

A  
2  
K  
88

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente  
Vestiging Naaldwijk  
Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk  
Tel. 0174-636700, fax 0174-636835

## AUTOTOXICITEIT BIJ LISIANTHUS

Project 18-1009-28

C. de Kreij  
Naaldwijk, maart 2001

Intern Rapport 234



2203224

# **INHOUD**

Inleiding

Autotoxiciteit

Luzerne (*Medicago sativae*)

Herinplantproblemen bij fruit

Gentianae lutea

Andere oorzaken van de uitval dan autotoxiciteit

Conclusie

Literatuur

## INLEIDING

In de praktijk komt veel uitval voor bij *Lisianthus*. Ook als er gestoomd is, kan tijdens de teelt veelvuldig uitval voorkomen. Dit verhoogt de kostprijs (Nijentap, 1996). In een proef van Loeser (1986) varieerde de uitval tussen 8 en 15 %, afhankelijk van de cultivar. Veerman (1996) adviseert om de grond regelmatig te stomen. Omdat uitval ook na stomen voorkomt, is het vermoeden, dat de uitval niet veroorzaakt wordt door een ziekte, maar door iets anders. Het zou kunnen zijn, dat er een toxische stof door *Lisianthus* (in dezelfde of in vorige teelten) gemaakt wordt, die dan het gewas remt. Dit wordt autotoxiciteit genoemd. In boomgaarden (appel, perzik, druif) wordt veelal gesproken over herinplantproblemen (replant-disease; replant-disorders; replant-losses). Ook wordt wel gesproken over bodemmoeheid (soil-sickness).

Een overzichtartikel over autotoxiciteit is geschreven door Marko (1994). Over bodemmoeheid en herinplantproblemen van fruit zijn zeer veel referenties. Ook bij asperge komt het voor (Poll and Huiskamp, 1990). Aan dit probleem is vooral in Nederland, maar ook in Japan onderzoek gedaan. Bij *Gypsophila* is onderzoek gedaan in Israël (Hadar, 1995). Verder worden problemen genoemd bij aardbei en tomaat.

*Lisianthus* (*Eustoma*) behoort tot de familie *Gentianaceae*. Deze bevat 83 geslachten en 965 soorten. Er zijn drie geslachten, die voor de bloemeteelt interessant zijn. Het gaat om *Centaurium*, *Exacum* en *Eustoma*. Van het geslacht *Eustoma* wordt de soort *grandiflorum* geteeld. Deze soort komt van nature uit de prairie van Texas en Mexico. De soort wordt ook wel 'prairie gentiaan' genoemd.

## AUTOTOXICITEIT

Autotoxiciteit wordt beschreven bij asperge (Yang, 1982; Young and Chou, 1985). Wortel en stengelextracten van asperge remde de kieming en de groei van asperge. De stoffen waren vermoedelijk wateroplosbaar, want het kon niet worden voorkomen door de vloeistoffen met actief kool te behandelen. Autotoxiciteit komt voor in de prairie van Texas en Mexico bij *Parthenium argentatum* (Friedman et al., 1983).

Er is een vermoeden, dat de uitval in koffieplantages, wordt veroorzaakt door cafeïne, wat uit de koffieplanten op de grond komt. Deze cafeïne remt de biologische omzetting van andere stoffen, die dus ophopen en toxisch worden voor de koffieplant (Waller, et al. 1989). Door Waller (1989) wordt autotoxiciteit beschreven bij koffie, *Delphinium ajacis* en luzerne. Autotoxiciteit in veldbonen wordt gemeld door Hruszka (1991); in meloen door Yu, et al. (2000).

De stof, die toxiciteit veroorzaakt kan in de grond worden afgebroken door micro-organismen. In een steriele grond gaat dit echter veel langzamer dan in een niet-steriele grond. Dit is aangetoond met de stof ailanthone, die vrij komt uit de bast van *Ailantus altissima* (Heisy, 1996).

### LUZERNE (*Medicago sativae*)

Autotoxiciteit wordt beschreven bij luzerne. In een proef werd gevonden, dat zaaien van luzerne kort na het ploegen van een vorig luzerne teelt, leidde tot autotoxiciteit. Echter als er 12 of 19 dagen na het ploegen werd gezaaid, dan kwam het niet voor (Tesar, 1984).

Autotoxiciteit werd gevonden als luzerne weer ingezaaid werd na luzerne (Miller, 1983). Als luzerne werd afgewisseld met mais of sojabonen, kwam er geen autotoxiciteit voor. Als er twee jaar geen luzerne was geteeld waren de opbrengsten het beste. Tussen de luzerne rassen was geen verschil. Het vermoeden is dat de stof saponin niet verantwoordelijk is voor de autotoxiciteit. Volgens Hall and Henderlong (1989) is het

een wateroplosbare stof, die lijkt op een fenolische verbinding. Volgens Chung (2000) is de toxische stof chlorogeenzuur. Hedge (1992) vond, dat de generatieve delen van de plant gemiddeld door een grond een sterkere autotoxiciteit op het vervolggewas hadden dan de vegetatieve delen. De stoffen, die verantwoordelijk zijn, zijn waarschijnlijk chalcones en flavones. Volgens Hedge and Miller (1990) remde een grond waar zowel de wortel als het blad of wortel alleen was toegevoegd de groei van luzerne. De groei van sorghum werd niet beïnvloed. Ook was grond waar luzerne had gestaan groeiremmend voor luzerne. Grond waar sorghum op had gestaan was niet groeiremmend.

Direct na onderploegen van een luzerne gewas, werd het volgende luzerne gewas enorm geremd in opbrengst (1.4 ton/ha). Als meer dan 14 dagen na ploegen pas werd ingezaaid was de opbrengst 4.0 ton/ha. Met voorvrucht mais, *Poa pratensis* of braak was de opbrengst ook circa 4.0 ton/ha (Tesar, 1993)

Extracten uit een zandgrond remden luzerne meer dan extracten uit een kleigrond (Jennings and Nelson, 1998). Ze veronderstelden, dat adsorptie van de toxische stof en uitspoeling door regen twee effecten zijn, die invloed hebben op de concentratie. Volgens Miller (1996) is er een verschil in gevoeligheid tussen de cultivars. Verder wordt voorgesteld om aan vruchtwisseling te doen. Bladextracten remden de groei meer dan stengelextracten (Chung, et al. 1995). Volgens Chung and Miller (1995) maakte het ook nog uit in welke concentratie de bladextracten werden gemaakt en van welke cultivars de extracten werden gemaakt.

Autotoxiciteit van luzerne kan worden voorkomen door (Miller et al., 1996; Twidwell, et al. 1996):

- na ploegen minstens 14 dagen te wachten met zaaien van een vervolggewas
- de grond (vooral ook de ondergrond) vochtig houden (de concentratie van de toxische stof is dan lager)
- de stof uitregenen
- vruchtwisseling
- resistente cultivars telen
- de pH van de grond in orde houden

### **HERINPLANTPROBLEMEN BIJ FRUIT**

Herinplantproblemen worden beschreven bij appel (ARD = Apple Replant Disease), peer, perzik, kers, sinaasappel en druif.

Brinker and Creasy (1988) vonden een groeiremming in geëxtraheerde grond van druivenboomgaarden, maar ze konden de stof met  $^1\text{H}$  NMR niet determineren, die de oorzaak was van de toxiciteit. Zieke grond toevoegen aan gezonde grond gaf bij appel dezelfde groeiachterstand als in de boomgaard werd geconstateerd (Otto, 1972). De rhizosfeer van perzikwortels van zieke planten ontwikkelde zich heel anders dan van gezonde planten (Lepidi, et al. 1974).

Wortels van perzik remden de groei van nieuwe perzik (Taglianvini et al. 1994).

Zelfs na 6 jaar graanteelt kwam nog herinplantproblemen voor bij appel (Sewell, 1980).

Door zeer veel auteurs worden biotoetsen beschreven om herinplantproblemen te kunnen voorspellen (o.a. door het bekende fruitteelt-instituut East Malling in Engeland).

Oorzaken van herinplantproblemen zijn vaak: aaltjes, andere ziekten, bijvoorbeeld *Pythium*, *Fusarium*, afwezigheid van gunstige organismen, P-gebrek en te lage pH van de grond. Volgens Westcott et al. (1987) zijn de wortels in zieke grond aangetast door Actinomyceten. Volgens Burger et al. is de toxische stof homovanillic acid gevormd uit de wortels van sinaasappel onder zuurstofloze omstandigheden.

Ter voorkoming van herinplantproblemen worden de volgende maatregelen voorgesteld:

- ontsmetting van de grond, bijvoorbeeld stomen, methylbromide, chloropicrin, formaline, dazomet, metamnatrium
- toevoegen van organische stof, bijvoorbeeld veen, stro, compost of actief kool (Bunt en Mulder, 1973)
- toevoegen van bepaalde micro-organismen, bijvoorbeeld mycorrhiza's, *Bacillus subtilis*
- toepassen van vruchtwisseling
- diepploegen

### **GENTIANA LUTEA**

Alle Gentianaceae zouden bitter smaken (van Genderen et al., 1996). Eén soort is erg bitter en de wortel hiervan, maar ook een groot deel van de bloeiende delen, worden gebruikt om er kruidendrank van te maken. Het gaat om *Gentiana lutea*. De bittere stof is gentiopicrosid en amarogentin (Bradley, 1992). Volgens Van der Sluis et al. (1983) komt ook het zeer bittere sweroside voor. De bittere stof in de plant zou een beschermingsmechanisme zijn tegen vraat van dieren.

### **ANDERE OORZAKEN VAN DE UITVAL DAN AUTOTOXICITEIT**

Het is mogelijk, dat na stomen van de grond een eenzijdig bodemleven ontstaat. In Californië is een voorbeeld bekend, dat door dit eenzijdig bodemleven er een zeer sterke groei onstond van *Fusarium avenaceum* [*Gibberella avenacea*] (Koike et al., 1996). Dit leidde tot uitval bij *Lisianthus*. Bij asperge wordt verondersteld, dat het gaat om een interactie tussen *Fusarium* en autotoxiciteit. Ook wordt door Harbaugh et al. (1991) en Alt et al. (1993) genoemd, dat de pH van het substraat voor *Lisianthus* in de goede range (6.0 - 6.5) moet liggen. Een pH van 5.0 – 5.5 zou een sterke reductie van de groei geven. Bij plantmateriaal wat uit Nederland naar Mexico werd vervoerd, werd in Mexico *Peronospora chlorae* gevonden en moest de partij vernietigd worden (Fucikovsky et al., 1994). In Californië ontstond veel uitval door *Sclerotium rolfsii* (McGovern, et al., (2000) en *Phomopsis* (McGovern, et al., (2000)

### **CONCLUSIE**

Uit de literatuur bij luzerne lijkt een toxische stof verantwoordelijk. Het is niet uitgesloten, dat in de praktijk van de luzerne teelt ook ziekten een rol spelen. Bij de literatuur over herinplantproblemen bij fruit worden zeer vaak ziekten genoemd. Het is erg onduidelijk of en welke toxische stoffen een rol spelen.

Algemeen geldt, dat micro-organismen en vooral het evenwicht van micro-organismen, belangrijk is in het afbreken van eventueel toxische stoffen. Daarom is het toevoegen en op peil houden van het organische stofgehalte erg belangrijk.

Er zijn voor het voorspellen van de herinplantproblemen allerlei biotoetsen ontwikkeld. Deze kosten wel veel tijd, maar lijken een goede voorspelling voor de problemen.

Allerlei adviezen, die voor de herinzaai van luzerne en de herinplant van fruit zijn genoemd, zouden eens tegen het licht gehouden kunnen worden of de problemen van *Lisianthus* daarmee opgelost kunnen worden.

### **LITERATUUR**

- Alt, D. et al. 1993. Gartenbau-Magazin 2(10):59-61  
 Bradley, P.R.(Ed.), 1992. British Herbal Compendium.  
 Brinker, A.M. and L.L. Creasy, 1988. J. Am.Soc. Hort. Sc. 113(3):304-309.

Bunt, J.A. and D. Mulder, 1973. *Med. Landb.* 38(3):1381-1385  
 Burger, W.P. and Small J.G.C. 1982. *Abstr. Hort.* Vol. I. 1359  
 Chung I.M. et al. 1995. *Agr. J.* 87(4):762-767  
 Chung I.M. and D.A. Miller (1995) *Agr. J.* 87(3):596-600  
 Chung, et al., 2000. *J.Chem. Ec.* 26(1) 315-327  
 Friedman, J., Chou, C.H. and G.R. Waller. 1983. Allelopathy and autotoxicity in arid regions, 97-106.  
 Fucikovsky, L. and S. Aranda, 1994. *Revista-serie Hort.* 1(1):84-85.  
 Hall, M.H. and P.R. Henderlong, 1989. *Crop Sc.* 29(2):425-428.  
 Harbaugh, B.K. and S.S. Woltz. *HortSc.* 26(10) 1279-1280  
 Hadar, E. 1995. *Hassadeh* 75(7):68  
 Hedge, R.S., 1992. Dissertatie  
 Hedge, R.S. and D.A. Miller. 1990. *Crop Sc.* 30(6): 1255-1259.  
 Heisey, R.M., 1996. *Am.J. Bot.* 83(2):192-200  
 Hruszka, 1992. *Acta Olstenensis* no. 53:105-113  
 Jennings, J.A. and J.C. Nelson, 1998. *Agr. J.* 90(1):54-58  
 Koike, S.T. et al., 1996. *Plant Disease* 80(12):1429.  
 Lepidi, A.A. et al. *Ann. De Phtyt.* 6(1):35-44  
 Marko, M. 1994. <http://www.colostate.edu/>  
 McGovern, R.J. et al., 2000. *Plant Disease* 84(4)-490  
 McGovern, R.J. et al., 2000. *Plant Disease* 84(4)-491  
 Miller, D.A. 1983. *J.Chem. Ec.* 9(8):1059-1072  
 Miller, D.A. 1996. *Agr.J.* 88(6):854-859  
 Miller, D., et al., 1996. <http://www.forages.css.orst.edu/>  
 Nijetap, J. 1996. *Bloem.* 51(9):34-35  
 Otto, G. 1972. *Zentr. Bakt.*, 127 (6) : 601-611  
 Poll, J.T.K. and Huiskamp, 1990. *Asparagus*, 8(1):1-2  
 Loeser, H. 1986. *Zierpflanzenbau* 26(24):962-963  
 Sewell, G.W.F., 1980. *East Malling*  
 Tagliavini et al. 1994. *Acta H.* 363:93-100  
 Tesar, M.B., 1984. *Rep. 29th alfalfa impr. Conf.*  
 Tesar, M.B., 1993. *Agr.J.* 85(2):256-263  
 Twidwell, E.K. et al. 1996. <http://www.sdstate.edu/>  
 Van der Sluis W.G. et al., 1983. *J. Chrom.* 259:211-215  
 Van Genderen, et al. 1996. *Chemisch Ecologische Flora.*  
 Veerman, 1996. *Hamer Bloemzaden*  
 Waller, G.R. et al. 1989. *13th Sc. Coll. On coffee*, 363-371.  
 Waller, G.R., 1989. *Inst. Of Botany series* 9:129-153  
 Westcott, S.W. et al. 1987. *Phyto.* 77(7):1071-1077  
 Yang, H-J-, 1982. *J. Am.Soc. Hort.Sc.* 107(5):860-862  
 Young, C.C. and T.C. Chou, 1985. *Plant and Soil* 85(3):385-393  
 Yu, J.Q. et al., 2000. *Plant and Soil* 223:147-151

Naaldwijk, 5 december 2000

C. de Kreij

Word:/autotoxiciteit bij Lisianthus.doc