

Verbetering bestrijding van stengelaaltjes door koud-stomen, voorafgaand aan de 'cultuurkook'

Peter Vreeburg, André Korsuize en Astrid de Boer

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen, Bomen en Fruit
April 2008
PPO nr. 32 360499 00

© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd, 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.

Financiering:

Productschap Tuinbouw en Boukens Enkhuizen BV



Projectnummer: 32 360499 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen, Bomen en Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 462121
Fax : 0252 462100
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 Wateropname tijdens bevochtigingsbehandelingen	11
3.2 Bestrijding stengelaaltje	11
4 DISCUSSIE	13
5 CONCLUSIES	15
6 COMMUNICATIE.....	17
BIJLAGE 1 OVERZICHT PROEFOPSTELLING	19
BIJLAGE 2 PRODUCTINFORMATIE B-MISTY®.....	21

Samenvatting

Ter bestrijding van stengelaaltjes worden narcissen jaarlijks gekookt gedurende minimaal 2 uur bij 45°C. De bestrijding van deze stengelaaltjes door de warmwaterbehandeling is te verbeteren door voorweken. Omdat voorweken praktisch lastig uitvoerbaar is en kans geeft op verspreiding van *Fusarium* heeft PPO onderzocht of bollen koud-stomen in een cel vooraf aan de warmwaterbehandeling een alternatief is voor voorweken en of de bestrijding daardoor verbetert.

Tevens werd onderzocht hoe lang koud-stomen moet worden toegepast om een betere bestrijding te bereiken en of de bollen vooraf aan het koud-stomen moeten worden bevochtigd om de bollen sneller voldoende nat te krijgen.

Uit het onderzoek bleek dat de bollen het water tijdens koud-stomen relatief traag opnemen; na 48 uur koud-stomen was iets meer water opgenomen dan na 5 minuten dompelen gevolgd door 12 uur koud-stomen.

In voorgaand onderzoek bleek dat het mogelijk was de bestrijding van stengelaaltjes te verbeteren ten opzichte van de standaard warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C. In dit onderzoek kon echter niet worden aangetoond dat voorweken, koud-stomen of een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C, al dan niet voorafgegaan door dompelen en gieten, tot een betere bestrijding van stengelaaltjes leidde dan de standaard warmwaterbehandeling. De warmwaterbehandeling van 4 uur 47°C voorafgegaan door 4 uur voorweken en 20 uur nathouden gaf de beste bestrijding, maar ook die gaf geen 100% doding. Er waren aanwijzingen dat bij een warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C, voorafgegaan door 5 minuten dompelen en 6 of 12 uur koud-stomen, én bij een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C, het stengelaaltje beter werd bestreden dan bij de standaard warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C, waarbij de bollen al dan niet eerst 2 uur waren voorgeweekt. Bij een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C werd de bestrijding van het stengelaaltje niet verbeterd door vooraf begieten en/of koud-stomen van de bollen. De spreiding tussen de herhalingen in het aantal overlevende stengelaaltjes was erg groot, zeker bij de standaard warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C.

In 2006 werd aangetoond dat bollen, die na een periode voorweken, werden bewaard in een cel met koud-stomen, natter bleven dan bollen in een cel zonder koud-stomen. In de meeste gevallen werd daarbij na bewaring in een koud-stoomcel wel een betere bestrijding van stengelaaltjes gezien, maar dit kon statistisch niet worden aangetoond.

Bij een geconstateerde stengelaaltjesaantasting biedt koud-stomen wel mogelijkheden om 4 uur voorgeweekte bollen daarna 20 uur goed nat te houden, alvorens 4 uur bij 47 °C te koken.

1 Inleiding

Het stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci*) is een quarantaineorganisme dat veel voorkomt in narcis. Een geconstateerde aantasting heeft verregaande gevolgen voor grond en partij. Alle narcissen krijgen een onderdrukkende voorbehoedende warmwaterbehandeling voor het planten. Bij geconstateerde aantasting is men verplicht een zwaardere warmwaterbehandeling toe te passen die ook meer kans op schade geeft. Voor de bestrijding van stengelaaltjes geldt het advies om voorafgaand aan de warmwaterbehandeling van 4 uur 47°C de bollen 1 week te bewaren bij 30°C om kookschade te voorkomen. Deze bewaring heeft echter als nadeel dat stengelaaltjes ongevoeliger worden voor de warmwaterbehandeling en dat ze kunnen gaan uitdrogen en aaltjeswol kunnen vormen. Daarom moeten de bollen voor de warmwaterbehandeling 24 uur worden voorgeweekt. Voorweken is een zeer effectieve behandeling om ingedroogde stengelaaltjes te activeren, maar kent als behandeling echter enkele problemen. In de praktijk is het vrijwel onmogelijk om de grote hoeveelheid bollen gedurende 24 uur voor te weken. Het praktische advies is daarom 4 uur dompelen en daarna de bollen nog 20 uur nathouden. Het nathouden geschiedt door de bedrijven op verschillende wijzen, waarbij soms toch weer enige droging optreedt, mede omdat de bollen warm en ingedroogd zijn door de bewaring bij 30°C. Bekend is dat de bestrijding na korter voorweken minder goed is. Er wordt aangenomen dat de bestrijding door de warmwaterbehandeling minder goed zal zijn als de bollen weer drogen na kort voorweken. Om drogen te voorkomen wordt ook wel gewerkt met een regeninstallatie boven de kisten. Hierbij kan water onderuit de kisten lopen waardoor stengelaaltjes verspreid kunnen worden. Ook kan een middel, dat aan het voorweekwater is toegevoegd ter voorkoming van een Fusariumverspreiding, uit de kist lopen.

Behandeling van bollen in een cel met koud-stoom zou een eenvoudig alternatief zijn voor voorweken. Onbekend is of uitsluitend volstaan kan worden met koud-stomen en hoeveel tijd daarvoor dan nodig is. In combinatie met kort dompelen of begieten, kan de benodigde tijdsduur mogelijk worden verkort. In 2006 (PPO project "Toepassing koud-stomen bij voorweken tegen stengelaaltjes") werd reeds aangetoond dat bollen, die na een periode voorweken (15 minuten en 4 uur) werden bewaard in een cel met koud-stomen, natter bleven dan bollen in een cel zonder koud-stomen. In de meeste gevallen werd daarbij na bewaring in een koud-stoomcel wel een betere bestrijding van stengelaaltjes gezien, maar dit kon statistisch niet worden aangetoond.

Doel van het voorliggende onderzoek was:

- Vaststellen of koud-stomen een geschikte methode is om het bestrijdend effect van een standaard voorbehoedende warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C ('cultuurkook') tegen de stengelaaltjes te verbeteren.
- Nagaan hoe lang koud-stomen moet worden toegepast om de bollen voldoende nat te krijgen en om een betere bestrijding te bereiken.
- Nagaan of de bollen vooraf aan het koud-stomen moeten worden bevochtigd om de bollen sneller goed nat te krijgen.

2 Materiaal en methode

Het onderzoek is uitgevoerd met narcissenbollen van de cv. Ice Follies die door stengelaaltjes waren aangetast. De bollen zijn volgens onderstaand schema (tabel 1) behandeld. De koud-stoom behandeling vond in een cel plaats bij 23°C met een koud-stoominstallatie ('B-Misty[®]', foto 1). De B-Misty[®] produceert zeer fijne druppels welke door de bollen werden geblazen (zie bijlage 2 voor meer informatie over de B-Misty[®]).

Hierna zijn de bollen gedurende 2 (standaard advies voor "cultuurkook") of 4 uur gekookt bij 45°C. Ook zijn er bollen na 4 uur voorweken en 20 uur nathouden, gedurende 4 uur gekookt bij 47°C (het advies indien stengelaaltjes geconstateerd zijn). In tabel 1 zijn de verschillende behandelingen weergegeven.

De reden om zowel 2 als 4 uur 45°C en het advies voor een geconstateerde aantasting toe te passen is omdat er gewerkt is met aangetaste bollen waarvan niet bekend is hoe goed de daarin aanwezige stengelaaltjespopulatie bestreden wordt door de warmwaterbehandeling.

Tabel 1. De uitgevoerde behandelingen ter bestrijding van het stengelaaltje in narcis

Voorweken, dompelen, gieten, nathouden	Koud-stomen	Warmwater-behandeling
-	-	2 uur 45°C
2 uur voorweken	-	
-	12 uur	
	24 uur	
	36 uur	
	48 uur	
5 minuten dompelen	6 uur	
	12 uur	
gieten	6 uur	
	12 uur	
-	-	4 uur 45°C
	24 uur	
gieten	12 uur	
4 uur voorweken + 20 uur nat	-	4 uur 47°C

De aaltjeszieke bollen (per herhaling 3 bollen) zijn in het midden van een (40-60)-krat tussen andere narcissenbollen van dezelfde partij geplaatst. De kratten zijn opgestapeld in stapels van 3 kratten (bij gieten of dompelen) of stapels van 4 kratten (zonder gieten of dompelen). De aaltjeszieke bollen bevonden zich in de middelste kratten. Zie voor overzicht proefopstelling figuur 1 in bijlage 1.

Voor het koud-stomen is elke pallet met kratten rondom ingeseald ter nabootsing van een palletkist. Het koud-stoom is door een ventilator via de (grotendeels afgesloten) pallet door de kratten geblazen (foto 2). In geval van gieten is 60 gram (schoon) water per kg bollen met een broes over de stapel van 3 kratten gegoten. Deze hoeveelheid is een gemiddelde hoeveelheid water die een kg narcisbollen bij dompelen opneemt. Voorweken, dompelen en koken vond plaats in water waaraan 0.5% van een gangbaar middel was toegevoegd ter voorkoming van verspreiding van Fusarium. De bollen die gedurende 4 uur bij 45°C of 47°C zijn gekookt, zijn de week voor koken bewaard bij 30°C, ter voorkoming van kookschade. De overige bollen

zijn bij 20°C bewaard. Alleen de aaltjeszieke bollen zijn gekookt in kookbadwater in plasticzakjes (per herhaling in apart plastic zakje, met daarin reeds opgewarmd water uit het kookbad). De bollen zijn in de derde week september natgemaakt en gekookt. Voor een standaard “cultuurkook” is dit laat, maar deze bollen zijn ook veel later gerooid dan gebruikelijk i.v.m. de aantasting in de partij. Elke behandeling is uitgevoerd in 8 herhalingen.

De doding van de stengelaaltjes is bepaald door de aangetaste bollen na de warmwaterbehandeling in stukjes te snijden en in een mistkamer te plaatsen. De nog levende aanwezige aaltjes zijn met behulp van een microscoop geteld.

Voor berekening van de wateropname zijn de kratten met bollen op 2 tot 3 momenten gewogen: vlak voor behandeling en na voorweken, dompelen, gieten en/of koud-stomen (na uitdruipen).

De aaltjeszieke bollen zijn niet apart gewogen.

Statistische analyse heeft plaatsgevonden met Genstat. Voor de analyse zijn de aantallen overlevende aaltjes omgezet volgens $\log(\text{aantal} + 1)$. In verband met de grote variatie tussen de herhalingen is ook de standaardafwijking weergegeven.



Foto 1. B-Misty®



Foto 2. Principe van de opstelling koud-stoom
(foto van vergelijkbare opstelling van vorig onderzoek)

3 Resultaten

3.1 Wateropname tijdens bevochtigingsbehandelingen

Bij (alleen) koud-stomen nam de hoeveelheid opgenomen water toe naarmate het koud-stomen langer duurde, namelijk 6, 21, 39 en 71 gram/kg bollen voor respectievelijk 12, 24, 48 en 72 uur (tabel 2). Bij 12 uur koud-stomen was de wateropname 6 gram/kg bollen; indien de bollen eerst waren begoten of 5 minuten waren gedompeld, was de totale wateropname resp. 41 en 62 gram/kg bollen. De algemene richtlijn voor de wateropname door dompelen van narcis is 60g water/kg bollen. Bij het gieten van deze hoeveelheid water werd niet al het water door de bollen opgenomen.

Tabel 2. De hoeveelheid opgenomen water (gram per kg bollen) tijdens het totale bevochtigingsproces en tijdens het koud-stoomproces bij verschillende bevochtigingsbehandelingen.

Bevochtigings-behandeling	Duur koud-stomen						
	6 uur		12 uur		24 uur	36 uur	48 uur
	Totaal (g/kg)	Waarvan tijdens koud-stomen	Totaal (g/kg)	Waarvan tijdens koud-stomen	Tijdens koud-stomen	Tijdens koud-stomen	Tijdens koud-stomen
Koud-stomen	-	-	6	6	21	39	71
5 minuten dompelen + koud-stomen	58	1	62	8	-	-	-
60g water/kg bollen gieten + koud-stomen	25	0	41	10	-	-	-

3.2 Bestrijding stengelaaltje

Bij alle behandelingen, inclusief het advies in geval van geconstateerde aantasting, was sprake van overleving van stengelaaltjes (zie tabel 3). De spreiding in het aantal overlevende aaltjes tussen de 8 herhalingen was zeer groot, zeker bij de standaard warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C zonder voorafgaande bevochtigingsbehandeling.

Bij een warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C had 2 uur voorweken van de bollen geen effect op het percentage overleving. Koud-stomen van de bollen, al dan niet voorafgegaan door dompelen of begieten van de bollen, leidde niet tot een betere doding van de stengelaaltjes dan bij de standaard warmwaterbehandeling zonder voorweken. Ditzelfde gold voor een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C, al dan niet voorafgegaan door begieten en/of koud-stomen van de bollen. Bij koud-stomen had de duur van het koud-stomen geen effect op de doding van de aaltjes.

Alleen door een warmwaterbehandeling van 4 uur 47°C, voorafgegaan door 4 uur voorweken en 20 uur nathouden, werden bijna alle stengelaaltjes gedood.

In 3 vergelijkbare, niet-gekookte bollen zaten in totaal ca 50.000 levende stengelaaltjes! De overleving na 2 uur 45°C, 4 uur 45°C en voorweken met 4 uur 47°C was respectievelijk 1%, 0,09 en 0,01%.

Hoewel dus alleen een warmwaterbehandeling van 4 uur 47°C, voorafgegaan door 4 uur voorweken en 20 uur nathouden leidde tot meer aaltjesdoding dan bij de standaard warmwaterbehandeling van (alleen) 2 uur 45°C, waren er wel verschillen in aaltjesdoding tussende de verschillende bevochtigingsbehandelingen. Een warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C, voorafgegaan door dompelen en 12 uur koud-stomen, leidde tot een betere bestrijding van de aaltjes dan een warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C, voorafgegaan door 2

uur voorweken. Ook bij een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C werden meer aaltjes gedood dan bij een warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C, voorafgegaan door 2 uur voorweken. Wanneer de warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C voorafgegaan werd door 24 uur koud-stomen was er echter geen verschil in het aantal overlevende aaltjes. Een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C, voorafgegaan door begieten van de bollen én 12 uur koud-stomen, leidde tot een betere aaltjesdoding dan een warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C, voorafgegaan door (alleen) 2 uur voorweken, (alleen) 12 à 48 uur koud-stomen of begieten in combinatie met 6 of 12 uur koud-stomen. Bij een warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C, voorafgegaan door dompelen in combinatie met 6 of 12 uur koud-stomen én bij een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C, zonder voorafgaande bevochtigingsbehandeling óf voorafgegaan door 24 uur koud-stomen, was het dodingspercentage vergelijkbaar aan de doding bij een warmwaterbehandeling van 4 uur 45°C, voorafgegaan door begieten van de bollen in combinatie met 12 uur koud-stomen.

Tabel 3. De invloed van een voorbehandeling (voorweken, dompelen of gieten) en koud-stomen op de overleving van stengelaaltjes na een warmwaterbehandeling van 2 uur 45°C, 4 uur 45°C of 4 uur 47°C. Behandelingen met dezelfde letter verschillen statistisch niet van elkaar.

Warmwater-behandeling	Voorweken, dompelen, gieten, nathouden	Koud-stomen	Aantal overlevende stengelaaltjes per 3 bollen	
			Gemiddeld	Standaard-deviatie
2 uur 45°C	-	-	484 bcd	1199
	2 uur voorweken	-	670 d	882
	-	12 uur	611 cd	1214
		24 uur	156 cd	194
		36 uur	153 cd	158
		48 uur	486 cd	597
	5 min. dompelen	6 uur	85 bcd	124
		12 uur	75 bc	104
	gieten	6 uur	369 cd	463
		12 uur	238 cd	312
4 uur 45°C	-	-	44 bc	39
		24 uur	115 bcd	142
	gieten	12 uur	49 ab	96
4 uur 47°C	4 uur voorweken + 20 uur nat	-	5 a	6
In niet-gekookte bollen zaten ca. 50.000 stengelaaltjes per 3 bollen				

4 Discussie

Bestrijding

Hoewel er n.a.v. het onderzoek in 2006 aanwijzingen waren dat bewaring in een koud-stoomcel de bestrijding van stengelaaltjes verbeterde, kon dit in dit onderzoek niet worden aangetoond. Zelfs 48 uur koud-stomen leidde niet tot een betere bestrijding. Het feit dat zelfs bij een warmwaterbehandeling van 4 uur 47°C nog sprake was van overleving, gaf aan dat de gebruikte partij narcissen zwaar besmet was, met bovendien een moeilijk te bestrijden populatie stengelaaltjes. Mogelijk speelt hier een in de loop van jaren opgebouwde warmteresistentie door de aaltjes. De partij was mogelijk te zwaar besmet om een eventueel positief effect van een koud-stoombehandeling op de bestrijding van stengelaaltjes te kunnen aantonen. Tegenvallend en niet in overeenstemming met de huidige kennis was dat er geen positief bestrijdingseffect was van voorweken.

Ook gieten had geen positief effect op de bestrijding van de aaltjes. Er waren daarentegen wel aanwijzingen dat 5 minuten dompelen de bestrijding positief beïnvloedde. Dit verschil tussen dompelen en gieten werd waarschijnlijk veroorzaakt door het verschil in wateropname: tijdens 5 minuten dompelen werd meer water opgenomen dan tijdens gieten. Vanwege de nadelen die kleven aan het dompelen (gebruik formaline) en de veel te geringe verbetering van de bestrijding (bij een quarantaineorganisme voldoet alleen 100% bestrijding) kan kort dompelen niet worden aanbevolen.

Er waren aanwijzingen dat door 4 uur 45°C meer aaltjes gedood werden dan door 2 uur 45°C, maar ook deze behandeling leidde tot een veel te geringe verbetering van de bestrijding.

De grote spreiding in de resultaten, zeker in de controlebehandeling van 2 uur 45°C, gaf aan dat er sprake was van een grote spreiding in de mate van besmetting van het uitgangsmateriaal (er zijn per behandeling 8 herhalingen uitgevoerd van 3 aangetaste bollen) en mogelijk ook van de plaats/situatie waar de aaltjes zich in de bol bevonden (meer of minder diep in de bol en meer of minder aangetaste bol) .

Wateropname

Dompelen voldeed aan de verwachting ten aanzien van de hoeveelheid opgenomen water maar bij het gieten bleek het water zo snel door de laag bollen van 3 kratten hoog heen te lopen dat slechts ongeveer de helft van het water aan de bollen bleef hangen. De gebruikte normale gieterbroes was mogelijk niet fijn genoeg. Mogelijk zou een fijnere beregening tot een opname van 60 g/l kunnen leiden. Het was ook zichtbaar dat de bollen onregelmatig en onvoldoende nat waren.

De wateropname tijdens koud-stomen bleek erg traag te verlopen: er moest erg lang gekoudstoomd worden om een vergelijkbare wateropname te realiseren als bij gieten en dompelen.

Om met koud-stomen de bollen voldoende nat te krijgen was dus een lange periode nodig. Op zich ook begrijpelijk gezien de capaciteit van 20 liter water per uur. Uitgaande van een kist met 500 kg bollen zou een opname van 60g water/kg bollen 30 liter water per kist vereisen. Dit zou 1,5 uur per kist per unit betekenen.

De gegevens bij 12 uur koud-stomen wezen erop dat bollen die al (iets) nat waren, mogelijk meer water opnemen tijdens het koud-stomen dan droge bollen.

Op grond van dit en het vorige onderzoek met koud-stomen lijkt het inzetten van koud-stomen waarschijnlijk alleen een voordeel te bieden bij het voorkomen van drogen na voorweken.

Om meer duidelijkheid te krijgen over de effectiviteit van koud-stomen bij de bestrijding van stengelaaltjes, zou het onderzoek herhaald moeten worden met een partij die in lichtere mate besmet is. Om minder spreiding tussen de herhalingen te krijgen zouden grotere aantallen bollen per herhaling gebruikt moeten worden. Daarbij zouden ook grote aantallen bollen gebruikt moeten worden en deze na behandeling opplanten gedurende 2 jaar, zoals gebruikelijk in het bestrijdingsonderzoek met stengelaaltjes. Het verkrijgen van grote aantallen aangetaste bollen is echter niet eenvoudig.

5 Conclusies

- Koud-stomen voorafgaand aan de standaard warmwaterbehandeling 2 uur 45°C is niet geschikt om de stengelaaltjesbestrijding te verbeteren.
- Om een vergelijkbare wateropname te realiseren als bij standaard dompelen moet ca. 2 dagen worden gekoudstoomd.
- Door de bollen vooraf 5 minuten te dompelen werd een met dompelen vergelijkbare opname na 6-12 uur koud-stomen bereikt. Door de bollen vooraf te begieten werd dit ook na 12 uur nog niet bereikt.
- De partij was voor deze toepassing mogelijk te zwaar besmet en bovendien besmet met een mogelijk warmteresistente stengelaaltjespopulatie, die ook door de beste geadviseerde behandeling in geval van een aantasting niet afdoende was te bestrijden. Dit heeft de resultaten van het onderzoek mogelijk beïnvloed.

6 Communicatie

In juni/juli 2008 te verschijnen artikel over afgerond en nieuw onderzoek betreffende stengelaaltjes in BloembollenVisie, waarin de mogelijkheden van koud-stomen zijn meegenomen.

De mogelijkheden van koud-stomen zijn meegenomen in diverse lezingen voor studiegroepen, waar over stengelaaltjes gesproken werd.

Bijlage 1 Overzicht proefopstelling

1 t/m 12 = behandelingsnummer
a t/m h zijn herhalingen

vooraanzicht 6 kratten
6 uur stomen

4	5
dompelen	gieten

koud-stoom

zijaaanzicht 6 kratten
12 uur stomen

7	8 en 13
dompelen	gieten

koud-stoom

zijaaanzicht 8 kratten
6 tot en met 48 uur stomen

3	6 en 12
12 uur stomen	24 uur stomen
9	10
36 uur stomen	48 uur stomen

koud-stoom

krat	bufferbollen
	bufferbollen met aaltjeszieke
krat	bollen
	bufferbollen met aaltjeszieke
krat	bollen
krat	bufferbollen

bovenaanzicht 6 uur stomen

→				
→				
→				
→				
koud-stoom				
→				
→				
→				

bovenaanzicht 12 uur stomen

→				
→				
koud-stoom				
→				
→				
→				
→				
→				

bovenaanzicht 12 en 24 uur stomen

→				
→				
→				
→				
koud-stoom				
→				
→				
→				

bovenaanzicht 36 en 48 uur stomen

→				
→				
koud-stoom				
→				
→				
→				
→				
→				

Figuur 1. Proefopstelling in koud-stoomcel

Bijlage 2 Productinformatie B-Misty®

Algemene omschrijving van de



Voor een goede werking van de **B-Misty®** is een gesloten ruimte noodzakelijk om de "koud-stoom" in de cel te behouden en te kunnen recirculeren.

Het bevochtigen van de kuubkisten met "koud-stoom" wordt verkregen met een of meerdere **B-Misty®**-units. Één unit produceert netto 20 liter "koud-stoom" per uur. De temperatuur in de cel blijft gelijk of wordt een halve graad lager dan de bewaar temperatuur van de bollen. Door het behouden of verlagen van de temperatuur is de dampspanning in de bol hoger dan in de cel, waardoor er een minimale hoeveelheid vocht de bol in treedt en de bol na het pellen snel weer droog is.

Voor de te garanderen capaciteit, is het belangrijk dat de geleverde spanning van 220 V ac per unit ook werkelijk zo is.

In een kort tijdsbestek wordt "koud-stoom" door de kuubkisten geblazen, waardoor de oude huiden en wortelkrans week worden. Dit effect wordt verkregen doordat de watermoleculen, kleiner dan 2 micron gemakkelijk rond de oude huiden en wortelkrans kunnen komen. Het hygroscopische effect van de oude huiden versterkt dit week worden. Dit alles zorgt ervoor dat de bollen goed pelbaar zijn.

De positieve effecten worden onderbouwd door de onderzoeken van de Proeftuin Zwaagdijk. Hieruit is gebleken dat de kans op of uitbereiding van zuur na een "koud-stoombehandeling" aanzienlijk lager is in vergelijking met de huidige manier van bevochtigen. De **B-Misty®** heeft als bijkomend voordeel dat deze methode energiebesparend is.

Tulpenbollen na een "koud-stoom" behandeling, direct na het pellen



Tulpenbollen na een "koud-stoom" behandeling

Voor een eenvoudige capaciteitsberekening geldt het volgende:

Bij een bevochtigingscyclus van gemiddeld 10 uur per partij is er 1 liter water nodig voor 84 ltr bollen.
 28 kisten à 1200 ltr is 33.600 liter bollen.
 $33.600 : 84 \text{ ltr bollen} = 400 \text{ liter per 10 uur}$.
 Per uur komt dit op 40 liter (netto) wat inhoudt dat er twee units gemonteerd dienen te worden. Deze opgegeven hoeveelheid water is minimaal nodig i.v.m. condensatie verliezen in de cel.

De unit is voorzien van een automatische spui-inrichting om te voorkomen dat er kalk en mineralen zich te snel gaan afzetten in de unit.

De **B-Misty®** kan door middel van een tijdschakelaar worden in- en uitgeschakeld. Hiermee wordt tevens de ventilator van de bewaarwand middels potentieel vrij contact aangestuurd.

Technische omschrijving van de

Producent	:	Boukens Enkhuizen BV
Uitvoering	:	B-Misty® - 20
Nominale capaciteit	:	20 liter per uur
Grootte waterdeeltjes	:	88% < 2,5 micron en 12% < 0,25 micron
Diameter luchtuittrede	:	10 x 110mm
Diameter aanzuigopening	:	10 x 75mm
Waterleidingdruk	:	1 – 6 bar
Water aansluiting	:	¾ " uitwendig
Maximale waterhardheid	:	8° Duitse hardheid
Luchthoeveelheid	:	450m³/uur
Benodigde luchtafvoer min.	:	32 x 32 cm per unit (950 cm²)
Spoelfrequentie	:	1x per dag
Waterafvoer	:	Ø ½ " uitwendig
Netspanning	:	230V x 1x 50Hz
Opgenomen vermogen	:	1,4 kW
Alarm	:	minimaal waterniveau
Omgeving temp.	:	+1° C tot +35° C
Water temp.	:	+5° C tot +15° C
Lucht temp.	:	+1° C tot +35° C
Afmeting unit LxBxH	:	166 x 26 x 36 cm (ex. pvc bochten)
Gewicht	:	44 KG
Materiaal	:	roestvast staal 304.



Opmerking: bovenstaande gegevens zijn per unit. De nominale capaciteit van 20 ltr/uur wordt bereikt indien de luchtuittrede van de B-Misty® alleen is voorzien van een 90° bocht en direct in de te bevochtigen ruimte uitkomt. Indien de luchtuittrede na deze bocht wordt verlengd, zal de opgegeven capaciteit lager zijn. Tevens dient er geen overdruk in de te bevochtigen ruimte te zijn.