



Effect van NaCl op de opbrengst en kwaliteit van asperges: een perspectief

J.T.K. Poll

© 2002 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd, 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 stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving heeft uitgevoerd in opdracht van:

Productschap Tuinbouw
AKZO NOBEL
HAGEL UNIE

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV, sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

VERSLAG NACL PROEF PRAKTIJK BIJ STEEGHS TE METERIK PERIODE 2000-2001 (PPO-PROJECTNR. 1169415)	4
1.1 INLEIDING.....	4
1.2 RESULTATEN 2001	4
1.2.1 Opbrengst.....	4
1.2.2 Kwaliteit.....	4
1.2.3 Beoordeling wortelmonsters op Fusariumaantasting.....	4
1.3 RESULTATEN VAN 2000	5
1.3.1 Opbrengst en kwaliteit I.....	5
1.3.2 Stengelroest.....	5
1.4 CONCLUSIE EN DISCUSSIE PERIODE 2000- 2001.....	6
2. HET ONDERZOEK NAAR DE EFFECTEN VAN NACL IN VELDPROEVEN OP DE PROEFTUIN TE METERIK EN HET PAV TE LELYSTAD (1997-1999) (PROJECT NR. 69412).....	7
2.1 UITVOERING.....	7
2.2 RESULTATEN LELYSTAD.....	7
2.2.1 Opbrengst.....	7
2.2.2 Fusariumaantasting (lesies)	7
2.3 RESULTATEN METERIK.....	7
2.3.1 Opbrengst.....	7
2.3.2 Fusariumaantasting (lesies)	7
2.4 CONCLUSIE	8
3. HET ONDERZOEK NAAR DE EFFECTEN VAN NACL IN ASPERGES IN KUUBSKISTEN OP HET PAV (NU PPO-AGV) TE LELYSTAD (1997-1999).....	9
3.1 UITVOERING.....	9
3.2 RESULTATEN KUUBSKISTEN LELYSTAD.....	9
3.2.1 Opbrengst.....	9
3.2.2 Fusariumaantasting – roest.....	9
3.2.3 Uitspoeling van mineralen	9
3.3 CONCLUSIES.....	9
4. VERGELIJK EN OVEREENKOMST MET BUITENLANDS ONDERZOEK EN HISTORISCHE GEGEVENS OVER VERBAND TUSSEN NACL EN ASPERGES	10
5. CONCLUSIES EFFECTIVITEIT NACL IN ASPERGES.....	11
REFERENTIES	12

Verslag NaCl proef praktijk bij Steeghs te Meterik periode 2000-2001 (PPO-projectnr. 1169415)

1.1 Inleiding

De proef is aangelegd in een bestaand tweejarig perceel met het ras Thielim.

Deze proef is in 2001 voor de tweede keer geoogst. De oogst vond plaats tussen dag 127 en dag 152, (totaal 25 dagen) De objecten zijn a: geen zout (controle); b: 1 t /ha NaCl en c: 2 t /ha NaCl. De objecten lagen in 5 herhalingen. Het zout wordt in twee gedeelde giften aangebracht namelijk de helft voor de oogst begint in maart /april en direct na de oogst in juni.

De asperges uit de veldjes worden dagelijks gestoken door personeel van de proeftuin in Meterik. De asperges worden gewogen en gesorteerd volgens de PT kwaliteitseisen voor asperges op de proeftuin. Op 25 oktober 2001 zijn wortelmonsters gestoken en beoordeeld op lesies veroorzaakt door *Fusarium* spp. De gewasverzorging werd uitgevoerd door de teler volgens standaard praktijk normen. Het onderzoek is eind 2001 beëindigd.

1.2 Resultaten 2001

1.2.1 Opbrengst

In tabel 1 worden de opbrengst gegevens vermeld van de oogst.

Tabel 1. **Opbrengst (t/ha), aantal stengels/m² en gem. stengelgewicht (g) uit de NaCl proef, bij Steeghs in Meterik, 2001 oogstduur dagnr. 127 dagnr 154.**

Behandeling	Opbrengst t/ha	Aantal stengels/m ²	Gem. stengel gew. (g)
Controle (geen NaCl)	6,1	9,2	65,6
1000 kg/ha NaCl	6,1	9,4	64,6
2000 kg/ha NaCl	6,0	9,1	65,2
P <0,05	ns	ns	ns

Zoals uit tabel 1 valt op te maken waren er geen betrouwbare verschillen tussen de objecten in opbrengst, aantal stengels en gemiddeld stengelgewicht net als het geval was in 2000. Door de langere oogst periode (tweede oogst) is de opbrengst per object beduidend hoger dan in 2000 het geval was.

1.2.2 Kwaliteit

In tabel 2 worden de percentage kwaliteit in de verschillende klassen weergegeven. Cluster 1= klasse 1 super A/AA, cluster 2= Klasse 1 overig A/AAA, cluster 3= Klasse 1-B, cluster 4= Klasse II-grof/kort en cluster 5= overige asperges.

Tabel 2. **Klasse indeling asperges per cluster in percentages uit de NaCl proef bij Steeghs, Meterik, 2001.**

Behandeling	% cluster 1	% cluster 2	% cluster 3	% cluster 4	% cluster 5
Controle (geen NaCl)	54,9	32,3	11,7	1,2	0,8
1000 kg/ha NaCl	56,7	33,2	9,1	1,2	0,8
2000 kg/ha NaCl	55,5	32,2	11,3	1,2	0,8
P <0,05	ns	ns	ns	ns	ns

Zoals in tabel 2. te zien is waren er geen betrouwbare verschillen tussen de objecten in de Kwaliteitsclusters. De asperges zijn dit jaar voor het eerst ingedeeld in clusters (groep van sorteringen met dezelfde prijs).

1.2.3 Beoordeling wortelmonsters op Fusariumaantasting

Op 25 oktober 2001 zijn wortelmonsters uit de verschillende objecten (meerdere stekken per veldje) beoordeeld op aanwezigheid van *Fusarium* lesies volgens de scores 0 = geen lesies, 1 = 1-10% aangetast, 2 = 10-50% en 3 = tot 100% aangetast.

In tabel 3 is te zien dat er geen betrouwbare verschillen waren tussen de objecten in percentage aantasting. De variatie tussen de veldjes in aantasting was redelijk groot. Bij het controle object geen NaCl was de gemiddelde aantasting van lesies op de wortels hoger dan van de twee zout objecten.

Tabel 3. **Beoordeling wortelmonsters op Fusarium lesies. Ras Thielim, Meterik, 25 oktober 2001.**

Object	Gem score
Geen NaCl (controle)	2,34
1000 kg /ha NaCl	1,72
2000 kg/ha NaCl	1,60
F prob	n.s

1.3 Resultaten van 2000

1.3.1 Opbrengst en kwaliteit I

De oogst periode was 9 dagen dus de opbrengst was beduidend lager dan in 2001 het geval was toen 25 dagen geoogst werd (tweede oogstjaar). Er waren geen betrouwbare verschillen tussen de objecten in opbrengst, aantal stengels, gem. stengelgewicht en percentage Klasse I (zie tabel 4)

Tabel 4. **Opbrengst (kg/ ha), aantal stengels/m² en gem. stengelgewicht (g) van de NaCl proef bij Steeghs te Meterik,2000. Ras Thielim.**

Behandeling	Opbrengst t/ha	Aantal stengels/m ²	Gem. stengel gew. (g)	Gew % KI I
Controle (geen NaCl)	1,3	2,5	54,6	96,5
1000 kg/ha NaCl	1,3	2,6	50,6	94,8
2000 kg/ha NaCl	1,2	2,2	54,8	95,5
P <0,05	ns	ns	ns	ns

1.3.2 Stengelroest

In tabel 5 worden de roest percentages per index gegeven van asperges geoogst uit de NaCl praktijk proef in Meterik.

Tabel 5. Roest percentages per index (intensiteit) van asperges uit NaCl proef, ras Thielim bij Steeghs, Meterik, 2000.

Behandeling	roest 1(wit)	roest 2	roest 3	roest 4	roest 5
Controle (geen NaCl)	51,3	37,9	9,2	1,5	0,2
1000 kg/ha NaCl	46,6	38,8	12,9	1,7	0
2000 kg/ha NaCl	55,1	32,4	11,2	1,3	0
P <0,05	ns	ns	ns	ns	ns

Te zien is dat er geen betrouwbare verschillen waren tussen de objecten. wat betreft de roestaantasting/ intensiteit op de stengels.

1.4 Conclusie en discussie periode 2000- 2001

Na twee oogstjaren hebben zich geen betrouwbare verschillen voor gedaan tussen wel of geen zout toepassing. in asperges aangaande de opbrengst, gemiddeld stengelgewicht, kwaliteitssorteringen en stengelroest. Alhoewel de verschillen in aantasting door lesies niet betrouwbaar waren in 2001, tussen wel of geen zouttoepassing, **is dezelfde tendens zichtbaar die zich voordeed in het vorige veldonderzoek op Meterik met de rassen Backlim en Thielim en in Lelystad met Grolim (project nr. 1169412).**

Door het voortijdig stoppen met dit praktijkonderzoek begin 2002 is het niet mogelijk het verloop van de eventuele vermindering in aantasting van *Fusarium* in deze proef te bepalen. Een **betrouwbare vermindering** van het aantal lesies en een daaraan **gekoppeld effect op opbrengst** kan **onmogelijk in een kort tijdsbestek van twee jaar, zoals hier het geval, aangetoond worden.** Het is daarom alleen aanbevelenswaardig, dat type onderzoek uit te voeren wanneer van tevoren een langjarige financiering mogelijk is. Vooral de tijdsduur waarin de negatieve effecten van Fusariumaantasting op de opbrengst moeten worden aangetoond onder veldomstandigheden speelt een zeer grote rol. Ook bij herinplant zijn pas na 5-6 jaren de effecten van asperge moeheid in de praktijk te zien. Deze moeheid zou veroorzaakt worden door sterke Fusariumaantasting van het wortelgestel zo wordt algemeen aangenomen. Daarom is het onrealistisch om in een veldproef **wel** eerdere of duidelijker resultaten te verwachten in een periode van twee jaar zoals in deze proef hetgeval was.

2. Het onderzoek naar de effecten van NaCl in veldproeven op de proeftuin te Meterik en het PAV te Lelystad (1997-1999) (project nr. 69412)

2.1 Uitvoering

Dit onderzoek is gestart in een bestaande proef op de proeftuin met de rassen Thielim en Backlim die in 1991 aangelegd was. De veld proef in Lelystad werd aangelegd in 1996 met eenjarige planten van het ras Grolim. De grond soort in Lelystad was zavel. In Meterik waren de objecten 0, 1, 2 en 4 ton NaCl per ha en in Lelystad respectievelijk 0, 0,5, 1 en 2 ton NaCl per ha. De NaCl hoeveelheden zijn in halve doseringen aangebracht namelijk het voorjaar voor opploegen bedden en na de oogst. In Lelystad zijn de asperges niet aangeaard en werden dus groen geoogst.

De asperges zijn geoogst en gesorteerd volgens de praktijk. Roest op de stengels werd geïndexeerd.

Elke herfst zijn wortel monsters gestoken (6 per veldje) van beide proeven en zijn de wortels beoordeeld na het wassen door meerdere personen op aantal lesies volgens de indeling die in de veld proef bij Steeghs is aangehouden.

2.2 Resultaten Lelystad

2.2.1 Opbrengst

Er werden geen betrouwbare verschillen in opbrengst, aantal stengels en gemiddeld stengelgewicht waargenomen tussen de objecten in Lelystad over de proef periode.

2.2.2 Fusariumaantasting (lesies)

Er **was een betrouwbaar verschil** tussen onbehandeld (geen NaCl) en wel NaCl toepassing aan het einde van de proef periode maar de verschillen tussen de hoeveelheden zout waren niet betrouwbaar. Wel is afname te zien naarmate de hoeveelheid NaCl hoger was.

2.3 Resultaten Meterik

2.3.1 Opbrengst

Er werden geen betrouwbare verschillen in opbrengst, aantal stengels, gemiddeld stengelgewicht en aantal roestige stengels waargenomen over de proefperiode. Wel was het gemiddeld stengelgewicht hoger en het percentage roestige stengels lager indien NaCl was toegepast.

Wel werd er een bijna betrouwbare interactie waargenomen tussen Thielim en Backlim aangaande NaCl toepassing.

2.3.2 Fusariumaantasting (lesies)

Er was een betrouwbaar verschil in aantal lesies op de wortels bij toepassing van NaCl. Het verschil tussen wel en geen NaCl **nam toe over de jaren**. De vermindering werd dus groter met NaCl.

2.4 Conclusie

De Fusariumaantasting op de wortels **wordt duidelijk(betrouwbaar) minder in de tijd bij toepassing van NaCl**, zoals uit de resultaten van de veldproeven blijkt. Deze **afname** in Fusarium heeft echter niet geleid tot **verhoging** van de opbrengst. Wel lijkt het een positief effect te hebben op de roestaantasting van de stengels dus verbetering van de kwaliteit NaCl heeft **geen negatief** gevolg op de opbrengst.

3. Het onderzoek naar de effecten van NaCl in asperges in kuubskisten op het PAV (nu PPO-agv) te Lelystad (1997-1999)

3.1 Uitvoering

Om snel resultaten te behalen werd in zogenaamde kuubskisten (1,83 m³) beplant met asperges (ras Thielim), wel of geen NaCl (controle) toegepast. De 4 kisten waren gevuld met grond uit Meterik in 1991. Er werden in 1991 6 eenjarige planten per kist uitgeplant. Bij aanvang van de NaCl proef waren de planten dus 6 jaar oud. Het zout werd toegepast in de hoeveelheid van 4 ton per ha (in twee gedeelten gegeven elk jaar) behalve in 1999 toen 2 ton per ha werd gegeven, ook in 2 gedeelten, dus voor de oogst en na de oogst. Ook zijn in 4 andere kisten de NaCl objecten 0, 2 ton, (2+2) ton en 4 ton per ha gebruikt in 1997 maar deze objecten zijn hierna verlaagd in de hoeveelheid 0, 1, 2 en 4 ton NaCl per ha. Bij deze kuubskisten (met kunststofbodem) zijn ook regelmatig water monsters geanalyseerd gedurende de proefperiode. Bij deze analyses, uitgevoerd door BLGG in Naaldwijk, werden de hoeveelheid **aan hoofd- en sporenelementen** bepaald en de **EC en pH** van het water. De asperges werden wit geoogst doordat de kisten in donkere klimaat cellen gebracht werden tijdens de oogst. De opbrengsten en kwaliteit van de stengels werd bepaald.

3.2 Resultaten kuubskisten Lelystad

3.2.1 Opbrengst

Er waren **betrouwbare opbrengst** verschillen tussen geen NaCl(controle) en wel NaCl toepassing ten gunste van NaCl. Het verschil werd **duidelijk betrouwbaarder in de tijd**. Ook het verschil in gemiddeld stengelgewicht **was betrouwbaar** hoger bij NaCl toepassing.

3.2.2 Fusariumaantasting – roest

Gemiddeld over 1998 en 1999 was de roestindex (veroorzaakt door Fusarium) **duidelijk lager** indien NaCl werd toegepast (Poll, 1999).

Er zijn geen gegevens van de aantasting van lesies op de wortels omdat dit werk niet uitgevoerd is in verband met de schade die zou kunnen optreden aan de wortels door bemonstering in de relatief kleine kisten.

3.2.3 Uitspoeling van mineralen

Uit de analyse gegevens is duidelijk dat NaCl toepassing **invloed heeft op een aantal mineralen**. Dit is vooral van belang voor **Magnesium** en **Calcium**. Ook spoelt ijzer (**Fe**) in grote mate uit maar dit element is van geen belang voor asperges (Poll & Titulaer, 2000).

De EC van het water geeft een **tijdelijke verhoging** weer na toepassing van NaCl. Deze is van geen belang omdat juist asperge een van de gewassen is met de hoogste zout toleranties.

3.3 Conclusies

Alhoewel er verschillen waren tussen de veldproeven en die uit kuubskisten wat betreft positieve resultaten voor de opbrengst en gemiddeld stengel gewicht, bleek er wel duidelijk **overeenstemming te zijn aangaande roest aantasting van de stengels** veroorzaakt door Fusarium in beide typen proeven. De **duidelijke reductie van lesies** (Fusarium) op de wortels in de veldproeven geven aan dat NaCl wel degelijk weerbaarheid geeft tegen aantasting.

4. Vergelijk en overeenkomst met buitenlands onderzoek en historische gegevens over verband tussen NaCl en Asperges

Het is bekend dat de asperge uit een gebied komt **met hoge NaCl waarden** namelijk de alluviale zandgronden in **klein Azië** en rond de **Zwarte Zee**. Dit is waarschijnlijk de reden voor de natuurlijke hoge zout tolerantie van asperge (Francois, 1987) ten opzichte van veel andere groente gewassen. Enkele gewassen die overeenkomst met asperge vertonen aangaande de hoge zout tolerantie zijn **witlof** (*Cichorium intybus*), **bieten** (*Beta vulgaris*) en **selderij** (*Apicum graveolens*).

In de teeltbeschrijving van asperge uit 1855 wordt door Loisel melding gemaakt van de toepassing van keuken zout (NaCl) op asperge. Er werd **toen al melding gemaakt van asperge moeheid!!!**

De introductie van asperge naar de 'nieuwe wereld' (USA) door de Hugenoten heeft ook geleid tot het strooien van NaCl op het gewas. Van NaCl was ook bekend dat het doeltreffend was tegen bepaalde onkruiden (Poll & Bleeker, 2002) en tegen slakken (het spreekwoord op alle slakken zout leggen zegt genoeg).

Uit de Nederlandse literatuur over de overstromingen gedurende 1906 (IJpolder), 1944 (Walcheren) en 1953 (watersnoodramp) blijkt ook de hoge zout tolerantie van bovengenoemde gewassen incl. asperge.

Elmer (1990, 1992, 1996) uit de USA heeft aangetoond door onderzoek dat NaCl **effectief was tegen Fusarium** in asperges. Van alle uitgeteste zouten bleek **NaCl het meest effectief** te zijn. Behalve een vermindering van lesies (Fusarium) op de wortels vond hij **ook betrouwbare opbrengst verhogingen** in het veld bij een toepassing van 500- 1000 kg per ha.

Als gevolg van genoemde Amerikaanse onderzoek gegevens heeft ook Dyer (1997) onderzoek uitgevoerd in Engeland op een aspergewas (ras Limbras) wat tekenen van slijtage (moeheidverschijnselen) had. Bij dit onderzoek werden **betrouwbare opbrengst verhogingen** geconstateerd na het toepassen van NaCl ten opzichte van geen NaCl bij hoeveelheden van 500-2000 kg per ha.

5. Conclusies effectiviteit NaCl in asperges

Uit de hier gepresenteerde onderzoek en historische gegevens **mag geconcludeerd worden dat NaCl een positieve invloed heeft op vermindering van het aantal Fusarium lesies**. Indien Fusarium **werkelijk de hoofd oorzaak** (Blok, 1992) is van asperge moeheid dan zou dit betekenen dat na verdwijning van Fusarium op de wortels, **opbrengstverhogingen gerealiseerd moeten worden !!!**.

Dit is in de USA en Engeland aangetoond in veldproeven maar in Nederland alleen in kuubskisten. In Nederland is in veldproeven wel aangetoond dat aantasting van Fusarium duidelijk verminderd en waarschijnlijk uit eindelijk niet meer aanwezig is op de wortels.

In het duingebied bij Wassenaar bleek bij bemonstering van de wortels van oude aspergeplanten, geen Fusarium lesies aanwezig te zijn (deze asperges groeien in een zoute omgeving).

Referenties

- Blok, W.J. 1992.** The cause of the replant disease in Asparagus. Acta Botanica Neerlandica, vol 41, p.359.
- Dyer, W. J., 1997.** HDC projects Prevention of decline by the use of salt. Proceedings of the 10th ADAS Biennial Asparagus Growers Conference, December 3, Peterborough, UK.
- Elmer, W.H., 1990.** Suppression of Fusarium crown and root rot of asparagus with chloride and different forms of nitrogen fertilisers. Acta Horticulturae 271, 323-329.
- Elmer, W.H., 1992.** Suppression of Fusarium Crown and Root Rot of Asparagus with Sodium Chloride. Phytopathology vol. 82 no. 1, p.97-103.
- Elmer, W.H., Johnson, D.A. & Mink, G.I. 1996.** Epidemiology and Management of the Diseases Causal to Asparagus Decline. Plant Disease, Febr, vol. 80, nr. 2, 117-125.
- Francois, L.E. 1987.** Salinity effects on asparagus yield and vegetative growth. Journal of the American Society of Horticultural Science. 112: 432-436.
- Loisel, M. 1855.** Die Vollkommene Spargelzucht. Verlag Otto Spamer, Leipzig, Deutschland.
- Loisel, M. 1865.** Die Vollkommene Spargelzucht, Verlag Otto Spamer, Leipzig, Deutschland.
- Poll, J.T.K. 1999.** Roest bestrijden met zout. PAV Bull. Vollegrondsgroenteteelt. December, p.20-22.
- Poll, J.T.K. & Titulaer, H.H.H. 2000.** Effect of NaCl Application on the Composition of Drain Water from a Sandy Asparagus Soil. Asparagus Research Newsletter. Vol. 16, March 2000, p.3-8.
- Poll, J.T.K. & Bleeker, P.O. 2002.** Effect of NaCl on Weed Populations in Asparagus Grown on a Sandy Soil. Asparagus Research Newsletter, Internet Edition, Vol.18. May 20002, p.19-21.