

INSTITUUT VOOR BIOLOGISCH EN SCHEIKUNDIG ONDERZOEK  
VAN LANDBOUWGEWASSEN  
Wageningen

Verslagen nr 3 1957

I BEWAARPROEVEN MET VOEDERBIETEN MET EN ZONDER  
CONSERBETA 1955/56

Ir. W.A.P. Bakermans

en

Dr. J.C. Mooi

(Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek)

II INVLOED VAN DE AANTASTING DOOR STENGELAALTJES  
BIJ VOEDERBIETEN OP DE ROTTING TIJDENS DE  
BEWARING

Dr. J.C. Mooi

en

Ir. W.A.P. Bakermans

2108833

## I. Bewaarproeven met voederbieten met en zonder Conserbeta 1955/'56.

### Inleiding

In vervolg op de proeven van 1954/'55(3) werden in het bewaar seizoen 1955/'56 wederom bewaarproeven genomen, in samenwerking met de Stichting voor Aardappelbewaring en de Rijkslandbouwconsulentenschappen te Tiel en Eindhoven, waarbij bewaren van voederbieten in normale praktijkkuilen vergeleken werd met bewaren in met Conserbeta behandelde kuilen. Het doel was na te gaan of de behandeling met Conserbeta het optreden van kuilrot kan beperken wanneer in de ingekuilde partij bieten in hoge mate stengelaaltjesrot of violetwortelrot voorkomt. Verder werd weer nagegaan of de behandeling met Conserbeta invloed heeft op de voederwaarde van de gezond gebleven bieten. Evenals in 1954/'55 werd als criterium voor de invloed van de behandeling met Conserbeta op de voederwaarde van de bewaarde bieten genomen het ademhalingsverlies aan droge stof, dat optreedt in de gezond gebleven bieten bij de twee bewaarmethoden.

### Uivoering van de proeven

In het Consulentenschap Tiel werden acht en in het Consulentenschap Eindhoven zeven proeven genomen, waarbij twee inkuilmethoden werden vergeleken nl.

1. zg. normale praktijkkuil
2. kuil als 1, waarbij per ton 3 kg Conserbeta tussen de bieten werd gestrooid.

Per proefkuil werden ongeveer 2500 kg bieten ingekuild. Bij de proeven in het Consulentenschap Tiel werd bij het inkuilen het % door aaltjes aangetaste bieten bepaald en bij die, in het Consulentenschap Eindhoven het % door violetwortelrot aangetaste bieten. Bij de proeven CIA-vg-1 nr. 3 en 4 werden bovendien in de twee proefkuilen 100 genummerde bieten ingebracht die individueel op aaltjesaan-tasting waren beoordeeld. Bij het uitkuilen werden deze bieten individueel

beoordeeld op aaltjesaantasting en optreden van kuilrot. Verder werden de proeven op dezelfde wijze uitgevoerd als in 1954/'55.

Direct na de aanleg werd afgedekt met een laag stro, waarop aan de zijkanten aanvankelijk een dun laagje grond om het stro vast te houden. Later werd de grondlaag verzwaard en eerst bij strengere vorst werd ook de kop van de kuil afgedekt met grond of mest.

Om de bieten in de kuilen zoveel mogelijk gelijkwaardig te maken, werd van de hoop bieten zoals die van het land werd gereden om de beurt een mand bieten in kuil 1 en in kuil 2 gestort. De 7e mand werd telkens naast de kuil leeggestort. Deze bieten werden met een harde borstel schoongemaakt, geteld en gewogen. Hieruit werd het gemiddelde bietgewicht bij inkuilen berekend, dat dus voor beide kuilen gelijk werd gesteld. Uit de partij getelde en gewogen bieten werden 5 monsters van 25 bieten genomen voor bepaling van het gemiddelde droge-stofgehalte van de bieten in de twee kuilen.

Tijdens de bewaring werd min of meer geregeld de temperatuur van de kuilen opgenomen.

Bij het uitkuilen bleek dat bij de meeste proeven vorstschade was opgetreden. De bieten aan de buitenkant van de kuil waren vaak bevroren. Deze kennelijk bevroren bieten werden geteld en verwijderd. Als maat voor de vorstschade in de kuil werd genomen het aantal bevroren bieten uitgedrukt in % van het totaal aantal ingekuilde bieten. Verder werden de bevroren bieten buiten beschouwing gelaten. De rest van de kuil, dus de niet bevroren bieten, werd weer op dezelfde wijze behandeld als in 1954/'55. De bieten werden voor de voet weg in manden gedaan (rotte + aangetaste + gezonde door elkaar). De 3e mand werd telkens op een aparte hoop gestort en deze bieten werden schoon gemaakt, geteld en gewogen. Uit het verschil tussen het gewicht met rot en het gewicht zonder rot werd het % rot berekend, d.i. het gewicht van het rot in % van het totale gewicht bij het uitkuilen.

Uit de gezonde bieten van het gewogen deel werden 5 monsters genomen voor bepaling van het droge stofgehalte. Tijdens het uitkuilen werd de spruit- en wortelvorming van de bieten beoordeeld.

In het algemeen bleek de uitvoering van de proeven in het Consulentschap Eindhoven, d.w.z. op zandgrond, aanmerkelijk gemakkelijker te zijn dan in het Consulentschap Tiel op zware kleigrond.

Mede door de natte herfst en het natte voorjaar was het bezwaarlijk een groot aantal bieten schoon te maken en te wegen. Het gevolg is dan ook geweest dat vaak met te kleine monsters werd gewerkt voor de bepaling van het gemiddeld bietgewicht, waardoor de berekende droge stofverliezen aanzienlijke schommelingen vertonen en zelfs in een aantal gevallen negatief zijn uitgevallen zoals tabel 1 laat zien.

Overigens hebben de proeven weinig moeilijkheden opgeleverd. Weliswaar is er vaak vorstscha- de opgetreden, doch de bevroren bieten konden zonder bezwaar buiten beschouwing blijven. Opval- lend is dat de bieten van oogst 1955 in het al- gemeen weer goed houdbaar waren. In het algemeen is er slechts weinig rot opgetreden.

### Resultaten

Bij het uitkuilen bleek weer dat Conserbeta de spruit- en wortelvorming van de bieten vrijwel volledig had geremd, terwijl de onbehandelde bie- ten soms sterk waren gesproten. Verder werden in de met Conserbeta behandelde kuilen nergens lui- zen aangetroffen, terwijl bij twee onbehandelde kuilen wel enkele luizen werden gevonden.

Uit de verzamelde gegevens werd op elders beschre- ven wijze (1,2) berekend:

1. Het rotverlies, d.i. het aantal kg rot per 100 kg uitgekulde bieten.
2. Het totale droge stofverlies, d.i. het totale verlies aan droge stof, door rot en ademha- ling samen uitgedrukt in kg per 100 kg ingekuיל- de droge stof

3. Het ademhalingsverlies aan droge stof, d.i. het droge stofverlies van de gezond gebleven bieten, uitgedrukt in kg per 100 kg oorspronkelijk (bij het inkuilen) in die bieten aanwezige droge stof.
4. Het waterverlies (of de waterwinst), d.i. het waterverlies van de gezond gebleven bieten, uitgedrukt in kg per 100 kg oorspronkelijk daarin aanwezig water.
5. De vorstschade, d.i. het aantal bevroren bieten per 100 ingekuilde bieten, gemiddeld voor de gehele kuil.

In tabel 1. vindt men de volgende gegevens

Overzicht van het rotverlies (aantal kg rot per 100 kg uitgekuilde bieten), het totale droge stofverlies door rot en ademhaling (aantal kg per 100 kg ingekuilde droge stof), het ademhalingsverlies aan droge stof en water (d.i. het verlies aan droge stof resp. water, opgetreden in de gezond gebleven bieten, uitgedrukt in kg per 100 kg in de gezond gebleven bieten bij het inkuilen aanwezige droge stof resp. water), de gemiddelde temperatuur (d.i. gemiddelde van een aantal waarnemingen) en de vorstschade uitgedrukt in aantal bevroren bieten per 100.

ZIE TABEL 1, PAG. 5 en 6

Tabel 1

reg.nr.van de proef	datum uitkuilen	kg rot per 100 kg uitgekuilde bieten		totaal verlies aan dr. stof	
		norm.	Cons.	norm.	Cons.
kolom nr. 1	2	3	4	5	6
Consulentschap Tiel					
CIa-vg-1 nr. 1	22/3	9.4	5.6	11.0	3.7
2	9/4	7.2	7.7	11.2	5.9
3	27/3	7.2	11.4	-2.5	2.7
4	27/3	9.6	8.8	16.9	10.9
5	23/4	11.4	6.2	38.4	25.8
6	22/3	2.4	0.5	9.5	-0.4
8	18/5	14.3	8.2	32.6	26.6
9	9/4	8.8	2.0	14.3	5.5
gemiddeld	8/4	8.8	6.3	16.4	10.1
Consulentschap Eindhoven					
CIa-vg-2 nr. 1	16/5	2.9	2.1	15.5	22.0
2	18/6	10.6	3.7	30.3	26.0
3	14/4	1.3	0.2	16.5	14.7
4	17/5	0.9	0.1	19.2	10.0
5	18/6	26.2	19.1	44.8	41.4
6	24/4	1.5	1.0	18.4	10.3
7	13/4	3.4	2.3	12.3	13.8
gemiddeld	14/5	6.7	4.1	22.4	19.8
Totaal gemiddeld	24/4	7.8	5.3	19.2	14.6

ademhalingsverlies				gemiddel-		aantal be-	
droge stof		water		de tempe-		vroren bie-	
				ratuur		ten per 100	
norm.	Cons.	norm.	Cons.	norm.	Cons.	norm.	Cons.
7	8	9	10	11	12	13	14
1.3	-2.4	-3.8	-8.6	5.9	5.5	0.2	1.5
3.8	-2.4	3.0	-3.4	7.0	7.2	10.4	12.6
-11.0	-8.1	-4.4	-7.2	5.5	4.8	10.3	14.6
7.6	1.9	2.3	-0.5	6.9	6.1	1.4	4.1
29.9	20.6	25.3	15.8	7.2	6.6	6.0	0
7.4	-1.0	1.1	-3.7	6.7	6.7	6.9	28.5
20.7	19.7	11.3	18.0	4.9	4.8	18.0	8.0
5.5	5.0	2.0	0.6	7.4	7.0	20.0	33.0
8.2	4.2	4.6	1.4	6.4	6.1	10.4	12.8
13.5	20.9	-10.0	2.8	-	-	7.6	5.0
21.4	23.5	2.4	7.5	6.7	6.2	0	0
15.3	14.5	-1.6	2.2	5.7	5.4	5.0	6.0
18.4	9.9	6.6	-3.0	-	-	-	-
24.0	26.7	14.9	17.8	5.8	5.8	0	0
17.2	9.5	8.6	2.3	5.6	5.4	8.0	6.5
9.0	11.7	5.0	4.8	5.9	5.0	4.0	7.0
17.0	16.7	3.7	4.9	5.9	5.5	3.5	3.5
12.3	10.0	4.2	3.0	6.2	5.9	7.7	9.0

In overeenstemming met de resultaten van 1954/'55 zien we in tabel 1, dat gemiddeld over alle proeven het rotverlies in de normale kuilen iets groter was dan in de met Conserbeta behandelde. Weliswaar is het verschil gering (2.5 kg rot per 100 kg bieten) doch Conserbeta heeft toch weer duidelijk rotwerend gewerkt. Slechts in twee gevallen bleek de met Conserbeta behandelde kuil iets meer rot te bevatten dan de onbehandelde, doch dit is waarschijnlijk een gevolg van toevallige invloeden.

In kolom 5 en 6 van tabel 1 zien we, dat het totale droge stofverlies gemiddeld aanmerkelijk groter was dan het rotverlies. Conserbeta komt hierbij wat gunstiger naar voren (het verschil is gemiddeld 4.6 kg droge stof per 100 kg ingekuilde droge stof) dan bij het rotverlies. Dit komt omdat het ademhalingsverlies aan droge stof bij de met Conserbeta behandelde bieten gemiddeld iets hoger is geweest dan bij de onbehandelde, zoals blijkt uit kolom 7 en 8.

Het valt op dat de cijfers voor ademhalingsverlies aan droge stof in het Consulentenschap Tiel gemiddeld aanmerkelijk lager zijn dan die in het Consulentenschap Eindhoven. Ongetwijfeld zal dit grotendeels het gevolg zijn van het feit, dat de kuilen in het Consulentenschap Eindhoven gemiddeld ongeveer vijf weken later werden opgeruimd. Vooral in de maanden april en mei zullen de ademhalingsverliezen snel toenemen als gevolg van de hoge temperatuur. Inderdaad vertonen de proeven als geheel een duidelijke tendens tot hogere ademhalingsverliezen bij later opruimen. Daarnaast zullen echter ook onvermijdelijke onnauwkeurigheden bij de proeven een rol gespeeld hebben. De nauwkeurigheid van een enkele proef is vrij gering. Dit valt vooral op bij de proeven in het Consulentenschap Tiel, waar vaak negatieve ademhalingsverliezen aan droge stof werden gevonden. Het is duidelijk dat dit een gevolg moet zijn van



de monstername, die een zekere speling toelaat en van het soms noodzakelijke werken met te kleine monsters enz. Zoals werd vermeld is de uitvoering van de proeven in het Consulentschap Tiel nogal moeilijk geweest. Op de zeer zware klei was het vaak ondoenlijk het gemiddeld biëtgewicht te bepalen uit een voldoende groot monster. Op het zand in het Consulentschap Eindhoven ging dit gemakkelijker en daar zijn dan ook geen negatieve droge stofverliezen gevonden.

In kolom 9 en 10 van tabel 1 zien we, dat de biëten tijdens de bewaring gemiddeld 3 à 4 kg water verdampt hebben per 100 kg oorspronkelijk aanwezig water. Het verschil tussen de behandelde en onbehandelde kuilen is gemiddeld gering en gezien de grote spreiding van de cijfers bij de verschillende proeven (bij 8 proeven hebben de normale kuilen de grootste verdamping gehad, bij 6 de met Conserbeta behandelde) niet betrouwbaar.

In kolom 11 en 12 van tabel 1 is een gemiddeld cijfer voor de temperatuur van de kuilen weergegeven. Aangezien de temperatuurwaarnemingen in de meeste gevallen slechts enkele malen gedaan werden is dit gemiddeld cijfer geen goede maat voor de gemiddelde temperatuur van de kuilen gedurende de bewaarperiode.

Zo zien we b.v. dat de temperatuur bij de proeven in het Consulentschap Eindhoven gemiddeld lager was dan bij die van Tiel. Dit is echter een gevolg van het feit, dat in het Consulentschap Eindhoven aan het eind van de bewaarperiode vrijwel geen temperatuurwaarnemingen meer zijn gedaan. Aangezien de temperatuur van de onbehandelde en van de behandelde kuil per proef echter steeds op hetzelfde moment werd bepaald en het weergegeven cijfer een gemiddelde van een aantal waarnemingen is, zijn de cijfers wel een goede weergave van het feit dat de temperatuur in de behandelde kuilen gemiddeld iets lager is geweest dan in de onbehandelde. Bij beide proefseries komt dit vrij betrouwbaar tot uiting. In overeenstemming hiermee zien we kolom 13 en 14),

dat de vorstschade gemiddeld ook het grootste is geweest in de met Conserbeta behandelde kuilen.

Als geheel blijken de in tabel 1 weergegeven resultaten gemiddeld zeer goed in overeenstemming te zijn met de resultaten van het vorige jaar. Gemiddeld heeft Conserbeta ook dit jaar weer duidelijk rotworend gewerkt en een vermindering van de ademhalingsverliezen veroorzaakt. De temperatuur in de met Conserbeta behandelde kuilen was gemiddeld iets lager dan in de onbehandelde en de vorstschade was er groter.

Evenals het vorige jaar is de behandeling met Conserbeta gemiddeld niet rendabel geweest. Immers stellen we de kosten van de behandeling op f. 3,-- per ton bieten en de prijs van de bieten op f.25,-- per ton, dan zal Conserbeta globaal genomen, rendabel zijn geweest, wanneer de totale verliezen door de behandeling met minstens  $3/25 = 12\%$  verminderd worden. Stellen we het procentuele verlies aan voederwaarde gelijk aan het procentuele verlies aan droge stof (wanneer 10% van de droge stof verloren is gegaan, mag men aannemen dat ook nagenoeg 10% van de voederwaarde is verloren), dan moet dus het verschil in totale verliezen aan droge stof minstens 12% zijn, of 12 kg per 100 kg droge stof. Gemiddeld is dit verschil (kolom 5 en 6) echter  $19.2 - 14.6 = 4.6$  kg per 100 kg droge stof geweest, zodat Conserbeta dus weer niet rendabel is geweest. Evenals het vorig jaar heeft Conserbeta een kleine vermindering gegeven van de ademhalingsverliezen aan droge stof. In kolom 7 en 8 van tabel 1 zien we dat Conserbeta het ademhalingsverlies aan droge stof gemiddeld verminderd heeft met  $12.3 - 10.0 = 2.3$  kg droge stof per 100 kg ingekuilde droge stof. Stellen we het procentuele verschil in ademhalingsverlies tussen de beide kuilen gelijk aan het procentuele verschil in voederwaarde (hetgeen ten minste bij benadering juist is), dan blijkt dat de

voederwaarde van de gezonde bieten in de met Conserbeta behandelde kuilen gemiddeld ruim 2.5% hoger was dan die van de bieten uit de onbehandelde kuilen. Immers, gaan we uit van 100 kg droge stof, die bij het inkuilen in de gezond gebleven bieten aanwezig was, dan houden we bij de onbehandelde kuil over 87.7 kg en bij de behandelde 90 kg. In de met Conserbeta behandelde kuil houden we dus  $90 - 87.7 = 2.3$  kg droge stof meer over, of in procenten van wat er in de normale kuil over is  $2.3/87.7 \times 100 = 2.6\%$ . Evenals het vorige jaar kunnen we de vermindering van de verliezen aan voederwaarde van de gezond gebleven bieten door behandelen met Conserbeta gemiddeld stellen op 2.5% (2.5 kg per 100 kg droge stof). Dit betekent tevens, dat bij bewaring in de praktijk Conserbeta globaal rendabel is, wanneer het rotverlies verminderd wordt met 10% (10 kg rot minder per 100 kg bieten, vergelijk (3)).

Zoals vermeld, was het doel van de proeven tevens na te gaan of Conserbeta de voortschrijding van het rot ook vermindert bij door violetwortelrot aangetaste bieten.

In het Consulentschap Eindhoven waren drie proeven nl. Cia-vg-2 nr. 1, 3 en 7, waarbij de bieten bij het inkuilen enige aantasting door violetwortelrot vertoonden. Bij het uitkuilen bleek, dat in de met Conserbeta behandelde kuilen het violetwortelrot niet alleen volledig tot stilstand was gebracht, doch dat er zelfs minder aangetaste bieten te vinden waren dan bij het inkuilen. In de onbehandelde kuilen daarentegen had het violetwortelrot zich duidelijk uitgebreid in de kuil en waren na de bewaring duidelijk meer bieten aangetast dan vóór de bewaring. Bij Cia-vg-2 nr. 7 was dit zelfs zeer sterk.

De schade die door het violetwortelrot was veroorzaakt, was overigens zeer gering. Het rot bevond zich uitsluitend in een zeer dun laagje op de bieten, die overigens nog volkomen gezond waren en nog heel geschikt om vervoederd te worden. Uit andere ervaringen is echter wel bekend dat in

jaren waarin veel rot optreedt en dan vooral wanneer de bieten met veel aanhangende grond zijn ingekuuld, de schade door violetwortelrot toch wel belangrijk kan zijn. Meestal blijft de schade echter beperkt tot enkele plekken in de kuil, die dan meestal nog slechts weinig rot opleveren.

### Samenvatting

1. In samenwerking met de Stichting voor Aardappelbewaring en de Rijkslandbouwconsulentschappen te Tiel en Eindhoven werden bewaarproeven met voederbieten genomen, waarbij op dezelfde wijze als in 1954/'55 (3) behandelen met Conserbeta vergeleken werd met op normale wijze inkuilen. De bedoeling was na te gaan in hoeverre behandelen met Conserbeta het optreden van kuilrot kan beperken, wanneer het kuilrot grotendeels een gevolg is van aantasting door stengelaaltjes of violetwortelrot van de ingekuilde partij bieten. Tevens werd weer nagegaan in hoeverre de behandeling met Conserbeta invloed heeft op de voederwaarde van de gezond gebleven bieten.
2. Het bleek dat Conserbeta weer rotwerend heeft gewerkt. Evenals het vorige jaar was de vermindering van het rotverlies gemiddeld echter gering, nl. 2.5 kg per 100 kg uitgekulde bieten.
3. Het ademhalingsverlies aan droge stof in de gezond gebleven bieten werd eveneens verminderd door behandelen met Conserbeta. Ook deze vermindering was weer gering nl. 2.3 kg droge stof per 100 kg ingekuilde droge stof. Per 100 kg in de gezond gebleven bieten overgebleven voederwaarde ging tijdens de bewaring gemiddeld 2.6 kg voederwaarde minder verloren in een met Conserbeta behandelde kuil.

4. Gemiddeld was de temperatuur van de behandelde kuilen iets lager ( $0.4^{\circ}\text{C}$ ) dan van de onbehandelde. In overeenstemming hiermee is in de behandelde kuilen iets meer vorstschade opgetreden dan in de onbehandelde. Ondanks de zeer strenge vorstperiode in het bewaarseizoen 1955/'56 is de vorstschade in het algemeen echter meegevalen. Gemiddeld waren in de onbehandelde kuil 77 en in de met Conserbeta behandelde 90 bieten bevroren per 1000.
5. Door behandelen met Conserbeta werd het totale droge stofverlies (rot + ademhaling) gemiddeld verminderd met 4.6 kg per 100 kg ingekuilde droge stof, terwijl eerst bij een vermindering met 12 kg per 100 kg de behandeling rendabel kan worden geacht.
6. In overeenstemming met het resultaat van het vorige jaar bleek, dat, voor zover omtrent het droge stofverlies niets bekend is, behandelen met Conserbeta rendabel kan worden geacht wanneer het rotverlies met 10 kg wordt verminderd per 100 kg bieten.
7. Als steeds gaf Conserbeta weer een sterke remming van de spruit- en wortelvorming, waardoor de bieten schoon uit de kuil komen en soms een belangrijke arbeidsbesparing bij het voederen wordt verkregen. In geen der behandelde kuilen werden luizen aangetroffen.
8. Uitbreiding van violetwortelrot tijdens de bewaring wordt door Conserbeta volledig voorkomen. In normale kuilen breidt dit rot zich soms vrij sterk uit, vooral wanneer de bieten met veel aanhangende grond zijn ingekuild. Aangezien het violetwortelrot zich meestal zeer oppervlakkig over de biet verspreidt, is de schade meestal echter gering.

## II. De houdbaarheid van door stengelaaltjes aangetaste voederbieten tijdens de bewaring.

### Inleiding

Hoofdstuk I handelt over proeven, waarbij o.a. nagegaan wordt of Conserbeta het kuilrot kan beperken indien in de ingekuilde partij bieten in hoge mate stengelaaltjes-aantasting voorkomt. Over de houdbaarheid van door stengelaaltjes aangetaste bieten is weinig bekend. Het is echter opvallend dat in die streken waar deze aantasting veel voorkomt (o.a. in de Bommelerwaard) ook veel kuilrot aangetroffen wordt. Het ligt voor de hand te veronderstellen, dat deze sterke mate van rotting in verband staat met de minder goede houdbaarheid van door stengelaaltjes aangetaste bieten. Dit punt wordt in hoofdstuk I niet nader aangeroerd. Teneinde dit punt te onderzoeken werden een drietal proeven resp. aangeduid als IIa, IIb en IIc verricht, die hieronder behandeld zullen worden. Bij proef IIa wordt tevens nog nader onderzocht in hoeverre toepassing van Conserbeta de houdbaarheid van door stengelaaltjes aangetaste bieten verbetert. De genoemde houdbaarheid wordt door twee oorzaken beïnvloed:

1. Er ontstaat rotting, veroorzaakt door schimmels.
2. De aantasting door aaltjes gaat gedurende de bewaring verder.

In het vervolg wordt steeds, wanneer over aantasting van de bieten aan het eind van de bewaring gesproken wordt, de rotting onder punt 1, tezamen met de aantasting onder punt 2 en de stengelaaltjes aantasting aan het begin van de proef bedoeld. Bij de bespreking van de proeven zal dan tevens ter sprake komen welk van de twee genoemde punten de voornaamste oorzaak van de aantasting tijdens de bewaring is.

IIa. Kuilproeven met Conserbeta gedurende 1955-'56.

Bij twee van de in hoofdstuk I genoemde be-  
waarproeven in het Consulentenschap Tiel, nl. CIA-vg-  
1 nr.3 en 4 werden in elke kuil 100 individueel op  
aaltjes-aantasting beoordeelde en genummerde bieten  
ingebracht, die bij het uitkuilen eveneens indivi-  
duel werden beoordeeld. Bij het inkuilen werd van  
iedere biet geschat het door aaltjes aangetaste deel  
uitgedrukt in procenten van de totale biet (0 = ge-  
heel gezond, 50 = voor de helft aangetaste door  
aaltjes) en bij het uitkuilen het door aaltjes en  
door rotting tijdens de bewaring aangetaste deel van  
iedere biet (0 = geheel gezond, 100 = totaal aange-  
tast).

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van het ge-  
middelde percentage voor aaltjes-aantasting bij in-  
brengen van de 100 bieten en het gemiddelde percen-  
tage voor aantasting (aaltjes-aantasting in kuilrot)  
bij uitkuilen. Tevens is in deze tabel weergegeven  
het gemiddeld verschil in de mate van aantasting  
vóór en ná de bewaring

Tabel 1

Overzicht van het gemiddelde percentage aaltjes-  
aantasting per biet bij inbrengen van 100 genummerde  
bieten en het gemiddelde percentage aantasting bij  
uitkuilen. 0 betekent geheel gezond, 100 geheel aan-  
getast. Tevens is aangegeven het gemiddeld verschil  
in percentage aantasting vóór en ná de bewaring.

Tabel 1

reg.nr. C1a-vg-1	Behandeld met Conserbeta		Onbehandeld	
	bij inkuilen	bij uitkuilen	bij inkuilen	bij uitkuilen
nr.3	12	25	13	24
nr.4	15	27	13	24
	verschil tussen uit- en inkuilen		verschil tussen uit- en inkuilen	
nr.3	13		11	
nr.4	12		11	

We zien in tabel 1, dat de bieten tijdens de bewaring zijn aangetast. Opmerkelijk is, dat deze aantasting in de met Conserbeta behandelde kuilen gemiddeld iets groter is geweest dan in de onbehandelde. Het verschil is niet betrouwbaar, doch wel is het duidelijk, dat de behandeling met Conserbeta de achteruitgang in houdbaarheid bij door aaltjes aangetaste bieten niet heeft beperkt. Uit het onderzoek van de aangetaste bieten bleek, dat deze voor een belangrijk deel door schimmels waren aangetast. Conserbeta is blijkbaar wel in staat het oppervlakkig binnendringen van schimmels af te remmen en daardoor rotwerend te werken, zoals b.v. zeer duidelijk blijkt uit de remming van de aantasting door het zeer oppervlakkige violet wortelrot (zie I), doch het is blijkbaar niet werkzaam tegen de uitbreiding van rotting welke zijn uitgangspunt neemt van zich dieper in de biet bevindende plekken, nl. van de aantastingen door stengelaaltjes.

In fig. 1 (zie pag.26) wordt het verband weergegeven tussen de mate van aaltjes aantasting vóór bewaren en de mate van aantasting ná bewaren.



Ieder punt stelt een afzonderlijk beoordeelde biet voor.

We zien in fig. 1, dat de bieten tijdens de bewaring in houdbaarheid meer zijn achteruitgegaan naarmate ze oorspronkelijk sterker door aaltjes waren aangetast. Bieten met een matige aantasting kunnen nog goed houdbaar zijn, bij een ernstige aantasting door aaltjes (40%) rotten de bieten echter volledig weg.

Dat een partij bieten, die sterk door aaltjes is aangetast minder houdbaar is komt ook tot uiting in fig. 2 (zie pag. 27) en 3 (zie pag. 27), waarin tegen elkaar zijn uitgezet het percentage door aaltjes aangetaste bieten van iedere proef van de onder I vermelde proefserie in het Consulentschap Tiel en het percentage aantasting bij uitkuilen resp. bij de niet en wel met Conserbeta behandelde kuilen van deze proefserie.

De punten in fig. 2 en 3 vertonen een vrij grote spreiding, o.a. als gevolg van het feit, dat de proeven niet alle op dezelfde datum zijn opgeruimd, doch duidelijk komt toch de tendens naar voren, dat partijen die sterk door aaltjes zijn aangetast minder houdbaar zijn dan weinig aangetaste partijen.

Terwille van het overzicht zijn de beide lijnen van fig. 2 en 3 in fig. 4 nog apart weergegeven, zonder de er bij behorende punten (zie pag. 28).

In overeenstemming met de onder I weergegeven resultaten zien we in fig 4, dat de behandeling met Conserbeta gemiddeld minder aantasting tengevolge heeft gehad, doch er komt een lichte tendens naar voren, dat de vermindering van de aantasting door Conserbeta het kleinste was bij de sterk met aaltjes besmette partijen.

Dit is in overeenstemming met de in tabel 1 naar voren komende tendens, dat de verminderde houdbaarheid bij door aaltjes aangetaste bieten het grootste is wanneer de bieten met Conserbeta zijn behandeld. Het is duidelijk, dat de in fig. 4 tot uiting komende tendens niet betrouwbaar is. Uit het voorgaande

wordt echter wel waarschijnlijk, dat sterk door aaltjes aangetaste bieten minder houdbaar zijn dan niet aangetaste en dat deze ongunstige invloed van de aaltjes-aantasting door behandelen met Conserbeta niet wordt verminderd.

### Iib. Bewaarproeven in kistjes gedurende 1955-'56.

Bij de onder IIa besproken kuilproeven werd oriënterend onderzoek verricht naar de houdbaarheid van door stengelaaltjes aangetaste voederbieten. Teneinde dit punt nauwkeuriger te onderzoeken werd een aparte proef verricht, waarbij bij de aanvang van de proef de op bieten aanwezige stengel-aaltjesplekken nauwkeurig werden omlijnd met O.I. inkt. Aan het eind van de proef werd bij elke biet nagegaan of deze tijdens de bewaring aangetast was en of deze aantasting al of niet voortgekomen was uit één (of meer dan één) stengelaaltjesplek(ken).

De proef werd als volgt uitgevoerd:

Van de onder I genoemde kuilproeven in het Consulentschap Tiel werd van elke proef een doorsneemonster van 50 bieten genomen. De bieten werden opgeslagen in kistjes in een bewaarplaats, die met koude buitenlucht gekoeld werd door middel van een ventilator. De volgende waarnemingen werden verricht:

Bij de aanvang van de proef (medio december 1955) werden alle op de bieten aanwezige door stengelaaltjes of schimmelaantasting veroorzaakte plekken, ook de kleinste omlijnd. De aard van de aantasting (hetzij veroorzaakt door aaltjes, hetzij door schimmels) werd genoteerd. De aantasting door aaltjes werd verdeeld in drie klassen:

Klasse I. De aantasting is oppervlakkig.

Klasse II. De aantasting is gedeeltelijk oppervlakkig, gedeeltelijk is de biet dieper aangetast. De biet is echter niet in zeer sterke mate aangetast.

Klasse III. De biet is in sterke mate aangetast. De aantasting strekt zich

tot diep in het weefsel uit en de aangetaste oppervlakte is groter dan met de oppervlakte van een rijksdaalder overeenkomt.

Aan het einde van de proef werden de bieten opnieuw stuk voor stuk gecontroleerd (8-17 februari 1956). De resultaten van de waarnemingen betreffende de aantasting die tijdens de bewaring was ontstaan en verband hield met stengelaaltjesplekken zijn in tabel 2 samengevat. De tien monsters in deze tabel genoemd zijn afkomstig van de tien kuilproeven in het Consulentenschap Tiel. Het aantal onderzochte bieten varieert van 35 tot 50 stuks. In de tabel is van elk monster het aantal bij de aanvang van de proef door stengelaaltjes aangetaste plekken, ingedeeld naar de klasse van aantasting, aangegeven. Bij elke klasse is aangegeven bij hoeveel van de tot die klasse behorende plekken aantasting tijdens de bewaring, voortgekomen uit die stengelaaltjesplekken, is ontstaan.

Uit de tabel (zie pag.19) blijkt dat indien de aantasting door stengelaaltjes in klasse I valt, in geen enkel geval tijdens de bewaring rotting door schimmels of aaltjes uit deze stengelaaltjesplekken is ontstaan. Bij klasse II of III ontstond wel in vele gevallen aantasting tijdens de bewaring uit de stengelaaltjesplekken en wel bij klasse II uit 29 van de 122 plekken, dus bij 24% en bij klasse III bij 41 van de 81 plekken, dus bij 51% van de gevallen.

Uit het voorgaande volgt dat onder de proefomstandigheden alleen aantasting tijdens de bewaring uit de stengelaaltjesplekken ontstond wanneer de stengelaaltjes dieper in de biet waren doorgedrongen. De oppervlakkig gebleven plekken zijn in geen enkel geval verder gaan rotten. Verder volgt uit het voorgaande dat het percentage stengelaaltjesplekken dat tijdens de bewaring verder is gaan rotten des te groter is, naarmate deze plekken groter en dieper waren.

Tabel 2

De houdbaarheid van in verschillende mate door stengelaaltjes aangetaste voederbieten.

In kolom A is bij elke klasse van stengelaaltjes-aantasting en bij elk monster 't aantal bij de aanvang van de proef aanwezige plekken van de betreffende klasse en het betreffende monster aangegeven. In kolom B treft men het aantal gevallen aan dat uit deze plekken tijdens de bewaring rotting of een verder gaande aantasting is ontstaan.

Klassen van stengelaaltjes-aantasting: I = oppervlakkig, II = matig, III = sterk aangetast (zie tekst). Het aantal aangegeven plekken in de tabel is steeds omgerekend per 100 bieten per monster.

Nummer van het monster	Klasse I van stengelaaltjes aantasting		Klasse II van stengelaaltjes aantasting		Klasse III van stengelaaltjes aantasting	
	A	B	A	B	A	B
1	6	0	18	6	6	2
2	23	0	13	3	25	17
3	16	0	16	0	9	5
4	15	0	12	7	10	0
5	22	0	7	2	12	10
6	4	0	4	2	2	2
7	27	0	22	7	10	0
8	41	0	29	2	7	5
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
Totaal	154	0	121	29	81	41

De aantasting tijdens de bewaring blijkt voor 't grootste gedeelte rotting, veroorzaakt door schimmels (in het bijzonder *Botrytis cinerea* Fr.) te zijn. Slechts in enkele gevallen kon vastgesteld worden

dat stengelaaltjes tijdens de bewaring bietenweefsel hadden aangetast.

De hier besproken bewaarproef in kistjes heeft het voordeel t.o.v. de bewaarproef in de kuil dat nauwkeuriger vastgesteld kan worden of uit een door stengelaaltjes veroorzaakte plek tijdens de bewaring aantasting ontstaat. Het bezwaar van de proef is dat de bieten zich niet bevinden in een vochtige omgeving zoals in de kuil heerst. In zulk een vochtige omgeving kan de aantasting tijdens de bewaring een heel ander verloop hebben. Niettemin blijkt uit het oriënterende onderzoek, in IIa beschreven, dat ook bij bewaring in kuilen gevonden werd dat de bieten minder houdbaar waren naarmate ze oorspronkelijk sterker door aaltjes waren aangetast. Bieten met een matige aantasting konden nog goed houdbaar zijn.

Deze uitkomsten wijzen erop dat er tussen het verloop van de aantasting, voortgekomen uit stengelaaltjesplekken, bij bewaring in kuilen of in kistjes een zekere overeenkomst bestaat.

### IIc. Proeven in cellen van constante temperaturen te Kerkwijk gedurende de bewaarproeven 1956-'57.

Gedurende 1956-'57 werd nogmaals een proef verricht betreffende de invloed van de stengelaaltjes-aantasting op de houdbaarheid. Bij deze proef werden de bieten, evenals beschreven is onder IIb, in kisten bewaard, maar nu bij verschillende omstandigheden van temperatuur en vochtigheid. De proef werd als volgt uitgevoerd:

Een partij in sterke mate door stengelaaltjes aangetaste voederbieten werd verdeeld in vijf onderling gelijke monsters, resp. aangeduid als A, B, C, D en E. De monsters werden te Kerkwijk opgeslagen bij de volgende temperaturen: de monsters A en B bij 6°C, de monsters C en D bij 15°C en het monster E bij 2°C. De monsters A en C werden bewaard

in dichte kisten en regelmatig bevochtigd, zodat gedurende de gehele bewaarperiode een hoge vochtigheid in de kisten heerste. De monsters B, D en E werden bewaard in open kisten. De bieten in deze kisten werden dus in een atmosfeer bewaard, die voor bieten droog genoemd moet worden.

De monsters A t/m D bestonden elk uit 125 bieten, het monster E telde 100 bieten.

Van elke biet werd bij de aanvang van de proef (4-6 december 1956) vastgesteld in welke mate de biet was aangetast door stengelaaltjes. De mate van aantasting werd thans iets gedetailleerder aangegeven dan bij de proef beschreven onder IIb geschiedde. Er werden twee cijfers gegeven, één voor de uitbreiding die de aantasting op de oppervlakte van de biet innamen en tweede cijfer waarin de diepte van aantasting tot uiting kwam. Indien de aangetaste plek een minder grote oppervlakte innam dan met de grootte van een rijksdaalder overeenkwam werd deze uitbreiding met een 1 gewaardeerd. Indien de aantasting een grotere oppervlakte innam werd dit met een 2 aangegeven. In het geval de aangetaste plek oppervlakkig was werd voor de diepte van aantasting een 1 gegeven. Indien de aantasting dieper in het weefsel van de biet binnendrong, maar toch slechts in beperkte mate, zodat de aangetaste plek nog niet zeer opvallend was werd dit met een 2 gewaardeerd. Drongen de aaltjes zeer diep in de biet binnen zodat grote gaten in het weefsel ontstonden en een aldus aangetaste biet op het eerste gezicht als sterk aangetast te herkennen was dan werd een 3 gegeven. Er ontstaan aldus 7 klassen van aantasting, resp. aan te duiden met: 0, 1/1, 2/1, 1/2, 1/3, 2/3 en 3/3, waarbij het cijfer links van de streep de uitbreiding en het cijfer rechts van de streep de diepte van aantasting aangeeft. De bieten werden 12 en 13 februari 1957 gecontroleerd. Van elke biet werd het gewicht vastgesteld. Het rot dat op de biet voorkwam werd uitgesneden en bepaald

door weging. Aangezien de bieten bij de aanvang van de proef genummerd waren, was van elke biet bekend in welke mate deze door stengelaaltjes was aangetast bij het begin van de proef.

In onderstaande tabel is van elk monster bieten een indeling van de bieten gemaakt naar de klasse van aaltjesaantasting. Bij elk van deze klassen is de mate van aantasting van de bieten gedurende de bewaring in de betreffende groep uitgedrukt in gewichts percenten van het totale gewicht van de bieten van die groep (zie tabel 3).

Tabel 3

Percentage aantasting gedurende de bewaring, uitgedrukt in gewichts percenten, bij in verschillende mate bij de aanvang van de proef door stengelaaltjes aangetaste bieten, bewaard op verschillende wijzen. De percentages die onderstreept zijn hebben betrekking op meer dan 20 bieten.

Obj.	Wijze van bewaring	Klasse van aaltjesaantasting: 0=niet aangetast, 2/3=sterk aangetast. Tussen deze uitersten verschillende graden van aantasting (zie tekst).					
		0	1/1	2/1	1/2+1/3	2/2	2/3
A	6°Cvochtig	5.3	2.9	11.1	-	12.9	24.8
B	6°C droog	6.5	11.9	9.9	17.0	14.5	29.9
C	15°Cvochtig	0.0	19.1	38.9	40.4	47.4	68.8
D	15°C droog	-	30.6	51.4	-	17.0	69.1
E	2°C droog	25.0	3.8	2.9	-	6.6	15.6

Uit de tabel blijkt dat in het algemeen het percentage aantasting tijdens de bewaring hoger is naarmate de aantasting door stengelaaltjes bij de aanvang van de proef sterker was. Deze tendens komt echter bijzonder sterk naar voren indien de percentages van klasse 2/3 vergeleken worden met die van

klasse 2/2. Bij alle objecten wordt dan een belangrijk hoger percentage aantasting tijdens de bewaring vastgesteld bij klasse 2/3 t.o.v. klasse 2/2.

De aantasting tijdens de bewaring werd veroorzaakt door schimmels. Van deze schimmels was *Botrytis Cinerea* Fr. de voornaamste veroorzaker van rot, maar ook *Phoma betae* Frank deed veel rot ontstaan. In enkele gevallen (voorkomende bij het object A) kon vastgesteld worden dat stengelaaltjes tijdens de bewaring weefsel van de biet hadden aangetast en het is niet onwaarschijnlijk dat een dgl. aantasting tijdens de bewaring bij meer bieten is opgetreden, maar bij de controle aan het eind van de proef niet meer zichtbaar was door de eveneens opgetreden rotting door schimmels. In ieder geval is deze aantasting door aaltjes tijdens de bewaring van veel minder belang dan de rotting die door schimmels is veroorzaakt.

Uit de gegevens van tabel 3 blijkt dat de mate van aantasting tijdens de bewaring sterker is bij hogere temperatuur. Deze toename in aantasting kan goed verklaard worden door hetgeen reeds vroeger over de invloed van de temperatuur tijdens de bewaring op het bewaarrot werd gevonden en waarbij bleek dat bij hogere temperatuur meer rotting optrad (2). De sterke mate van aantasting bij hogere temperatuur is dan ook nog geen aanwijzing voor een toenemende activiteit van de stengelaaltjes bij hogere temperatuur.

Voorts blijkt uit de gegevens van tabel 3 dat indien de bieten in een vochtige of een droge omgeving bewaard werden, deze verschillen in vochtigheid niet tot gevolg hadden dat er veel verschil in aantasting tijdens de bewaring was. In het algemeen was de aantasting tijdens de bewaring iets sterker indien de bieten droog bewaard werden. Dit is in overeenstemming met hetgeen vroeger reeds gevonden werd over de invloed van de vochtigheid op het bewaarrot (2).



De resultaten van de bewaarproef in cellen van constante temperatuur komen overeen met wat bij de proeven, beschreven onder IIa en IIb gevonden werd. Bij alle drie proeven werd gevonden dat de mate van aantasting tijdens de bewaring toeneemt naarmate de bieten bij de aanvang sterker door aaltjes waren aangetast.

Belangrijk was hierbij dat de toename bijzonder sterk was indien de bieten in zeer sterke mate waren aangetast door stengelaaltjes.

### Samenvatting.

Uit de onder IIa, IIb en IIc besproken proeven blijkt het volgende:

1. Bieten, die in sterke mate door stengelaaltjes zijn aangetast zijn minder houdbaar dan bieten die weinig of niet door stengelaaltjes zijn aangetast.
2. De onder 1 genoemde minder goede houdbaarheid wordt in hoofdzaak veroorzaakt door rotting, veroorzaakt door schimmels als *Botrytis cinerea* Fr. en *Phoma betae* Frank en in veel mindere mate door aantasting van de bieten gedurende de bewaring door stengelaaltjes.
3. Het onder 1 genoemde maakt begrijpelijk dat in streken waar in de bieten veel aantasting door stengelaaltjes voorkomt ook veel kuilrot wordt aangetroffen.
4. De sterkere mate van rotting die het gevolg is van de aantasting door stengelaaltjes kan niet tegengegaan worden door toepassing van Conserbeta.
5. Aangezien sterk door stengelaaltjes aangetaste bieten in sterke mate aan rotting onderhevig zijn verdient het aanbeveling deze bieten vóór het inkuilen uit te zoeken en het eerste op te voeren. Het uitzoeken is praktisch goed uitvoerbaar aangezien de sterk aangetaste bieten duidelijk kenbaar zijn en bijv. tijdens het

rooien gemakkelijk apart gehouden kunnen worden. Op deze wijze kan een belangrijke bron van rotting gedurende de bewaring voorkomen worden.

Fig. 1 Verband tussen percentage aaltjesaantasting per biet vóór bewaren (0 = geheel gezond, 50 = voor de helft aangetast) en het percentage rot ná bewaren (0 = geheel gezond, 100 = geheel rot), bij Cia-vg-1 nr.3 en 4, bij zowel onbehandelde als met Conserbeta behandelde bieten.

% rot ná bewaren

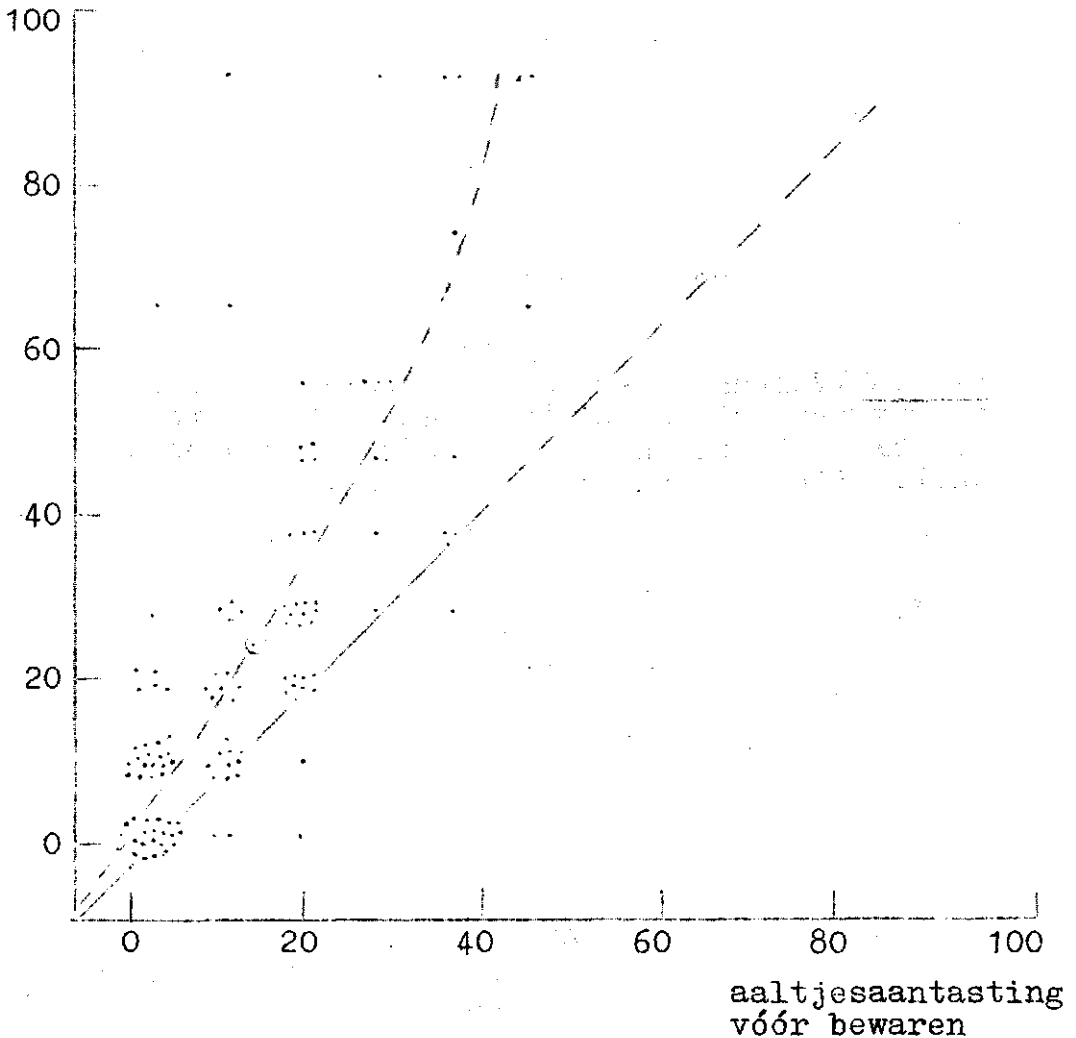


Fig. 2 Verband tussen het percentage door aaltjes aangetaste bieten bij inkuilen en het percentage rot bij uitkuilen bij de niet met Conserbeta behandelde kuilen in het Consulentenschap Tiel.

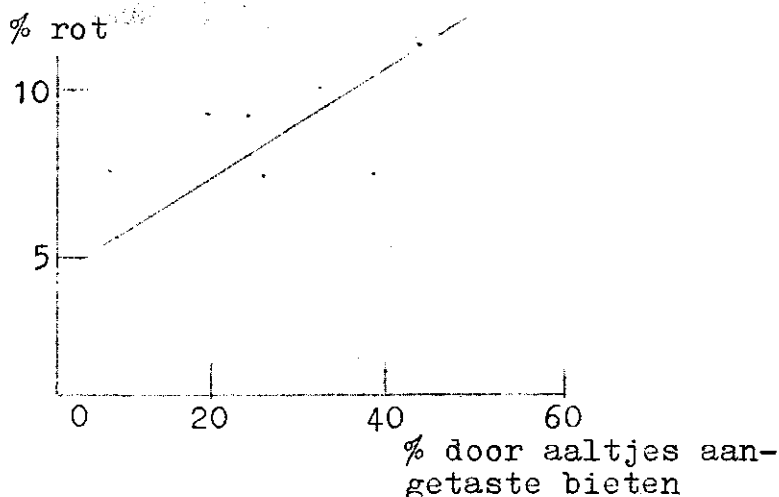


Fig. 3 Verband tussen het percentage door aaltjes aangetaste bieten bij inkuilen en het percentage rot bij uitkuilen bij de met Conserbeta behandelde kuilen in het Consulentenschap Tiel.

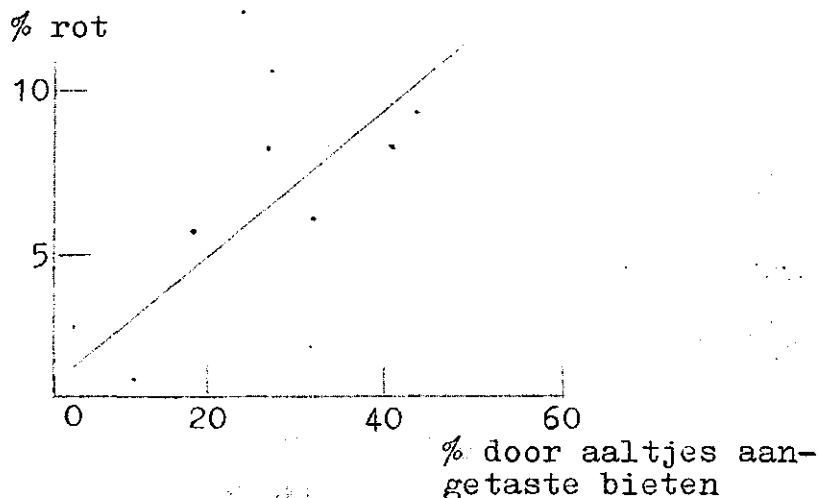
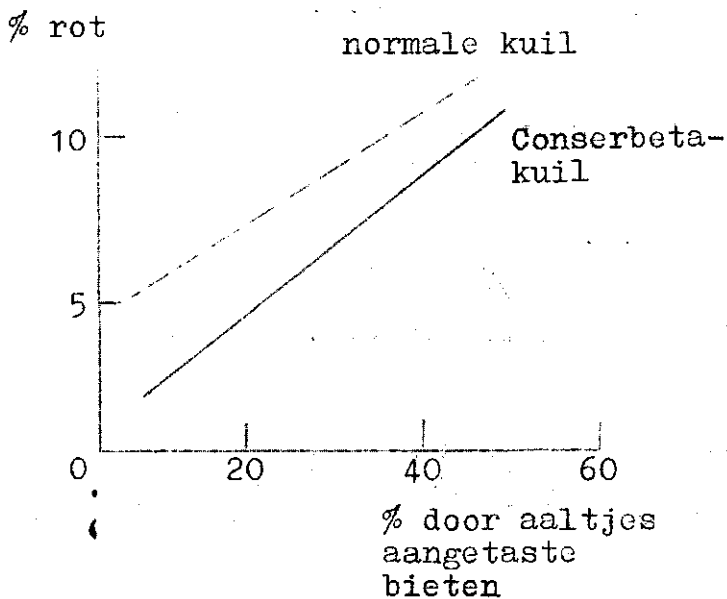


Fig. 4 Verband tussen het percentage aaltjes aange-  
taste bieten bij inkuilen en het percentage rot  
bij uitkuilen bij de niet en wel met Conserbeta be-  
handelde kuilen.



Literatuur

1. Bakermans, W.A.P. en P.J.Jochems:  
De techniek van bewaarproeven met voederbieten.  
Gestencilde Mededelingen C.I.L.O., jg.1953  
nr.4.
2. Bakermans, W.A.P.:  
Proeven over bewaring van voederbieten in  
koelcellen; verslag van het C.I.L.O. over 1952,  
p. 116-126.
3. Bakermans, W.A.P.:  
Bewaarproeven met voederbieten met en zonder  
Conserbeta in 1954/55.  
Gestencilde Mededelingen C.I.L.O., jg.1955,  
nr.14.
4. Bakermans, W.A.P.:  
Bewaarproeven met voederbieten (serie 430)  
1952/53 t/m 1954/55; gestencilde verslagen  
van Interprovinciale Proeven, nr.52 (1955).

Ontvangen voor publikatie 14 mei 1957

S 96

350 ex.