

Bemonstering van pelijnen op bedrijven.

Onderdeel van project 320791
Epidemiologie en beheersing van Fusarium in tulp

Ing. M. F. N. van Dam

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector bloembollen en bolbloemen
februari 2005
PPO 320791

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

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Projectnummer: 320791

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 1
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 - 462121
Fax : 0252 - 462100
E-mail : info.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 Bedrijf A.....	11
3.1.1 Algemeen.....	11
3.1.2 Toename van het zuurpercentage op de lijn.	12
3.1.3 Besmetting.....	13
3.2 Bedrijf B.....	16
3.2.1 Algemeen.....	16
3.2.2 Toename van het zuurpercentage op de pel- en sorteerlijn	16
3.2.3 Besmetting.....	19
3.2.4 Beschadiging.....	20
4 CONCLUSIES	21

Samenvatting

Dit onderzoek richtte zich op het vinden van oorzaken van zuur rond het pellen van tulpen op 2 bedrijven. In vorig onderzoek was namelijk gebleken, dat deze fase in de keten sterk verdacht was voor het ontstaan van zuurinfecties.

Er zijn op 2 bedrijven monsters genomen na elke verwerkingsstap. Zo kon de stap met de meeste toename van zuur worden gevonden. Verder is er gekeken naar de sporenverspreiding tijdens het bevochtigen en pellen.

Op 1 bedrijf werd stomen en natgieten vergeleken ten aanzien van zuurinfectie en besmetting. Beide methodes van bevochtigen bleken gelijkwaardig wat betreft de infectiekansen tijdens de verwerking daarna. Wel was er een verschil in de verspreiding van sporen. De verspreiding van sporen in een partij bollen werd versterkt als de bollen werden besproeid met water in plaats van ze te stomen. Bij het andere bedrijf werden de bollen 15 minuten gedompeld in water. Hier was de verspreiding nog sterker. Het lijkt er op dat sporenverspreiding meer optreedt bij een intensiever contact van bollen met water.

Bij beide bedrijven was het zuur in de bemonsterde partij toegenomen. Bij het eerste bedrijf nam zuur vooral toe in het traject van voorsortering en ontklisteraar. Bij het tweede bedrijf was beschadiging tijdens het dompelen, voorafgaand aan het pellen, debet aan een sterke toename van de infectie door zuur. Er was specifiek één plaats waar de bollen erg hard op een bandje vielen.

Bij dit onderzoek bleek dat door het nemen van monsters een zwakke schakel in de verwerking goed kon worden aangetoond. Deze methode lijkt daarmee geschikt voor het verbeteren op punten van de verwerkingslijn en de hele werkwijze op het bedrijf.

De procedure voor bemonsteren en gegevensvastlegging is inmiddels in de vorm van de 'zuurcheck' geschreven. De nuttige tips die voortkwamen uit de gesprekken met de ondernemers zijn ook in deze zuurcheck verwerkt.

1 Inleiding

Tijdens voorgaand onderzoek naar oorzaken van infectie door zuur werd geconstateerd, dat na het pellen het percentage zuur vaak met een sprong toenam. Onduidelijk bleef echter hoe dat precies ontstond. Om er achter te komen wat zich tijdens en na het pellen afspeelt ten aanzien van zuur, is besloten om op twee bedrijven intensief te bemonsteren tijdens het pellen van de bollen.

Een toename van zuur kan diverse oorzaken hebben. Alles draait om plaatsen of momenten waar infectiekansen ontstaan. Fusariumsporen zijn altijd aanwezig op de bollen. Er is vocht nodig om ze te doen kiemen. Bij een hogere temperatuur (25 tot 28 °C is optimaal) verloopt het infectieproces sneller. Als er bovendien wonden ontstaan, kan de schimmel zich gemakkelijk toegang verschaffen tot het bolweefsel. Er is zodanig bemonsterd, dat er kon worden bepaald of en waar er infectiekansen ontstaan en in hoeverre beschadigingen optreden.

Iedere bollenteler probeert wel op een of andere manier beschadiging te voorkomen. Bovendien droogt men na het pellen de bollen meestal snel na, zodat kiemende sporen minder infecties kunnen veroorzaken. Met dit onderzoek wilden we laten zien dat men door te bemonsteren er achter kan komen waar de pogingen te kort schieten, om zuurinfecties tegen te gaan. Met die kennis kan een teler gericht maatregelen nemen om de ontstane problemen in het vervolg te voorkomen.

Het onderzoek dient er tevens voor om te bepalen hoe monsters eenvoudig en doelmatig kunnen worden genomen ingeval men op een bedrijf zelf zo'n serie monsters wil nemen. De resultaten worden verwerkt in de in ontwikkeling zijnde zuurcheck. Dit is een checklist voor gebruik op de bedrijven waarmee men zwakke punten in de verwerking van tulpenbollen kan opsporen.

2 Materiaal en methode

De bemonstering op de bedrijven werd als volgt uitgevoerd. Op twee bedrijven is een partij bollen op de pellijn op 3 manieren bemonsterd. Er zijn monsters genomen i.v.m. :

- infectie
- besmetting
- beschadiging

Infectie monsters

De monsters werden genomen met het doel de toename van de kans op infectie vast te stellen. Deze monsters werden genomen afhankelijk van de situatie op het bedrijf. In principe werden monsters steeds genomen na een stap in de verwerking waarbij theoretisch toename van infectiekans kon optreden, meestal na een kans op beschadiging of na contact met vocht. Een voorbeeldreeks is: voor het bevochtigen, na het bevochtigen, na de bunker, na de voorsortering, na de ontklisteraar, na de pelmachine, na de pelband en na de sorteermachine.

Voor deze infectiedrukbevestiging werden per monster 50 bollen in 3-voud genomen.

Deze monsters werden droog bij 20 °C bewaard bij PPO in Lisse. Het percentage zuur werd daarvan eind september / begin oktober vastgesteld. De cijfers gaven uiteindelijk een beeld van de toename van het zuurpercentage tussen de meetmomenten. Hiermee werd bepaald waar op de pellijn de meeste infectiekansen ontstonden.

Besmetting

Drie monsters werden genomen voor het vaststellen van de besmettingsgraad. Dit is gedaan rond momenten waarop verspreiding van sporen kon plaatsvinden: voor en na bevochtiging en aan het eind van de sorteermachine.

Voor de bepaling van de besmettingsdruk werden 50 bollen in drievoud gemonsterd. De monsters werden genomen uit een klein deel van de partij (2 kuubkisten). Visueel gezonde bollen van de besmettingsdruk-monsters werden in water 24 uur geschud. Van dit water werd een aantal druppels uitgeplaat op een specifieke voedingsbodem (Komada-medium). Per monster gebeurde dat 3 keer. Na incubatie werden de fusariumkolonies op de plaat geteld, waarna via de uitgevoerde verdunningen teruggerekend kon worden hoeveel sporen er per bol aanwezig zijn geweest.

Het verloop van de besmetting werd geanalyseerd.

Beschadiging

Twee monsters werden genomen aan het begin en aan het eind van de pellijn, om de toename van de beschadiging van de bollen op de pellijn vast te stellen. De beoordeling hiervan is visueel gedaan, volgens een door DLV en LBO in de jaren 80 ontwikkeld systeem. Bollen werden eerst 6 weken bewaard bij 20 °C en daarna beoordeeld op het aantal en de grootte van stootplekken, deze zijn dan bruin verkleurd.

Het aantal en de mate van beschadiging werden omgezet in een beschadigingscijfer.

Voor de beoordeling werden de bollen geklasseerd naar mate van beschadiging. De klassen zijn:

- onbeschadigd (geen beschadigingen en verkleuringen of ten hoogste 0,5 cm²), vermenigvuldigingsfactor 0;
- licht beschadigd (beschadigingen tot een oppervlakte groter dan 0,5 en tot 1 cm²), vermenigvuldigingsfactor 1;
- matig (beschadigingen met een oppervlakte groter dan 1, tot 2 cm²), vermenigvuldigingsfactor 2;
- zwaar (beschadigingen met een totale oppervlakte groter dan 2 cm²), vermenigvuldigingsfactor 3;
- zeer zwaar beschadigd (delen van de bol ontbreken), vermenigvuldigingsfactor 3;

Het totaal van de behaalde score wordt omgerekend naar 100 bollen en vervolgens naar een cijfer tussen 0 en 10.

3 Resultaten

De twee bedrijven waar de pellijnen werden bemonsterd worden in dit verslag A en B genoemd. Er is gezocht naar twee bedrijven waar in een bepaalde periode van de zomer de monsters konden worden genomen. De voorkeur ging daarbij uit naar bedrijven die konden stomen als methode van bevochtiging voor het pellen. Stomen was alleen mogelijk op bedrijf A. Het onderzoek levert de beste resultaten op als de monsters worden genomen in een partij tulpen waarin in het voorgaande jaar veel zuurinfectie zat. Door toeval was dat op beide bedrijven de cultivar Lustige Witwe.

3.1 Bedrijf A

Op dit bedrijf was een redelijk moderne verwerkingslijn aanwezig. De tulpen (Lustige Witwe) waren na het rooien gespoeld en werden voor het pellen bevochtigd door middel van stoom. Niet helemaal overigens, want er werd gestart met kort natgieten, daarna werd pas gestoomd. Als reden daarvoor was het feit dat met deze werkwijze de tijd om te bevochtigen sterk werd verkort en daarbij de bollen niet te warm werden.

3.1.1 Algemeen

Korte beschrijving van de pellijslijn en werkwijze:

In de lijn stonden achtereenvolgens de volgende machines:

- Kantelaar voor palletkisten met afrollende afdekplaat
- Voorraadbunker
- Elevator, omhoog naar 2.20 meter
- Dubbele egelband 'onklistermachine' merk "Perfect"
- Hoekband 90 graden rechtsom
- Voorsorteerder, trillende spijlen (Compas)
- Overgang van rubberplaat naar pelmachine (deze had om en om rubberen en stalen rollen, de bollen vielen aan het eind tussen de stalen rollen op de
- Na-pelband, waar door mensenhanden de bollen worden nagezuiverd
- Elevator omhoog naar sorteermachine

De sorteermachine was er een waarbij de grootste maat eerst werd gesorteerd. Van het resterende deel werd eerst weer de grootste maat gesorteerd, enzovoort zodat de bollen in de volgorde van groot naar klein uit de sorteerder kwamen.

De bollen vielen vanaf de sorteermachine in een palletkist via een zwanenhals constructie, waarbij de kisten ook nog werden gekanteld. Het plantgoed aan het eind viel in de kist via vangbanden.

De algemene indruk was dat er veel werk was gemaakt om beschadigingen te voorkomen.

Op dit bedrijf werden de bollen bevochtigd voor het pellen met behulp van stoom. De bollen werden eerst met regenwater overgoten tot ze juist nat waren, daarna stonden ze in de stoomcel. De temperatuur mocht tijdens het stomen oplopen tot 28 °C, daarboven ging de stoom eraf totdat de bollen weer enigszins waren afgekoeld. Er werd ca. 6 uur gestoomd voor het pellen.

Een tweede serie monsters is genomen van bollen die alleen waren natgegoten. De bollen die in deze proef werden natgemaakt met alleen water, werden ca. 30 minuten besproeid en daarna weggezet

Op het bedrijf werden de volgende maatregelen genomen met het oog op voorkomen van zuur:

- plantgoed werd uitgezocht met de plantgoedselecteur van Staring Poppe. Volgens ervaring in de praktijk wordt bij deze machine ca. 90% van de besmette bollen mechanisch geselecteerd.
- Aan het ontsmettingsbad werd peroxide toegevoegd (1 liter op 600 liter dompelvloeistof). Na 12 uur zat men zo op ca 20 ppm. Het bad bleef hierdoor ook schoner.

3.1.2 Toename van het zuurpercentage op de lijn

De infectie monsters werden genomen op de volgende plaatsen:

- Uit de kist, vóór het bevochtigen
- Na de bunker op de elevator
- Na de ontklistmachine
- Tussen voorsortering en pelmachine
- Tussen pelmachine en pelband
- Tussen pelband en elevator
- Na de sorteermachine uit de kisten zift 11/12 en 12/+

De zuurpercentages die werden gevonden in deze monsters na bewaring staan samengevat in tabel 1
In de tweede reeks was geen monster genomen na de pelband.

Tabel 1. Gemiddelde percentages zuur van de monsters op de pellijn
Van een reeks monsters na stomen en na natgieten.

Plaats van het monster	stomen	natgieten
droge bollen	9%	9%
uit de bunker	15%	11%
na ontklisteraar	13%	6%
na voorsortering	17%	15%
na pelmachine	24%	26%
na pelband	19%	--
na sorteermachine	23%	21%

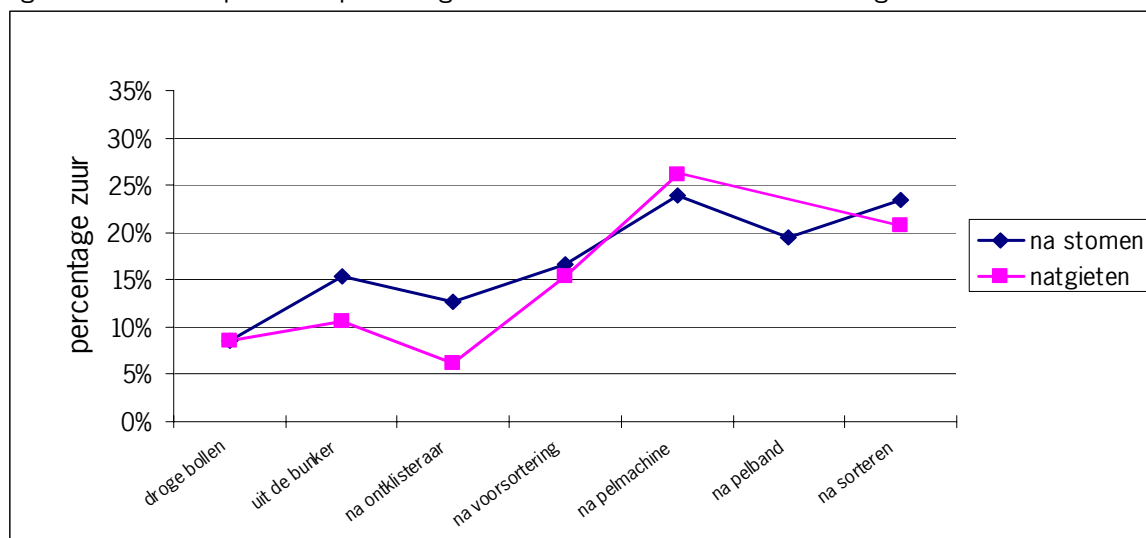
Deze cijfers zijn ook in de in een grafiek verwerkt (fig.1), zodat het oplopen na elke verwerkingstap beter is te zien. Een steile stap duidt op meer infectiekansen veroorzaakt door de voorgaande handeling(en). Er is ook af en toe een daling zichtbaar. Dit werd veroorzaakt door variatie in de monsters. Na de pelband konden ook zure bollen zijn weggenomen door de pellers, daarvan zijn geen cijfers bekend.

De reeks monsters na natgieten bleef in eerste instantie lager dan de reeks monsters na stomen.

Uiteindelijk liepen de zuurpercentages naar ongeveer dezelfde eindwaarde.

Toename van de percentages zuur is voor beide reeksen vooral zichtbaar na de voorsortering en na de ontklisteraar.

Figuur 1. Het verloop van zuurpercentages van monsters na stomen en na natgieten.



3.1.3 Besmetting

Elk monster werd 9 keer (3 herhalingen, elk 3 platen) op plaat geteld. Waar het tellen onmogelijk werd doordat zeer veel kolonies per schaal waren opgekomen is 300.000 sporen per bol ingevuld. Het kunnen er echter meer zijn geweest. In tabel 2 staan de resultaten van de tellingen per plaat.

In tabel 2 is te zien dat de gemiddelden per monsterplaats (1, 2 en 3) steeds ongeveer gelijk zijn. In een volgende stap van de verwerking werden steeds minder platen met 0 of weinig sporen gevonden. Een mogelijke verklaring voor de oorzaak lijkt de verspreiding van sporen door de partij te zijn. De bollen met veel sporen geven deze sporen af aan bollen met weinig sporen. De aanwezigheid van water en het rollen en bewegen over de pellijn maakt die verplaatsing mogelijk.

Tabel 2. Aantal sporen per bol van monsters voor en na bevochtiging en na het sorteren.

Bedrijf A, Monsters voor bevochtiging			
Nr.	herhaling	schaal	sporen per bol
1	A	I	2.400
1	A	II	800
1	A	III	0
1	B	I	45.600
1	B	II	300.000
1	B	III	0
1	C	I	0
1	C	II	115.200
1	C	III	0
gemiddeld			51.489
Gestoomde bollen, na stomen uit bunker			
2	A	I	1.200
2	A	II	6.000
2	A	III	9.600
2	B	I	0
2	B	II	300.000
2	B	III	59.400
2	C	I	18.600
2	C	II	4.200
2	C	III	3.600
gemiddeld			44.667
Gestoomde bollen aan het eind van de lijn uit 11/12			
3	A	I	3.200
3	A	II	10.400
3	A	III	14.400
3	B	I	8.400
3	B	II	300.000
3	B	III	7.200
3	C	I	9.000
3	C	II	45.600
3	C	III	4.800
gemiddeld			44.711

Tabel 3. Aantal sporen per bol van monsters na bevochtiging door natgieten en na het sorteren

Nat gegoten bollen, uit bunker			
Nr.	herhaling	schaal	sporen per bol
4	A	I	300.000
4	A	II	1.800
4	A	III	1.800
4	B	I	1.800
4	B	II	600
4	B	III	600
4	C	I	1.800
4	C	II	300.000
4	C	III	300.000
gemiddeld			100.733
Nat gegoten bollen aan het eind van de lijn uit 11/12			
Nr.	herhaling	schaal	sporen per bol
5	A	I	18.400
5	A	II	14.400
5	A	III	44.000
5	B	I	7.200
5	B	II	14.400
5	B	III	300.000
5	C	I	300.000
5	C	II	31.200
5	C	III	300.000
gemiddeld			114.200

In tabel 3 staan de resultaten van de sporentellingen na het bevochtigen door natgieten.

In deze monsters zaten gemiddeld meer sporen per bol in monster 4 (uit de bunker aan het begin van de pellijn) en aan het eind van de lijn (monster 5) is ook weer het aantal monsters met weinig sporen afgenomen.

Hoewel bij de eerste reeks (bevochtigen door stomen) ook vooraf een deel van het water met natgieten is aangebracht, is in deze reeks monsters het effect water / vocht op het verdelen van de sporen door de partij sterker. Waarom het gemiddelde aantal toenam is wat lastig te verklaren. Er waren steeds bollen aanwezig met heel veel sporen, waarvan het aantal op 300.000 is gesteld. Als er daarop in werkelijkheid veel meer sporen aanwezig waren, kon bij herverdeling van de sporen door de partij een groter aantal sporen worden gevonden. Er zijn dus in werkelijkheid geen sporen bijgekomen, maar ze zijn beter telbaar geworden.

3.1.4 Beschadiging

De resultaten van de beschadigingmonsters zijn samengevat in tabel (4)

Het monster uit de bunker was het monster aan het begin van de pellijn. Het monster uit de 12/+ kist, was het monster aan het einde van de pellijn bij de uitloop van de sorteermachine.

Allereerst werd het percentage zuur bepaald. In dit geval was er een kleine toename van 14 naar 19 %. Daaronder staan de aantallen bollen per beschadigingsklasse. Er was sprake van een vrij licht schadebeeld. De meeste bollen waren onbeschadigd, slechts enkele bollen waren zwaar beschadigd, geen enkele bol was zeer zwaar beschadigd. Het beschadigingcijfer liep op van gemiddeld 1,0 naar 1,7 wat nog steeds vrij goed is.

Bij deze cultivar (Lustige Witwe) treedt neusbeschadiging op. De spitse bollen blijven gemakkelijk ergens achter haken of komen tussen de rollen van de pelmachine. Het percentage voor het pellen was 38%, dat is zeer waarschijnlijk debet aan het blijven haken aan de mazen van het plantnet bij het rooien. Door de pellijn liep het percentage op naar 58%.

tabel 4. Resultaten beschadigingsonderzoek bedrijf A

Bedrijf A	uit de bunker			uit 12/+ kist		
	30 a	30 b	30 c	31 a	31 b	31 c
Monster nummer						
zuur	5	4	12	10	9	10
percentage zuur	9%	8%	24%	20%	18%	20%
gemiddeld	14%			19%		
totaal aantal bollen	55	52	49	51	51	50
waarvan:						
onbeschadigd	42	32	28	32	17	22
licht	7	12	9	9	20	12
matig	0	3	0	0	4	6
zwaar	1	1	0	0	1	0
zeer zwaar	0	0	0	0	0	0
beschadigingscijfer	10	21	9	9	31	24
gecorrigeerd voor aantal	20,0	43,8	24,3	22,0	73,8	60,0
op schaal 1 - 10	0,7	1,5	0,8	0,7	2,5	2,0
Gemiddeld	1,0			1,7		
neusbeschadiging	16	16,0	18	25	24,0	22
	32%	33%	49%	61%	57%	55%
gemiddeld %	38%			58%		

3.2 Bedrijf B

3.2.1 Algemeen

Bij dit bedrijf waren de tulpen (Lustige Witwe) na het rooien niet gespoeld. Om die reden werden ze voor het pellen intensiever nat gemaakt, om zodoende ook wat vuil van de bollen af te krijgen. Het bevochtigen gebeurde in dit geval door de bollen uit een bunker met elevator in een waterbad te laten vallen en ze van hieruit weer in een tweede bad te laten vallen. Uit het tweede bad werden ze met een standaard kistenvuller (kanteljuk) terug in kisten gedaan. Op dit bedrijf werd niet gestoomd.

De bollen werden tussen 7.00 uur en 9.00 uur nat gemaakt en daarna in de schuur gezet zonder mechanische ventilatie totdat ze gepeld werden; de verblijftijd in het waterbad was ca. 10 – 15 min. Het bassinwater werd niet verwarmd en er werden geen middelen toegevoegd.

De eerste kisten stonden ca. 3½ uur in de schuur voordat ze op de pellijn werden gebracht. De bollen liepen vlot over de lijn. Op de pellijn werden enkele zure bollen handmatig verwijderd vanaf de pelband.

In de pellijn stonden achtereenvolgens de volgende machines:

- Kistenkantelaar met bunker en elevator
- Onklistermachine
- 1^e voorsortering met een rollensorteerder, hier wordt het losse plantgoed van de leverbare bollen gescheiden
- Pelmachine met om-en-om metalen en kunststof rollen
- Pelband waar de bollen met de hand werden nageschoond of gepeld
- Elevator omhoog naar de sorteermachine
- Rollensorteerder (2^e voorsortering), deze splitste in de partij tweeën: onder 12 en 12/op
- Bollen van zift 12/op kwamen via een set rollen en bandjes in de kist
- Onder 12 valt door de eerste rollen heen en lopen een verder parcours af over 4 sorteerplaten en via bandjes per maat in kisten.

Op pelmachine werd niet van bovenaf water toegevoegd, maar vanaf de voorkant van de pelmachine. Hiervandaan liep een klein beetje water over de rollen; de bollen werden van bovenaf dus niet extra nat gemaakt. De rollen van de pelmachine bleven zo goed schoon.

De algemene indruk was dat er veel kleine valhoogtes waren bij overgangen van de ene naar de andere machine. Er werd geen hardgeworden, aangekoekt vuil aangetroffen.

3.2.2 Toename van het zuurpercentage op de pel- en sorteerlijn

Er zijn bij dit bedrijf meer monsters genomen, omdat bij de overgangen tussen machines steeds (kleine) valhoogtes voorkwamen, die in het algemeen vaak extra beschadiging veroorzaken.

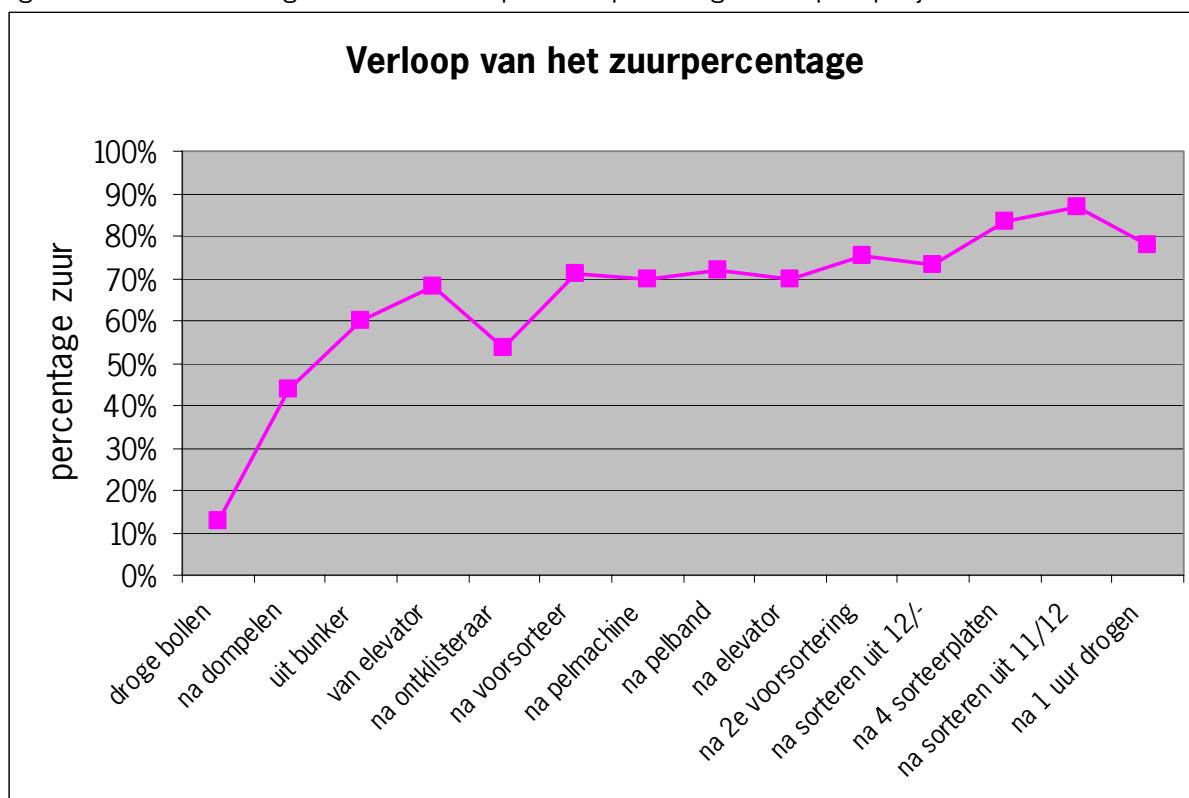
De infectiemonsters zijn genomen op de volgende plaatsen in de lijn:

1. Voor het natmaken;
2. Na het natmaken deels uit de kist vandaan en deels uit de bunker;
3. Op de elevator;
4. Vlak voor de ontklisteraar;
5. Na de ontklisteraar;
6. Na de 1^e voorsortering voordat ze de pelmachine in gaan;
7. Uit de pelmachine op de pelband;
8. Vanaf elevator tussen pelband en sorteermachine;
9. Na de elevator, voor de sorteerrollen;
10. Het traject tussen de rollenzeef tot en met de kist waarin 12/op terecht kwam;
11. Aan het begin van de sorteerlijn van de maten kleiner dan zift 12;
12. Na de sorteerplaten vanaf het bandje;
13. Uit kuubskist, zift 11/12;
14. Na 1 uur drogen voor de wand.

Tabel 5. Gemiddeld percentage zuur per monsterplaats na bewaring.

Nr.	omschrijving	percentage zuur
1	droge bollen	13%
2	na dompelen	44%
3	uit bunker	60%
4	van elevator	68%
5	na ontklisteraar	54%
6	na voorsorteer	71%
7	na pelmachine	70%
8	na pelband	72%
9	na elevator	70%
10	na 2e voorsortering	75%
11	na sorteren uit 12/-	73%
12	na 4 sorteerplaten	83%
13	na sorteren uit 11/12	87%
14	na 1 uur drogen	78%

Figuur 2. Grafische weergave van het verloop van het percentage zuur op de pellijn.



Bij dit tweede bedrijf zagen we (zie tabel 5 en figuur 2) een bijzonder verloop van het zuurpercentage. Direct al in het begin steeg het percentage zuur sterk door van 13% via 44 en 60 naar ca 70%. Monster 5, na de ontklistermachine, week af naar beneden. Voor dat laatste is de monstervariatie verantwoordelijk. De monsters van het gedeelte van de sorteerlijn onder zift 12 (Nrs 12 en 13) legden een iets langere weg af en lieten ook nog een kleine stijging in het percentage zuur zien.

Statistisch zijn de monsters aan het begin (1 t/m 4) van elkaar verschillend, In de fase van voor bevochtigen tot voor de ontklisteraar is dus een toename van het percentage zuur. De monsters vanaf nr. 6 (voorsortering, voor de pelmachine) tot en met 11 (de rollensorteerder waarna de sorteerlijn splitst) zijn aan elkaar gelijk. De monsters 12 en 13 (na de 4-plaatssorteermachine en uit de kist) zijn weer significant hoger dan 6 t/m 11.

Wat deze grafiek ons vooral leerde was het feit dat de infectie weliswaar toenam op de pellijn, maar dat de pellijn niet de oorzaak daarvan was. Alle sprongen in de infectie ontstonden nog voor de ontklisteraar en de oorzaak moest dan ook vooral worden gezocht in het voorgaande traject. In gesprekken met de teler is naderhand vastgesteld dat er twee factoren een rol hebben gespeeld. Ten eerste het feit dat de bollen intensief waren bevochtigd en ten tweede was er een band in het spoelgedeelte waar de bollen steeds vrij hard (hoorbaar zelfs) vielen, omdat er een stalen plaat onder de band zat. De zeer natte bollen met beschadigingen hebben enkele uren gestaan om het vocht te laten intrekken. Op dat moment moet de infectie zijn gestart. Er ontstond zelfs een spectaculaire toename van 13% zuur voor het spoelen naar 44 % zuur na het spoelen.

3.2.3 Besmetting

Van het monster droge bollen voor het bevochtigen was een monster in 5-voud genomen en zijn er geen herhalingen van de platen gemaakt. We zagen hier (tabel 6) dat de gemiddelden van monsterplaats (2 en 3) toegenomen waren ten opzichte van het eerste monster. De verklaring hiervoor is zoals bij bedrijf A: er zijn meer sporen geteld die afkomstig zijn van zwaar besmette bollen. Deze partij bevatte ook meer besmetting dus speelde dit hier ook meer een rol in de algemene grote toename van de besmetting tijdens het gehele proces.

Het aantal sporen was meer door de partij verspreid na het dompelen in water. Er is niet zoveel verschil qua verdeling van sporen in de monsters 2 en 3. De sporen waren dus al goed verspreid via het water. Het rollen en bewegen op de lijn voegde daar weinig aan toe.

Tabel 6. Aantal sporen per bol van monsters voor en na bevochtiging door dompelen en na het sorteren

Bedrijf B, Monsters voor bevochtiging			
Nr.	herhaling	schaal	sporen per bol
1	A		2.400
1	B		800
1	C		0
1	D		45.600
1	E		300.000
gemiddeld			69.360
Gestoomde bollen, na dompelen in water			
2	A	I	300.000
2	A	II	12.000
2	A	III	9.600
2	B	I	163.800
2	B	II	62.400
2	B	III	27.000
2	C	I	76.200
2	C	II	87.000
2	C	III	300.000
gemiddeld			122.867
Gedompelde bollen aan het eind van de lijn			
3	A	I	300.000
3	A	II	63.000
3	A	III	25.200
3	B	I	132.600
3	B	II	300.000
3	B	III	42.000
3	C	I	300.000
3	C	II	33.600
3	C	III	41.400
gemiddeld			137.333

3.2.4 Beschadiging

De resultaten van de beschadigingmonsters van bedrijf B zijn samengevat in tabel 7.

Het monster uit de bunker was het monster aan het begin van de pellijn. Het monster uit de 12/+ kist, was het monster aan het einde van de pellijn bij de uitloop van de sorteermachine.

Het percentage zuur lag hier erg hoog, van de monsters was ook het merendeel zuur. Er bleven daardoor maar weinig bollen over voor een beoordeling van de mate van beschadiging. De cijfers zijn hierdoor minder betrouwbaar.

Het schadebeeld hier was slechter dan van bedrijf A. Het beschadigingscijfer lag zowel aan het begin als aan het eind iets boven het cijfer 4: de meeste bollen waren tussen licht en matig beschadigd. Er was geen toename op de pellijn, maar het beginpercentage was al vrij hoog. De beschadiging werd dus al voor het pellen, in het traject rooien – drogen – bevochtigen veroorzaakt. Waarschijnlijk was dat op de eerder genoemde band in de spoelijn (zie §3.2.2.)

Ook hier was de cultivar Lustige Witwe gebruikt. Het percentage neusbeschadiging vòòr het pellen was 77% Over de pellijn liep het percentage nog eens op naar 89%.

Tabel 7. Resultaten beschadigingsonderzoek bedrijf B

Bedrijf B	uit de bunker			uit 12/+ kist		
	30 a	30 b	30 c	31 a	31 b	31 c
Monster nummer						
percentage zuur gemiddeld	45%	80%	54%	77%	66%	71%
		60%			72%	
totaal aantal bollen	51	49	50	48	50	49
waarvan:						
onbeschadigd	4	2	8	3	0	3
licht	12	3	7	6	11	3
matig	9	4	6	2	5	7
zwaar	3	1	2	0	1	1
zeer zwaar	0	0	0	0	0	0
beschadigingscijfer	39	14	25	10	24	20
gecorrigeerd voor aantal	139,3	140,0	108,7	90,9	141,2	142,9
op schaal 1 - 10	4,6	4,7	3,6	3,0	4,7	4,8
Gemiddeld		4,3			4,2	
neusbeschadiging	23	8	16	11	14	12
gemiddeld %	82%	80%	70%	100%	82%	86%
		77%			89%	

4 Conclusies

- Op bedrijf A was stomen of gieten als methode om te bevochtigen voor het pellen, gelijkwaardig wat betreft de infectiekansen tijdens de verwerking daarna.
- De verspreiding van sporen in een partij bollen werd versterkt als de bollen werden besproeid met water in plaats van ze te stomen (bedrijf A), of door ze te dompelen (bedrijf B). Het lijkt er op dat dit effect meer optreedt bij een intensiever contact van bollen met water. Dit laatste was vooral te zien bij bedrijf B.
- Bij bedrijf B was beschadiging tijdens het dompelen, voorafgaand aan het pellen, debet aan een sterke toename van de infectie door zuur.
- Er zijn bij dit onderzoek veel neusbeschadigingen geconstateerd. Zuurinfectie start in het algemeen niet bij de neus, dus deze beschadiging lijkt geen invloed te hebben op het zuurpercentage. Het feit dat er voor het pellen al 38 resp. 77% neusbeschadiging in de partijen aanwezig was lijkt echter wel te duiden op slechte omstandigheden tijdens het rooien.
- Het zuurpercentage liep op tijdens de verwerking, bij de ene stap meer dan bij de andere. Door het nemen van monsters werd duidelijk waar een sterke toename plaatsvond. De gekozen werkmethode lijkt daarmee geschikt voor het verbeteren op punten van de verwerkingslijn en de algemene werkwijze op het bedrijf.

Door het uitvoeren van dit onderzoek is ons gebleken, dat monsters nemen een beter inzicht geeft van waar het werkelijk fout gaat in de keten van handelingen die de tulpenbollen ondergaan. Het blijkt bovendien zo te zijn, dat zonder de monsters er geen of een verkeerde conclusie zou zijn getrokken. Zo zou in dit onderzoek de oorzaak voor zuur bij bedrijf B zijn gezocht in de pellijs, terwijl bij achteraf doornemen van de resultaten de oorzaak bij het dompelen bleek te liggen. Die verklaring vinden was zonder de bemonstering niet goed mogelijk.

De procedure voor bemonsteren en gegevensvastlegging is inmiddels in de vorm van de 'zuurcheck' geschreven. De nuttige tips die voortkwamen uit de gesprekken met de ondernemers zijn ook in deze zuurcheck verwerkt.