaak. In beide gevallen is de sierwaarde en daarmee de marktwaarde van de Cyclamen beduidend minder. Er moet extra arbeid aangewend worden om de aangetaste bloemen te verwijderen, wat ten koste gaat van de bloeipotentie van Cyclamen en de teeltduur neemt toe. In het jaar 2002 was het optreden van necrotische bloemranden een groot probleem en in het jaar 2001 een minder groot probleem. Bovendien is het bij de ene teler een groter probleem dan bij de andere teler. De vraag is nu wat de oorzaak is van dit probleem en wat kunnen we er aan doen om het probleem te voorkomen?

In Duitsland is in 2002 onderzoek uitgevoerd om de oorzaak van dit probleem te achterhalen. Men had verwacht dat de schade zou ontstaan, wanneer bij een hoge luchtvochtigheid (klimaat) en hoge vochtigheid van het substraat, gespoten wordt met gewasbeschermingsmiddelen. Echter het resultaat van deze proef was niet eenduidig. Er moet dus naar een andere oorzaken gezocht worden. Daarnaast is de invloed van nevelen en Ca-besputtingen onderzocht. Er zijn nauwe contacten met de desbetreffende onderzoekers in Duitsland.

Verder is bekend dat bladrandnecrose bij Cyclamen ontstaat door te hoge EC-gehaltes, K-tekort en B-overmaat. Daarnaast blijkt bij veel gewassen bladrandproblemen op te treden door te weinig Ca in de bladranden. Dit zou mogelijk ook het geval kunnen zijn bij Cyclamenbloemen. Door hoge K-gehaltes kan Ca-gebrek ontstaan (K/Ca-antagonisme). In combinatie met sterke klimaatschommelingen kunnen dan mogelijk necrotische bloemrandjes ontstaan.

Doelstelling van dit project is:

- Achterhalen wat de oorzaak is van het probleem van bloemrandjes in Cyclamen
- Opstellen lijst van praktische maatregelen om het probleem van bloemrandjes in Cyclamen te voorkomen.

Het volgende projectresultaat wordt beoogd:

- Inzicht in de mate van invloed van de diverse teelt- en bedrijfsfactoren op bloemrandjes in Cyclamen.
- Concreet adviespakket om bloemrandjes te voorkomen

In eerste instantie is door middel van een consultancy opdracht geïnventariseerd in welke mate, bij welke rassen en/of herkomsten en onder welke teeltomstandigheden bloemrandjes optraden het afgelopen jaar. Ook ervaringen binnen het onderzoek in met name Duitsland en van adviseurs zijn hierbij betrokken. Er zijn reeds nauwe contacten met de Duitse onderzoekinstellingen (Landwirtschaftskammer Rheinland, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe). Daarnaast zijn oriënterende proeven in de praktijk gevolgd. Ook zijn gewasmonsters van Cyclamen verzameld en geanalyseerd met als doelstelling na te gaan of er sprake is van een gebrek dan wel overmaat van bepaalde voedingsstoffen.

Afhankelijk van de resultaten van bovengenoemde consultancy opdracht kan gekozen worden voor een gericht factorieel onderzoek dan wel voor een praktijkvergelijkend onderzoek waarbij gevoelige partijen Cyclamen afkomstig van dezelfde herkomst verdeeld worden over meerdere bedrijven en waarbij de van belang zijnde teelt- en bedrijfsfactoren

worden gemonitored. Daarbij is het wel van belang dat de deelnemende bedrijven duidelijk in outillage en teeltomstandigheden verschillen.

2 Materiaal en methode praktijkinventarisatie

Om een beter inzicht te verkrijgen in het schadebeeld en welke teelt- en bedrijfsfactoren van belang zijn bij het optreden van bloemrandjes in Cyclamen is een inventarisatie gehouden in de praktijk. Dit is zowel gedaan bij telers als bij vermeerderders. Ook is in kaart gebracht in welke perioden het probleem het grootst is en of dat te herleiden is naar klimaat- en/of weersomstandigheden.

Voor de inventarisatie zijn in totaal 16 bedrijven benaderd. De inventarisatie is grotendeels mondeling in een tweegesprek op de bedrijven afgenomen. Hierdoor kon de situatie ter plekke goed ingeschat worden. Enkele bedrijven zijn telefonisch benaderd. De vragenlijst is opgesteld door medewerkers van DLV Facet in samenwerking met de marktgroep potplanten van DLV Plant BV. De inventarisatie heeft in de periode mei 2003 tot en met november 2003 plaatsgevonden.

De vragen zijn ingedeeld in vier onderdelen. Dit zijn:

- A Schadebeeld,
- B Bedrijfsuitrusting,
- C Klimaat,
- D Watergift en bemesting

Alle onderdelen zijn met de telers doorlopen. De verwerking en rapportage van de gegevens zijn door medewerkers DLV Facet in samenwerking met de marktgroep potplanten van DLV Plant BV uitgevoerd.

In hoofdstuk 3 zijn de gegevens met betrekking tot het schadebeeld weergegeven. Dit hoofdstuk wordt begonnen met algemene informatie over bloemkleur. De omstandigheden waarbij bloemrandjes in de praktijk optreden en de mogelijke oorzaken genoemd door de telers en vermeerderders zijn verwerkt in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 zijn de resultaten weergegeven van gewasmonsters en een oriënterende proef in de praktijk. De resultaten uit het onderzoek in Duitsland worden in hoofdstuk 6 weergegeven. In hoofdstuk 7 zijn ten slotte de conclusies en aanbevelingen vermeld.

3 Bloemkleur en schadebeeld

3.1 Bloemkleur algemeen

Bloemen bevatten weinig chlorofyl (bladgroenkorrels). De bloemkleur is aanwezig in de vorm van pigmenten in de chromoplasten of in de vacuolen. De belangrijkste groepen kleurstoffen zijn flavonoïden (oranje, rood, blauw, maar ook wit en geel) en carotenoïden (geel, soms oranje of rood). De bloemkleur van Cyclamen wordt grotendeels bepaald door de al dan niet aanwezigheid van flavonoïden, waartoe de anthocyanen behoren, als kleurstoffen in de vacuole van de bloembladepidermiscellen. De kleur van een bloem wordt bepaald door de aard en de hoeveelheid pigment, de zuurgraad in het vacuolesap en de complexering met metaalionen en copigmenten. In de loop van de bloei kan door verandering van de zuurgraad de bloemkleur veranderen. Bij afwezigheid van pigment zijn de bloemen wit door reflectie van de met lucht gevulde intercellulairruimten onder de epidermis.

Intensieve belichting verhoogt in het algemeen de kleurintensiteit. Daarnaast belemmeren hogere temperaturen soms de pigmentvorming. Er zijn echter ook gewassen waarbij, naast veel licht, juist een wat hogere temperatuur nodig is voor de optimale pigmentering. Een verhoogd CO₂-gehalte bij Cycloam (600-900 ppm) leidt tot een snellere groei en meer bloei. Daarnaast zorgt het ervoor dat Cyclamen beter bestand zijn tegen *Botrytis* en meeldauw. Bij een groot aantal andere bloeiende potplanten kan een verhoogd CO₂-gehalte leiden tot een intensievere bloemkleur. Een verlaagd CO₂-gehalte leidt in veel gevallen tot een vermindering van de fotosynthese en daarmee tot een vermindering van de aanmaak van assimilaten.

Bij lage temperaturen (< 15°C) blijft de roos groenachtig door te veel chloroplasten en te weinig chromoplasten. Een hoge temperatuurbehandeling (>25°C) gedurende 7 uur in een gevoelig stadium, 4 tot 7 dagen voor de oogst, vermindert de anthocyaanvorming en verhoogt het 'blauw' worden van de roos. Een sterke temperatuurdaling in dit stadium verhoogt de anthocyaanvorming en dan wordt de bloem 'donkerder'. Pigmentvorming wordt in sterke mate beïnvloed door het suikergehalte van de bloemdelen. Tijdens de uitbloei kan door verandering van de pH de kleur van de bloem beïnvloed worden. Het 'blauw' worden van rode bloemen bij verwelking wordt veroorzaakt door een pH-stijging, het rood worden van korenbloem juist door een daling van de pH.

Indien de cellen of de vacuole kapot gaat verdwijnen daarmee ook de pigmenten in de vacuolen en wordt de bloem op die plaats wit. Indien een groot aantal cellen afsterft, ontstaat een fletse kleur. Dit zal met name bij donkere kleuren sterker opvallen door het grotere contrast dat ontstaat. Het lijkt erop dat de bloemverkleuring bij Cyclamen vergelijkbaar is met de zogenoemde 'witte bloemetjes' bij Kalanchoe, dat veroorzaakt wordt door het afsterven van cellen met pigment. Het optreden van de zogenoemde 'witte' bloemetjes bij Kalanchoe is sterk rasafhankelijk. Daarnaast bleek uit onderzoek dat bloemen zonder schade vrij hoge Ca-gehaltes hadden. Verder gaf een hogere ruimtetemperatuur en tabletverwarming meer schade. De 'witte' bloemetjes treden met name op na een zonnige weersperiode. Het niveau van bloemschade in Kalanchoe kon worden verminderd door rustiger te telen met niet al te hoge pottemperaturen en een hoge Ca:Mg-verhouding.

De genoemde bloemverkleuring bij Cyclamen treedt met name op in de periode van oktober tot en met februari. In deze periode is de hoeveelheid natuurlijk licht laag in Nederland. Dit betekent minder aanmaak van assimilaten en daarmee een zwakkere bloem. Verder kan minder licht leiden tot een minder intensieve bloemkleur.

3.2 Schadebeeld bloemrandjes Cyclamen

Het schadebeeld van bloemrandjes in Cycloam uit zich door:

- Ingedroogde necrotische rand aan de bloemblaadjes
- met een ingedroogde druppelvormige plek in de rand, (let op: kan ook Eupareen schade zijn)
- Plek zit steeds op dezelfde positie op het bloemblaadje (zie foto 1 en 2).

Bij rassen als wit met oog is rondom de necrotische plek een rood-paarse halve ring zichtbaar. Dit duidt op extra anthocyaan vorming. Anthocyaan vorming treedt met name op bij water tekort. De necrotische plek wordt vooraf gegaan aan verkleuring/verbleking van de bloemrand en de druppelvormige plek.

Het schadebeeld treedt veelal in de knop al op en is zichtbaar als deze net boven het gewas uit komt. Hoe ouder de bloem hoe beter het schadebeeld zichtbaar is (gevoeliger?). Het schadebeeld treedt hoofdzakelijk op bij grootbloemige Cyclamen. Veelal zijn het de snel groeiende types die hier het meest last van hebben. Er is duidelijk sprake van rasgevoeligheid. Bepaalde F1-types geven volgens de telers en vermeerderders duidelijk meer schade zoals Halios (meest gevoelig wit met oog, paars), Rondo (rood), Concerto (met name Wit met oog, zalmrose, rood), Sierra (light Pink), Maxora (rood), Superserie XL (gevlamde). Het schadebeeld zou minder optreden bij zaadvaste rassen. Ook komt het schadebeeld vaker voor bij bepaalde kleuren, zoals Wit met oog, zalmrose, rood en paars. Dit kan ermee te maken hebben dat, afhankelijk van de kleur, het schadebeeld sterker tot expressie komt door een groter contrast tussen het beschadigde en onbeschadigde deel. Anderzijds vindt bij de kleur Wit met oog extra pigmentvorming plaats wat het schadebeeld accentueert.

Gezien het schadebeeld van bloemrandnecrose, waarbij eerst de bloemranden aangetast worden, lijkt het erop dat de waterhuishouding in deze cellen niet optimaal is. Mogelijk is de verdamping groter dan de watertoevoer in de bloem. Er ontstaat dan vochttekort in dit weefsel waardoor de verdamping stagneert en de bloemtemperatuur toeneemt. Dit versterkt het effect van bloemrandnecrose.



Foto 1 - Bloemrandjes in Cycloam



Foto 2 - Bloemrandjes in Cycloam



Foto 3 - Bloemrandjes in Cycloam



Foto 4 - Bloemrandjes in Cycloam

4 Omstandigheden en mogelijke oorzaken

4.1 Omstandigheden tijdens optreden bloemranden in Cycloam

Bloemrandjes kunnen optreden in de periode van juni tot februari maar een duidelijke piek wordt geconstateerd in de maanden september, oktober en november. De meeste problemen met bloemrandjes komen voor in de omslagperiode van de zomer naar de herfst. Jaarlijks is dit in dezelfde periode maar de mate van schade kan jaarlijks verschillen.

Bloemrandjes komen in het algemeen verspreid over het bedrijf voor. Op enkele bedrijven wordt een verschil in mate van bloemrandjes geconstateerd tussen het teeltsysteem. Zo is er een bedrijf dat aanmerkelijk meer schade heeft op de tafels dan op de grond. Hier was echter ook een verschil in mate van instraling. Duidelijke lijnen zijn hier echter niet uit te halen. Wel wordt opgemerkt dat schade met name optreedt op plaatsen waar relatief meer instraling op het gewas komt.

Schade in de vorm van bloemrandjes treedt volgens een groep telers juist op indien het donker vochtig weer is gevolgd door een zonnige periode met veel instraling. De schade zou dan binnen 1 week zichtbaar zijn. Het kasklimaat wordt sterk beïnvloed door het buitenklimaat, klimaatregeling (schermen en vochtregeling), kasinhoud en standplaats in de kas. Bij omschakeling van donker, vochtig weer naar zonnig weer vindt een omslag plaats van:

- Weinig naar veel instraling
- Hoge naar lage RV
- Weinig naar veel verdamping

Hierdoor kan het voorkomen dat de verdamping groter is dan de vochttoevoer => blad/bloemrandverbranding. In het najaar is de RV veelal hoog, met name in de ochtend. Indien de zon doorkomt stijgt de temperatuur behoorlijk en kan de RV sterk dalen. De temperatuur van de bloemblaadjes kan dan ook sterk toenemen, waardoor de verdamping stijgt. Indien de vochtanvoer ontoereikend is, zal de verdamping afnemen en de bloemtemperatuur kan verder oplopen tot aan enkele graden boven de ruimtetemperatuur.

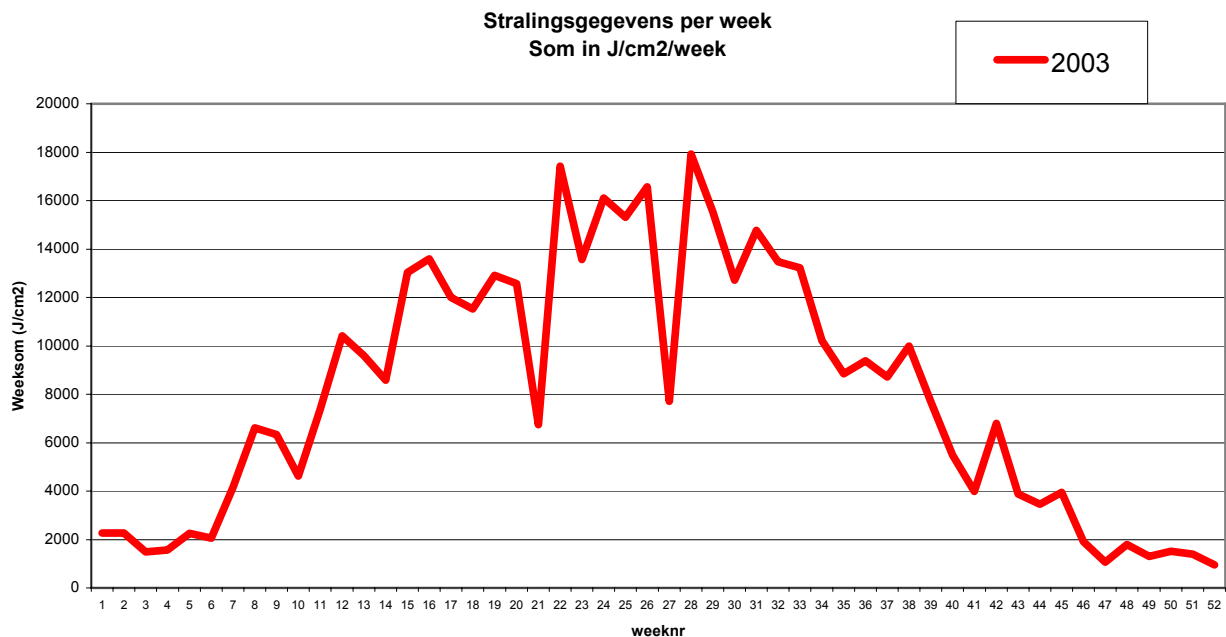
Aan de andere kant, wordt door een aantal telers aangegeven dat de schade juist optreedt in de periodes van omslag naar (langdurig) donker vochtig weer. Bij omschakeling van actief naar minder actieve (verdampende) omstandigheden ontstaat:

- Hogere potttemperatuur (na-ijlen)
- Hoge RV
- Hoge worteldruk

Door de relatief hoge worteldruk zouden de cellen kapot worden gedrukt en celvocht in intercellulaire ruimte kunnen treden, waardoor glazigheid en later afsterving van weefsel optreedt. Dit leidt volgens een aantal telers niet tot bloemrandjes maar tot zogenoemde snotbloemen, dat duidelijk een ander schadebeeld geeft.

In 2003 zijn eind oktober begin november (week 43, 44 en 45) veel meldingen binnen gekomen van bloemrandschade in Cycloam. Aangezien het bij meerdere bedrijven plaats vond mag voorzichtig geconcludeerd worden dat het buitenklimaat een belangrijke invloed lijkt te hebben. In figuur 1 is de stralingssom per in week in J/cm² over 2003 weergegeven. Met name in week 42 vond relatief veel instraling plaats na een donkere periode in week 41. Verder viel op dat vanaf half oktober (week 43) de buitentemperaturen zijn gaan zakken. Dit

heeft ook geleid tot lagere (nacht)temperaturen op veel Cyclamenbedrijven. In week 44 is het vrij donker weer geweest met in week 45 een aantal dagen met veel instraling. Op bedrijven waar verschil in mate van instraling was bleek dat op plaatsen met meer directe straling op het gewas in deze periode dat de mate van schade duidelijk hoger lag dan op plaatsen met geen directe instraling in dezelfde kasafdeling. Een ander verschil dat geconstateerd werd was dat in die periode er grotere verschillen tussen dag en nacht werden aangehouden. De nachttemperatuur lag duidelijk een aantal graden onder de dagtemperatuur. De RV is vrij hoog in de vroege ochtend. Als de zon dan door komt kan de temperatuur in de kas sterk stijgen en de RV sterk dalen.



Figuur 1- Stralingsom per week in J/cm²

4.2 Mogelijke oorzaken

Als mogelijke oorzaken werden tijdens de inventarisatie de volgende zaken het meest genoemd door de telers en vermeerderders.

- Ras,
- Bloemkleur (met name Wit met oog, wijnrood, paars),
- Klimaat, omslag van donker naar zonnig weer (enkele uren zon zou voldoende zijn), verdamping niet bijbenen, drogen uit en verbranden, bij helder weer (veel instraling), veel verdamping, uitdroging van de bloemranden.
- Klimaat, vocht, hoge RV, omslag van actieve naar passieve (verdamping), hogere potttemperatuur, worteldruk, cellen kapot drukken (Snotbloemen).
- Bemesting (Ca opname en transport, EC 0,8 - 1,1, Eindfase veel K (1:2 / 1:3) Ca-gebrek door K/Ca antagonisme).
- Kwaliteit wortelgestel; goede kwaliteit geeft minder problemen met bloemrandjes (worteldruk).
- Leeftijd bloem (hoe ouder hoe vatbaarder, meer problemen met bloemrandjes). Ook oude planten zouden vatbaarder zijn.

- Zwakke bloem (lage EC, te weelderig gegroeid, weinig voedsel), dunne bloemblaadjes.

Met betrekking tot gewasbeschermingsmiddelen wordt genoemd dat Eupareen ook schade kan geven in de vorm van een verbrande punt. Na een bespuiting kan spuitvloeistof met Eupareen aan de knoppen blijven hangen waardoor verbranding kan optreden.

Met betrekking tot de pH zijn geen duidelijke effecten gevonden. De pH zou wel een stimulator kunnen zijn bij gevoelige rassen. Een hogere pH betekent veelal ook meer Ca. Een lagere pH betekent minder Ca en Ca verdringing door H^+ of NH_4 . Uit pH metingen van een aantal partijen in de praktijk met en zonder bloemrandschade bleek geen duidelijk verschil in pH. De gevonden pH niveaus lagen tussen de 4,6 en 5,7. De advies pH(H_2O) ligt echter hoger namelijk: 6 of hoger.

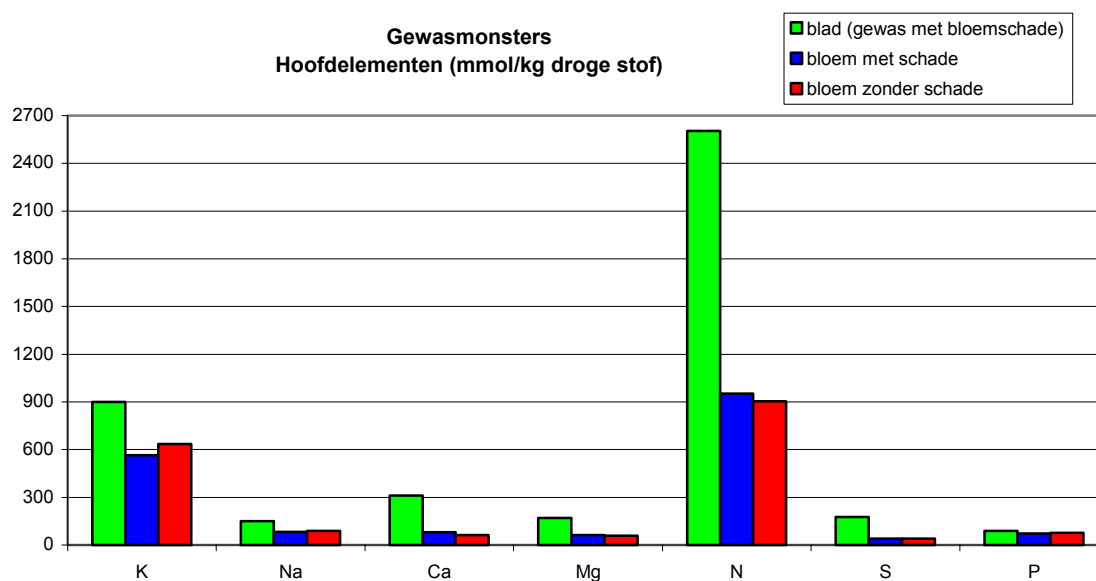
5 Gewasmonsters en oriënterende praktijkproeven

5.1 Gewasmonsters

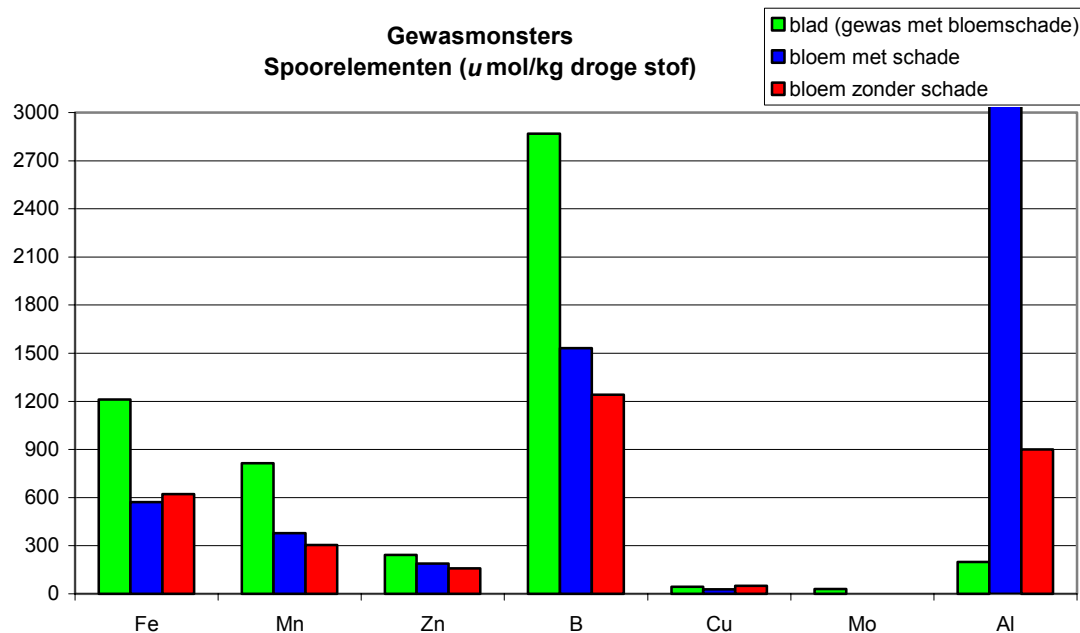
Tijdens de inventarisatie zijn gewasmonsters verzameld en geanalyseerd. In april 2003 zijn van een partij Cyclamen gewasmonsters van bloemen genomen met en zonder bloem schade in de vorm van bloemrandjes. Het aantal planten en bloemen zonder schade was echter beperkt, zodat daar geen goed monster genomen kon worden van het blad en de potgrond.

In figuur 2 en 3 zijn de resultaten van de gewasanalyses weergegeven van respectievelijk de hoofd- en de spoor-elementen. De verschillen in element gehalte tussen bloemen met en zonder schade is gering. Alleen voor de elementen B en Al zijn er grote verschillen. Bloemen met schade hebben een hoger B-gehalte en een veel hoger Al-gehalte. Aangezien er in het verleden nooit monsters van bloemen zijn geanalyseerd zijn hier geen referentiegegevens van bekend. Wel zijn in het verleden bladmonsters verzameld, zodat daar een indruk van kan worden verkregen.

In tabel 1 is het grondmonster toegevoegd van de planten met bloemrandjes. In het grondmonster is de onderlinge verhouding tussen K, Ca en Mg opvallend. K is verhoudingsgewijs laag t.o.v. Ca en Mg. Ca en Mg zijn ruim voldoende aanwezig. De bladanalyse laat een laag K gehalte zien en normale tot verhoogde Ca en Mg gehalten. Dezelfde trend als in de grond. In de potgrond is SO_4 opvallend veel aanwezig. B en Mo zijn (te) laag. In het blad is het B verlaagd aanwezig, in bloemen is geen Mo geanalyseerd. Bij de spoor-elementen zijn met name Zn en Cu laag in het blad. De bloem met schade heeft een lager Cu gehalte dan de bloem zonder schade. In de potgrond zijn Zn en Cu normaal aanwezig. Over het algemeen zijn de gehalten in de bloemen lager dan in het blad. Dat geldt het sterkst voor Ca.



Figuur 2- Gewasanalyse hoofdelementen blad en bloem



Figuur 3- Gewasanalyse spoorelementen blad en bloem

Tabel 1- Grondmonster Cyclamen met bloemrandjes (1:1,5 extractie analyse met water)

Resultaat	EC mS/cm.	pH	NH ₄ mmol/l.	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	Si	Fe μmol/l.	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Analyseresultaten	0,8	6,1	< 0,1	0,7	0,7	2,1	1,1	1,5	0,2	2,7	< 0,1	0,47	0,13	15	0,50	3,3	< 1,0	0,60	< 0,10

Tabel 2- Grondmonsters (1:1,5 extractie analyse met water) Cyclamen oriënterende proef 1 maand voor afzet

Resultaat	Controle (19-6-2003)	EC mS/cm.	pH	NH ₄ mmol/l.	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	Si	Fe μmol/l.	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Analyseresultaten		0,2	6,3	< 0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	< 0,1	0,49	0,12	38	0,40	0,5	< 1,0	0,50	< 0,10
Resultaat	1 mmol CaCl ₂ (19-6-2003)	EC mS/cm.	pH	NH ₄ mmol/l.	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	Si	Fe μmol/l.	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Analyseresultaten		0,3	6,1	0,1	0,2	0,3	0,7	0,7	0,6	0,5	0,7	< 0,1	0,60	0,16	39	0,30	0,8	4,1	0,60	< 0,10
Resultaat	2 mmol CaCl ₂ (19-6-2003)	EC mS/cm.	pH	NH ₄ mmol/l.	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	Si	Fe μmol/l.	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Analyseresultaten		0,6	6,2	< 0,1	0,4	0,3	1,4	1,2	0,8	2,0	1,2	< 0,1	0,49	0,15	21	0,50	0,6	< 1,0	0,40	< 0,10

Tabel 3- Grondmonsters (1:1,5 extractie analyse met water) Cyclamen oriënterende proef einde teelt

Resultaat	Controle (10-7-2003)	EC mS/cm.	pH	NH ₄ mmol/l.	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	Si	Fe μmol/l.	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Analyseresultaten		0,7	5,8	< 0,1	0,2	0,5	1,8	1,9	0,9	0,2	2,8	< 0,1	0,86	0,23	19	0,60	3,2	3,5	0,30	< 0,10
Resultaat	2 mmol CaCl ₂ (10-7-2003)	EC mS/cm.	pH	NH ₄ mmol/l.	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	Si	Fe μmol/l.	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Analyseresultaten		1,8	5,6	< 0,1	1,0	1,0	4,4	4,9	5,7	5,2	3,7	< 0,1	0,95	0,17	11	2,1	4,4	3,9	0,30	< 0,10

5.2 Oriënterende proef met CaCl_2

Omdat het idee bestond dat Ca een rol speelt bij het optreden van bloemrandjes bij Cyclamen is in een oriënterende proef in de praktijk gekeken in hoeverre met CaCl_2 bloemschade kan worden voorkomen dan wel kan worden verminderd. Bij elke gietbeurt is naast de standaardvoedingsoplossing 1 en 2 mmol CaCl_2 mee gedruppeld. Dit is gedaan bij halfwas planten vanaf 15 mei 2003. De eindbeoordeling heeft plaatsgevonden op 1 juli 2003. Op dat moment waren de planten veilingrijp. Bij het toepassen van CaCl_2 wordt de EC in de voedingsoplossing per mmol CaCl_2 verhoogd met 0,2 mS/cm. De proef is uitgevoerd met 2 rassen op tafels. Naast de CaCl_2 -behandeling is uiteraard een controle meegenomen op tafels en een controle op de grond.

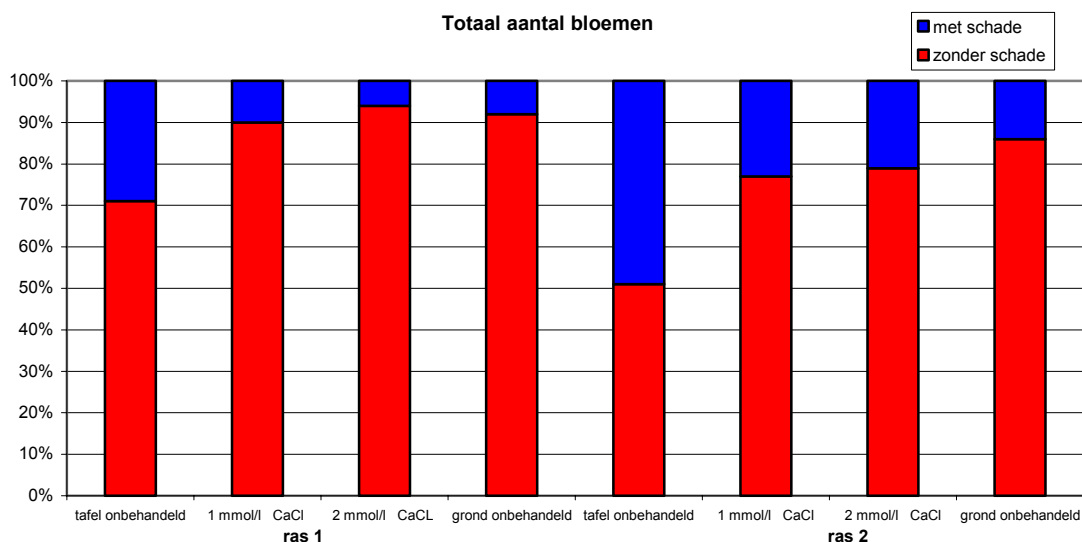
De resultaten van de eindbeoordeling zijn weergegeven in figuur 4 en 5. Het aantal bloemen en planten met bloemschade neem af bij toepassing van CaCl_2 . Een concentratie van 2 mmol/l heeft een groter effect dan een concentratie van 1 mmol/l. Verder valt op dat de controle op grondteelt duidelijk minder bloemen en planten heeft met schade dan de planten op tafels. Dit kan mogelijk verklaard worden door een ander micro-klimaat op de open tafels (lagere RV) ten opzichte van de grondteelt. De planten op de grondteelt werden echter ook sterker geschermd dan de controle planten op de tafels.

In tabel 2 en 3 zijn de resultaten van de grondmonsters weergegeven van een aantal behandelingen (controle behandeling op tafels en de behandeling met 1 en 2 mmol CaCl_2 /l extra bij elke gietbeurt). Er is een grondmonster genomen een maand voor afleveren (19-6-2003) en een analyse bij afleveren (10-7-2003). Duidelijk is het EC verhogend effect te zien van de CaCl_2 . De behandeling met CaCl_2 heeft in absolute zin voor meer Ca gezorgd. Maar de totale EC is ook verhoogd. Ook andere elementen doen mee aan de EC verhoging. Verhoudingsgewijs (ten opzichte van de EC) is de Ca minder gestegen dan K. Ten opzichte van de streefcijfers uit de adviesbasis, is de verhouding K/Ca veel lager (meer Ca t.o.v. K) in de analyses. Er zit verhoudingsgewijs meer Ca in deze analyses. Het CaCl_2 toegevoegen heeft verhoudingsgewijs het Cl erg sterk doen toenemen en de SO_4 en P doen afnemen. In de sporenanalyses van de potgrond zijn Borium en Molybdeen laag.

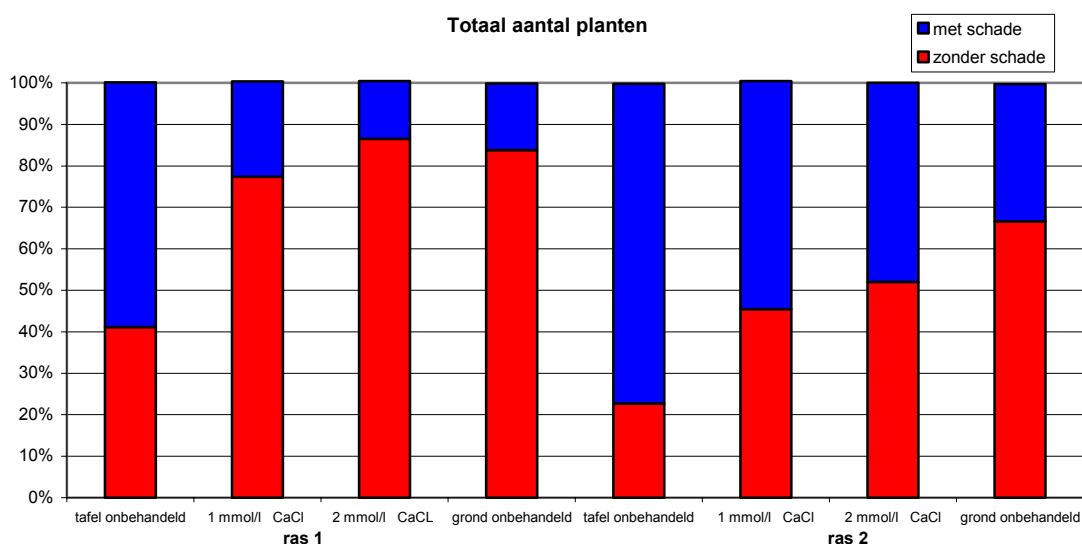
Naast grondmonsters zijn gewasmonsters genomen van de bloemen en het blad. Deze zijn genomen van de controle behandeling op tafels en de behandeling met de hoogste concentratie CaCl_2 (2 mmol/l bij elke gietbeurt). De resultaten hiervan staan weergegeven in figuur 6 en 7. De grondanalyses geven aan dat verhoudingsgewijs de Ca t.o.v. de K niet is toegenomen. De bladanalyses laten een toename zien van de Ca t.o.v. de K. Het kaliumgehalte is echter in de beide behandelingen niet hoog, Het stikstofgehalte wel. De absolute verhoging van de Ca heeft geleid tot meer Ca opname van het blad, In de bloem is er geen toename. Het ziet er naar uit dat de extra Ca niet antagonistisch heeft gewerkt op de K en Mg opname. Ook de Chloride heeft dat niet gedaan voor de NO_3 . Alleen S is in het blad afgenomen. Het Na gehalte in beide partijen is verhoogd aanwezig in het blad. De spoorelementen in het blad zijn met name voor Zn en Cu laag. B is verlaagd aanwezig. De bloemanalyse laat nergens een toename zien van de elementen ondanks de sterke EC toename in de grond.

Het ziet er naar uit dat de extra CaCl toediening niet het absolute Ca gehalte van de bloemen verhoogd, maar wel dat van het blad. Het kaliumgehalte is in alle analyses echter lager dan in de literatuur wordt vermeld. Het gehalte in de bloemen t.o.v. het blad is bij Ca verhoudingsgewijs lager dan bij de andere elementen. Voor de sporen geldt dat met name de elementen Zn, Cu en B en soms Mo laag zijn. Opgemerkt moet worden dat voor de bloemanalyses hele bloemblaadjes zijn genomen. In het algemeen werd de bloemkleur intenser, trad minder snelle veroudering op en minder meeldauw met CaCl_2 . Door de hogere

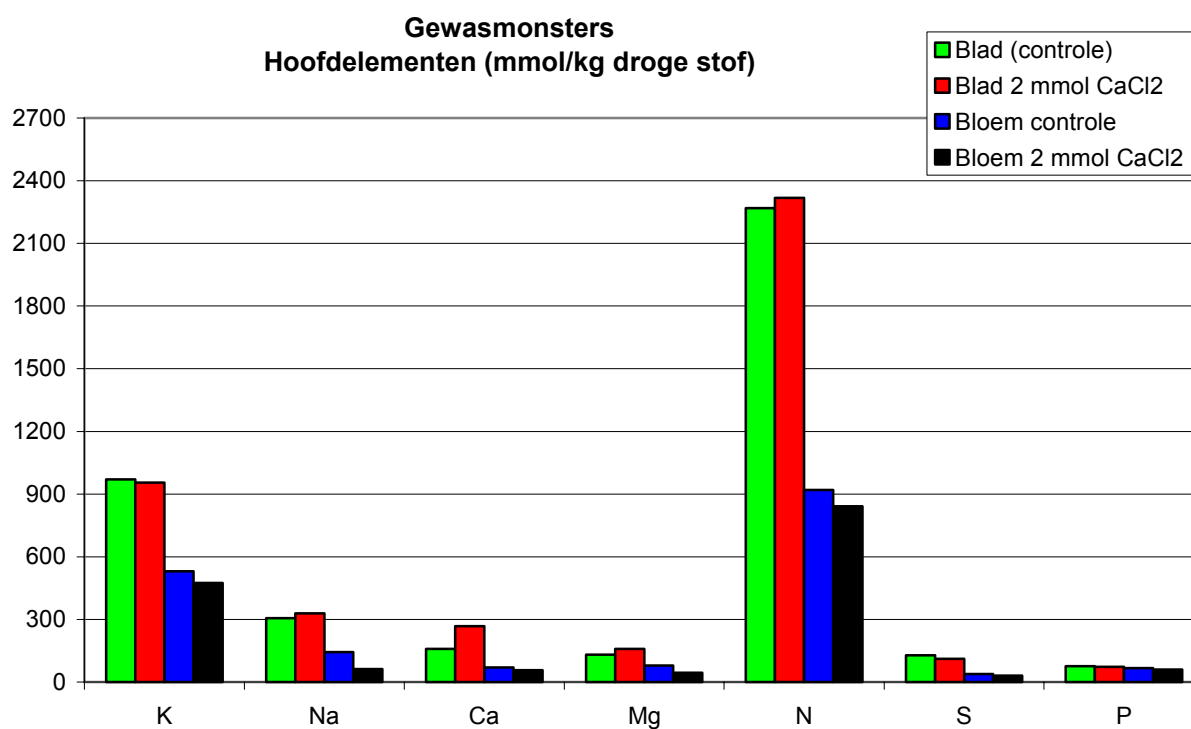
EC werd de teeltduur wel langer. Daar het hier om een oriënterende proef gaat kunnen hier geen harde conclusies aan worden verbonden. Wel geeft het interessante tendensen aan die nader onderzocht moeten worden.



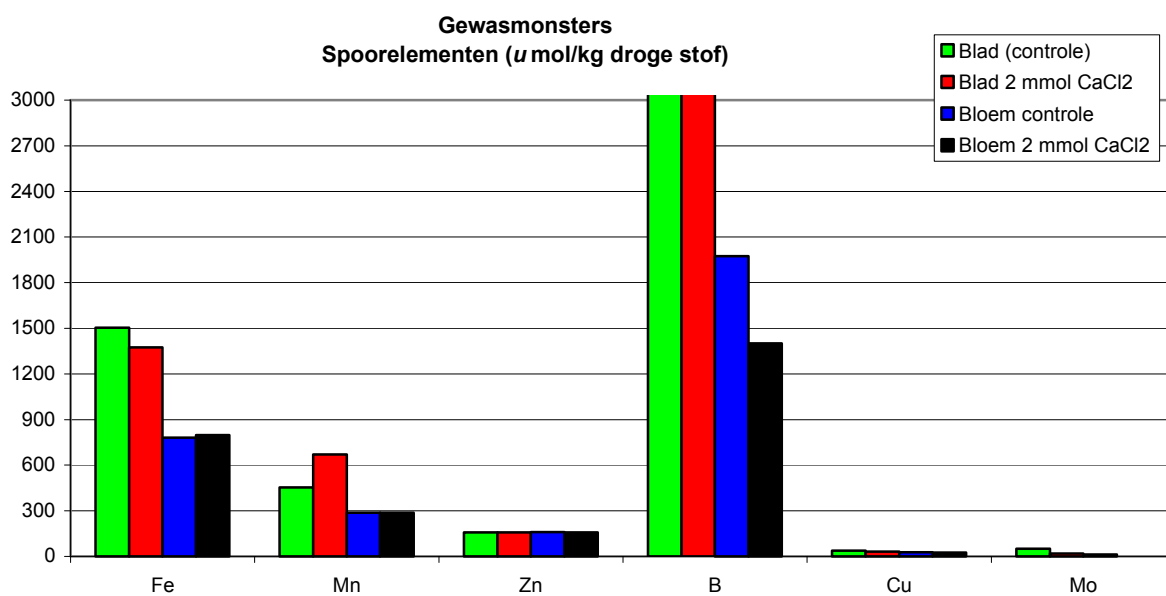
Figuur 4- Resultaten oriënterende proef in percentage bloemen met en zonder schade



Figuur 5- Resultaten oriënterende proef in percentage planten met en zonder schade



Figuur 6- Gewasanalyse hoofdelementen blad en bloem oriënterende proef



Figuur 7- Gewasanalyse spoorelementen blad en bloem oriënterende proef

6 Onderzoekresultaten Duitsland

In Duitsland zijn in 2002 en 2003 proeven uitgevoerd met als onderzoeksvraag: Waardoor ontstaan bloemranden en hoe kunnen deze verhinderd worden? Hieronder kort de resultaten.

Proef 1 - 2002

De onderzochte proeffactoren waren:

- Ras
 - Halios 'Ecarlate Vif'
 - Halios 'Violet Fonce'
 - Concerto 'Scarlet Caruso'
 - Concerto 'Purple Papageno'
- CaCl_2 -bespuiting
 - Niet
 - Vanaf knoppen zichtbaar wekelijks met 0,1% CaCl_2 in het hart gespoten
- Luchtvochtigheid / vernevelen
 - Bij 75% RV luchten en vanaf 80% stooktemperatuur met 1°C verhogen
 - Bij 22°C en onder de 80% vernevelen

Resultaten

- Ras
 - Concerto 'Purple Papageno' gaf veel schade in vergelijking met de andere rassen
- CaCl_2 -bespuiting en vernevelen
 - Minder schade bij niet vernevelen en met CaCl_2
 - Meer schade bij vernevelen en zonder CaCl_2
- Raseffect groter dan effect bespuiten met CaCl_2 en vernevelen

Proef 2 - 2002

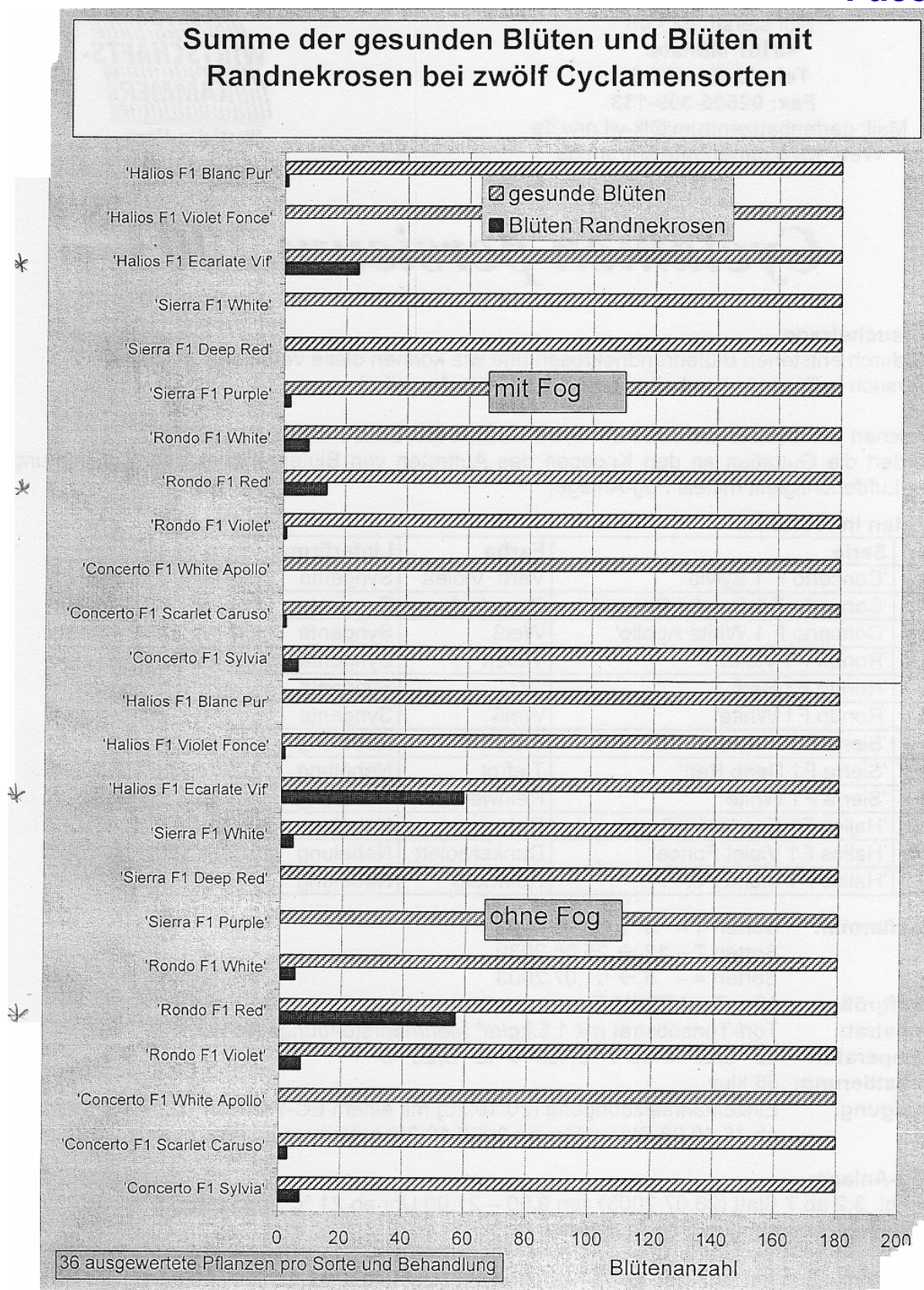
- Verwacht dat schade ontstaat als bij:
 - Hoge luchtvochtigheid en
 - Vochtig substraat
 - Gewasbeschermingsmaatregelen worden genomen
- Geen eenduidig resultaat.

Proef 1 - 2003

Omdat het vermoeden bestaat dat de gevoeligheid van bloemrandjes rasafhankelijk is, is een rassenvergelijking uitgevoerd. Er zijn 20 rassen met elkaar vergeleken uit de groepen: Halios, Concerto, Sierra, Rondo en Vollebregt. Daarnaast zijn de planten bij twee verschillende teeltomstandigheden geteeld. In de ene kas is de potkluit relatief vochtig gehouden en de temperatuur in de namiddag verhoogd, waarna deze in de voornacht verlaagd werd om extra worteldruk te creëren. Doel was een plotselinge in plaats van een geleidelijke klimaatovergang ofwel vochtschok te creëren. De planten zijn in week 26 (2003) opgepot. Rassen van Vollebregt zijn in week 23 opgepot. Helaas bleek in dit onderzoek dat het schade-niveau zeer gering was en er geen duidelijke uitspraken gedaan konden worden m.b.t. de behandelingen. Wel bleek er verschil in rassen te zijn. 4 rassen gaven redelijk wat schade.

Proef 2 - 2003

Ook in een tweede proef is een sortimentsvergelijking uitgevoerd. Hierbij zijn 12 rassen met elkaar vergeleken uit de groepen: Halios, Concerto, Sierra en Rondo. Deze rassen staan ook in de andere proef. Ook hier zijn de planten onder twee verschillende klimaatomstandigheden geteeld. In de ene kas is overdag een lage RV (lager dan 75%) aangehouden en in de andere kas een hoge RV van meer dan 80%. Ook deze planten zijn in week 26 opgepot. In figuur 7 staan de resultaten van dit onderzoek weergegeven. Duidelijk zijn de verschillen tussen de rassen zichtbaar. Verder is het aantastingsniveau zonder verneveling (RV overdag lager dan 75%) iets hoger dan met verneveling (RV overdag hoger dan 80%). Ook hier bleek het aantastingsniveau gering te zijn.



Figuur 7- Resultaten proef 2 2003 Gartenbauzentrum Westfalen-Lippe (A. Sommer)

7 Conclusies en aanbevelingen

- Het schadebeeld van bloemrandjes in Cycloam uit zich door:
 - Ingedroogde necrotische rand aan de bloemblaadjes
 - met een ingedroogde druppelvormige plek in de rand,
 - Plek zit steeds op dezelfde positie op het bloemblaadje.
 - Bij rassen als wit met oog is rondom de necrotische plek een rood-paarse halve ring zichtbaar.
- Het schadebeeld treedt veelal in de knop al op en is zichtbaar als deze net boven het gewas uit komt. Hoe ouder de bloem hoe beter het schadebeeld zichtbaar is.
- Het schadebeeld treedt hoofdzakelijk op bij grootbloemige Cyclamen.
- Er is duidelijk sprake van rasgevoeligheid. Bepaalde F1-type geven volgens de telers en vermeerderders duidelijk meer schade zoals Halios (meest gevoelig wit met oog, paars), Rondo (rood), Concerto (met name Wit met oog, zalmrose, rood), Sierra (light Pink), Maxora (rood), Superserie XL (gevlamde). Het schadebeeld zou minder optreden bij zaadvaste rassen.
- Het schadebeeld komt vaker voor bij bepaalde kleuren, zoals Wit met oog, zalmrose, rood en paars. Dit kan ermee te maken hebben dat afhankelijk van de kleur het schadebeeld sterker tot expressie komt door een groter contrast tussen het beschadigde en onbeschadigde deel. Anderzijds vindt bij de kleur Wit met oog extra pigmentvorming plaats wat het schadebeeld accentueert.
- Bloemrandjes kunnen optreden in de periode van juni tot februari maar een duidelijke piek wordt geconstateerd in de maanden september, oktober en november.
- Met name na sterke weersovergangen treedt meer bloemrandschade op.
- Op plaatsen met meer directe instraling bleek de schade toe te nemen.
- Op open tafels (lage RV) is relatief meer schade geconstateerd dan op de grond.
- De schade lijkt toe te nemen door grote verandering van RV, met name de omslag van een hoge naar een lage RV onder invloed van directe instraling door de zon.
- Door relatief lage nachttemperaturen in het najaar (oktober/november) kan de RV vrij hoog zijn. Door zoninstraling in de ochtend kan deze sterk dalen.
- De bloemtemperatuur kan door sterke instraling sterk stijgen mede indien de vochtanvoer te gering is.
- Het toevoegen van CaCl_2 in de voedingsoplossing lijkt een onderdrukkende werking te hebben op de mate van bloemrandschade.

Daar het om een inventarisatie gaat kunnen hier geen harde conclusies aan worden verbonden. Wel geeft het interessante tendensen aan die nader onderzocht moeten worden.

Mogelijke oorzaken:

- Rasgevoeligheid (genetisch bepaald)
- Klimaatomslag
- Bemesting (EC, K/Ca verhouding, pH)
- Bloemkwaliteit

Bloemrandschade treedt veelal op na een grote schommeling in klimaat. Om deze schommelingen op te vangen is de bloemkwaliteit van belang. Gezien het schadebeeld van bloemrandnecrose, waarbij eerst de bloemranden aangetast worden, lijkt het erop dat de waterhuishouding in deze cellen niet optimaal is.

Vervolgonderzoek bloemranden Cycloam

- Sortiment
 - In Duitsland is een sortimentsvergelijking gehouden waarbij tevens gelet wordt op gevoeligheid bloemrandjes. Helaas bleek het aantastingsniveau gering.
 - Jaarlijks worden sortimentsvergelijkingen opgezet door diverse vermeerderders/veredelaars.
- Bemesting
 - EC, K/Ca-verhouding, pH.
- Klimaat
 - Klimaatomschlag (inslag, RV).
 - Klimaat in relatie tot Ca-transport naar bloemen (worteldruk) wordt te risicovol geacht (meer kans op snotbloemen).

Ten aanzien van het sortiment zijn sortimentsopplantingen in Duitsland uitgevoerd. Daarnaast worden jaarlijks sortimentsvergelijkingen opgezet door diverse vermeerderders/veredelaars.

In vervolgonderzoek is het zinvol om, middels factorieel onderzoek, een bevestiging te krijgen van de oorzaken klimaat en bemesting. Als deze duidelijk zijn kunnen gerichte acties ondernomen worden om bloemrandschade in Cyclamen te voorkomen dan wel te beperken.

Bijlage 1. Artikel nieuwsbrief Cyclamen LTO Groeiservice

Bloemrandjes in Cycloam ook in Duitsland een probleem

Aan het eind van de teelt, tijdens de bloei, kunnen necrotische bloemrandjes ontstaan in cyclamenplanten. Bloemranden treden met name op bij grootbloemige Cyclamen. De sierwaarde en daarmee de marktwaarde van de Cyclamen neemt daardoor beduidend af. Daarnaast moet extra arbeid worden aangewend om de aangetaste bloemen te verwijderen, wat ten koste gaat van de bloeipotentie en de teeltduur neemt toe. DLV Facet en marktgroep potplanten voeren momenteel, in samenwerking met de landelijke Cyclamen commissie van LTO Groeiservice en gefinancierd door het PT, een inventarisatie uit naar de problematiek en mogelijke oplossingen van dit probleem. Ook in Duitsland speelt ditzelfde probleem. In Duitsland is in 2002 onderzoek uitgevoerd om de oorzaak van dit probleem te achterhalen. Men had verwacht dat de schade zou ontstaan, wanneer bij een hoge luchtvochtigheid en hoge vochtigheid van het substraat, gespoten wordt met gewasbeschermingsmiddelen. Echter het resultaat van deze proef was niet eenduidig. Er moet dus naar andere oorzaken gezocht worden. Daarnaast is de invloed van nevelen en Ca-besputtingen onderzocht. Er bleek een duidelijk verschil in gevoeligheid te zijn tussen de vier rassen die onderzocht waren. Verder leidde meer nevelen tot iets meer schade.

Er zijn nauwe contacten met de desbetreffende onderzoekers in Duitsland. Afgelopen week is een bezoek gebracht aan het Landwirtschaftskammer Rheinland, waar onderzoek plaats vindt naar mogelijke oorzaken van de bloemrandjes. Omdat het vermoeden bestaat dat de gevoeligheid van bloemrandjes rasafhankelijk is wordt daar een rassenvergelijking uitgevoerd. Er worden 20 rassen met elkaar vergeleken uit de groepen: Halios, Concerto, Sierra, Rondo en Vollebregt. Daarnaast worden de planten bij twee verschillende teeltomstandigheden geteeld. In de ene kas wordt de potkluit relatief vochtig gehouden en de temperatuur in de namiddag verhoogd, waarna deze in de voornacht verlaagd wordt om extra worteldruk te creëren. Doel is een plotselinge in plaats van een geleidelijke klimaatovergang ofwel vochtschok te creëren. Dit als verschil met de proef van vorig jaar. De planten zijn in week 26 opgepot. Rassen van Vollebregt zijn in week 23 opgepot. Ook in het landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe vindt parallel hieraan een sortimentsvergelijking plaats. Hierbij worden 12 rassen met elkaar vergeleken uit de groepen: Halios, Concerto, Sierra en Rondo. Deze rassen staan ook in de andere proef. Ook hier worden de planten onder twee verschillende klimaatomstandigheden geteeld. In de ene kas wordt overdag een lage RV (lager dan 75%) aangehouden en in de andere kas een hoge RV van meer dan 80%. Ook deze planten zijn in week 26 opgepot. Bij een aantal rassen waren de eerste knoppen in het gewas reeds zichtbaar. Verwacht wordt dat over 8 weken meer duidelijk bestaat over de rasgevoeligheid voor bloemrandjes. De ervaringen in het onderzoek en op de praktijkbedrijven in Duitsland en Nederland zijn verder met de Duitse onderzoekers besproken. Rasgevoeligheid, klimaat en bemesting zijn de hoofdpunten voor vervolgonderzoek.

Helma Verberkt, Projectmanager DLV Facet
Jeroen van Buren, Marktgroepmanager Potplanten, DLV Plant

Augustus 2003

Bijlage 2. Artikel nieuwsbrief Cyclamen LTO Groeiservice

Ras, bemesting en klimaat van invloed op bloemrandjes in Cycloam

Bij Cyclamen kunnen necrotische bloemrandjes aan het eind van de teelt een tot dan toe succesvolle teelt teniet doen. Het probleem van bloemranden treedt met name op bij grootbloemige Cyclamen. Afgelopen jaar waren de problemen zeer wisselvallig. Opvallend was het grote aantal meldingen van bloemrandjes van half oktober tot half november. De hoeveelheid instraling in week 42 en week 45 waren afgelopen jaar vrij hoog. De omslag van het weer lijkt een belangrijke invloed te hebben. In de diverse sortimentsopplantingen waren de rasverschillen in bloemrandjes duidelijk zichtbaar. Ook bemesting speelt een rol. Uit een oriënterende proef in de praktijk bleek dat door extra toedienen van calciumchloride aan de voedingsoplossing het probleem van bloemrandjes te onderdrukken is. In vervolgonderzoek zal dit nader onderzocht moeten worden. Dit geldt ook voor de concentratie. Het toevoegen van calciumchloride geeft namelijk ook een EC verhoging die veelal gepaard gaat met een teeltduurverlenging.

Ook in Duitsland speelt de bloemrandjesproblematiek, hoewel de problemen in de praktijk daar afgelopen jaar minder waren dan het jaar ervoor. Daardoor waren helaas ook de verschillen in bloemrandjes tussen de verschillende behandelingen die in het Duitse onderzoek zijn aangehouden erg gering en konden er geen duidelijke uitspraken gedaan worden. Er waren verschillen in vochtigheid van de potkluit aangebracht in combinatie met een temperatuurverhoging in de namiddag, waarna deze in de voornacht verlaagd werd om extra worteldruk te creëren. Doel was een plotselinge in plaats van een geleidelijke klimaatovergang ofwel vochtschok te creëren. Daarnaast werden planten onder twee verschillende klimaatomstandigheden geteeld. In de ene kas wordt overdag een lage RV (lager dan 75%) aangehouden en in de andere kas een hoge RV van meer dan 80%. Wel bleek er duidelijk verschil tussen de rassen te zitten. Vorige week is uitvoerig met de Duitse onderzoekers, telers en vermeerderders de problematiek van de bloemrandjes besproken. Belangrijkste discussie punt was: Wat is er in de teelt van Cyclamen veranderd waardoor dit relatief nieuwe schadebeeld van bloemrandjes is ontstaan. Uiteraard zijn verschuivingen in het sortiment zichtbaar, maar ook de teeltsystemen zijn veranderd. Zo is het verdampend oppervlak duidelijk verminderd in de teelt en wordt meer droog gestookt. Volgens klimaatdeskundige blijkt er ook een klimaatsverandering plaats te hebben gevonden de afgelopen 10 jaar, met relatief meer instraling in het najaar. Maar feit blijft dat in de zomer de instraling nog altijd veel hoger is. Rasgevoeligheid, bemesting en klimaat zijn de hoofdpunten voor vervolgonderzoek.

DLV Facet en marktgroep potplanten voeren momenteel, in samenwerking met de landelijke Cyclamen commissie van LTO Groeiservice en gefinancierd door het PT, een inventarisatie uit naar de problematiek en mogelijke oplossingen van dit probleem.

Helma Verberkt, Projectmanager DLV Facet
Januari 2004

Bijlage 3. Overzicht functies, opname en transport Ca in de plant

Functie Ca in de plant

- Opbouw van celwanden
 - hoe beter de opbouw, hoe minder snel afgebroken
- Opbouw van membranen
 - Bij laag Ca wordt het buitenmembraam (= plasmalemma) afgebroken
- Regelen van permeabiliteit
 - bij laag Ca neemt de permeabiliteit van membranen toe
 - zoutgevoeliger
 - houdt toxische ionen niet meer tegen

Opname Ca in de plant

- Passief (belangrijkste proces)
 - Ca wordt direct door de wortelpunten vanuit de bodemoplossing in het xyleem (houtvaten) opgenomen
 - Actief
 - Ca wordt door het buitenmembraam van een wortel actief opgenomen
- Antagonisme met NH_4 , K, Mg, Na
- Groei nieuwe wortelpunten bevordert Ca-opname

Transport Ca in de plant

- Houtvaten
 - Transport van water en voedingsstoffen van de wortel naar de bovengrondse delen
 - Ca-concentratie 0,5 - 7 mmol/l
 - Zeefvaten
 - transport van suikers en andere stoffen van het blad naar andere delen van de plant o.a. vrucht en bloem
 - Ca-concentratie vrijwel nul
-
- Bij hoge verdamping door het blad, veel Ca in het blad
 - Bij lage verdamping door het blad, minder Ca in het blad ook al is het Ca-gehalte in de voedingsoplossing hoog
 - Als Ca eenmaal in het blad zit wordt het niet meer getransporteerd naar andere delen van de plant
 - Bloemblaadjes van Cyclamen bevatten geen huidmondjes
 - Cyclamen bloemen verdampen zeer weinig
 - Hierdoor ook weinig Ca-transport via de houtvaten naar de bloemen
 - In de nacht bij lage verdamping overheerst in het houtvatenstelsel een positieve waterdruk => worteldruk
 - Door deze worteldruk is er transport van houtvatsap met Calcium naar alle uiteinden van de plant, dus ook naar de bloemen

Toediening calcium (Ca) aan de plant/bloem:

- Aanpassing verhouding voedingselementen, minder K en Mg en meer Ca.
- Bladbespuitingen Ca-chelaat
- CaCl_2 (Calciumchloride) in de voedingsoplossing
 - Cl is een goede carrier bij de Ca opname via de wortel
- Transport Ca in de plant beïnvloeden
 - Via verdampingsstroom naar de verdampende plantendelen
 - Via worteldruk naar alle plantendelen