

S P R E N G E R I N S T I T U U T
Haagsteeg 6. 6708 PM Wageningen
Tel.: 08370-19013

*(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de directeur)*

RAPPORT NO. 2190

P.M.M. Damen, H.A.M. Boerrigter en
W.H. Molenaar

ETHYLEEN TIJDENS HET TRANSPORT VAN
GEMENGDE LADINGEN

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut
Project no. 4.1, 10.2 en 3.1

INHOUD

| | Blz. |
|--|------|
| Inleiding | 1 |
| Proefopzet | 1 |
| Resultaten | 2 |
| - Ethyleenconcentraties tijdens transport I | 2 |
| - Ethyleenconcentraties tijdens transport II | 3 |
| - Produkt - Komkommer | 4 |
| - Bloemen | 8 |
| Conclusies | 9 |
| Samenvatting | 10 |

Inleiding

Vruchten, groenten en bloemen worden vaak tesamen getransporteed van veiling naar afnemer. Tijdens het transport en vooral tijdens stilstand kan het ethyleengehalte in het voertuig c.q. verpakking hoog oplopen. Bij ethyleengevoelige produkten komt het voor dat in de dozen sachets met een ethyleenadsorberend middel worden bijgesloten.

Het in dit rapport beschreven onderzoek is uitgevoerd omdat concrete gegevens ontbreken over de tijdens het transport optredende ethyleenconcentraties, de invloed ervan op de lading en de werking van ethyleenadsorberende middelen.

Proefopzet

Er zijn twee transporten uitgevoerd.

Tijdens het eerste transport (I) is de wagen volledig met tomaten gevuld terwijl tijdens het tweede transport (II) de wagen gevuld is met tomaten, komkommers en bloemen.

De gebruikte auto heeft een met zeil overdekte laadbak waarop in totaal 6 pallets ca. 2 m hoog kunnen worden gestapeld.

Transport I is uitgevoerd om inzicht te verkrijgen in de maximale ethyleenconcentraties welke tijdens transport kunnen voorkomen, transport II om de werking van het ethyleenadsorberende middel te testen en om de invloed van ethyleen op het produkt te kwantificeren.

In transport I waarbij alleen tomaten zijn vervoerd waren 3 van de 6 pallets voorzien van een krimphoes. In iedere stapeling, boven laag 8, waren slangen aangebracht om lucht uit de stapeling aan te zuigen.

Nadat de wagen geladen was, is de beginconcentratie gemeten. Daarna is er ca. 1½ uur gereden waarbij halverwege en direct na aankomst weer monsters zijn genomen. Hierna is de auto gedurende ca. 16 uur in een gesloten garage geplaatst waarbij gedurende de stilstand continu is gemeten.

Na deze periode is er weer 1½ uur gereden waarbij halverwege en aan het eind de ethyleenconcentraties zijn gemeten.

In transport II is uitgegaan van een gecombineerde lading. Vier pallets tomaten (8 hoog) waren afgevuld met 4 lagen dozen komkommers.

Van deze vier pallets waren er twee voorzien van een geperforeerde krimphoes. Van één gehoese en één ongehoese pallet waren alle komkommerdozen voorzien van 2 sachets ethyleenadsorberend middel Ethisorb.

Op de resterende twee niet afgevlude tomaten pallets waren 2 dozen met bloemen ge-

plaatst met de volgende behandelingen:

| Ethysorb | overige bescherming |
|------------------|---|
| geen (doos 1) | geen voorbehandeld met zilverthiosulfaat bloemen verpakt in een gasdichte folie |
| wel (doos 2) | geen voorbehandeld met zilverthiosulfaat bloemen verpakt in een gasdichte folie |

Als produkt is gebruikt:

- grootbloemige anjer "Scania"
- trosanjer "Mini Star"
- lelies "Connecticut King".

De dozen waren afgevuld met chrysanten.

De tijdstippen van ethyleenmetingen waren overeenkomstig die beschreven in proef 1.

Van de komkommers en bloemen in proef 2 zijn monsters genomen om de invloed van de behandeling op de houdbaarheid c.q. het vaasleven vast te leggen.

Resultaten

Ethyleenconcentraties tijdens transport

Transport I

Uit iedere pallet (waarvan drie gehoed en drie niet gehoed) zijn continu luchtmonsters genomen.

Bij inzet was de produkttemperatuur $17,5^{\circ}\text{C}$ en de relatieve luchtvochtigheid boven de lading ca. 65% oplopend tot ca. 75%.

De temperatuur in de garage was ca. 20°C .

De tomaten waren oranje van kleur.

Tijdens transport is geen verhoging van de ethyleenconcentratie waargenomen. De geproduceerde ethyleen verdween onmiddellijk door de luchtcirculatie ten gevolge van de rijwind.

Nadat de wagen in de garage was geplaatst vond een opbouw plaats van de ethyleenconcentratie resulterend in een gemiddelde concentratie na 16 uur van 1,7 ppm met een hoogste waarde van 4,0 ppm en een laagste waarde van 0,2 ppm.

De hoogste concentraties traden uiteraard op in de gehoese pallets.

Vanaf het moment dat er weer gereden werd met de wagen verdween de aanwezige ethyleen onmiddellijk.

Transport II

In transport II waarin de lading bestond uit tomaten, komkommers en bloemen zoals beschreven in de proefopzet is gemeten op de volgende plaatsen:

Kanaal 1: Centrum komkommerdoos + Ethysorb ongehoesd

Kanaal 2: Centrum komkommerdoos + Ethysorb gehoesd

Kanaal 3: Centrum komkommerdoos - Ethysorb ongehoesd

Kanaal 4: Centrum komkommerdoos - Ethysorb gehoesd

Kanaal 5: Centrum tomatenlading gehoese pallet

Kanaal 6: Centrum tomatenlading ongehoese pallet

Kanaal 7: Bloemendoos + Ethysorb

Kanaal 8: Bloemendoos - Ethysorb

De temperatuur van de tomaten was ca. 19°C terwijl de r.v. opliep van 70 tot 90%.

De tomaten waren oranje gekleurd (stadium 4-5).

Figuur 1 (blz. 5) geeft het verloop weer van de ethyleenconcentraties in de komkommerdozen.

Tot 16 uur (transport) verdwijnt alle geproduceerde ethyleen door de rijwind. Na 16 uur, als de auto geplaatst is in de garage, loopt de concentratie in 16 uur op tot 2,5 ppm in kanaal 2, tot 2,2 ppm in kanaal 4, tot 2,0 ppm in kanaal 3 en tot 1,6 ppm in kanaal 1.

De gemiddelde ethyleenconcentratie in de komkommerdozen is 2,1 ppm.

Dat Ethysorb hier geen adsorberende werking vertoont blijkt uit het volgende:

- kanaal 2 ligt bijna voortdurend boven kanaal 4;
- kanaal 1 blijft eerst achter op kanaal 3 maar neemt daarna met een zelfde snelheid toe;
- aan Ethysorb is geen verkleuring waargenomen.

Bekend is dat Ethysorb bij adsorbtie, bruin verkleurt. In dit geval was van enige bruinverkleuring geen sprake.

In figuur 2 (blz. 6) zijn de concentraties weergegeven van de ethyleenophoping tijdens de stilstand in het centrum van zowel een gehoese als een ongehoese tomatenstapeling.

Deze concentraties zijn overeenkomstig die in proef I en lopen op tot respectievelijk 2,0 ppm in de ongehoesde- en 3,1 ppm in de gehoesde palletstapeling.

Figuur 3 (blz. 7) geeft de ophoping weer van ethyleen in de bloemendozen met en zonder Ethysorb.

Ook uit deze figuur valt duidelijk af te leiden dat Ethysorb geen enkele invloed heeft op de ethyleenconcentraties in de dozen; na 9 uur is de concentratie opgelopen van 0 tot 2 ppm. Ondanks deze hoge concentraties ook hier geen bruinverkleuring van de paarse korrels ethysorb.

Produkt

Komkommers

De monsterdozen (5 stuks per behandeling) zijn steeds op de tweede laag, van de in totaal vier lagen, geplaatst.

Er is gewerkt met komkommers van één herkomst en de vijf dozen per behandeling zijn beschouwd als (onderling onafhankelijke) herhalingen.

Per komkommer is genoteerd op welke dag een nieuw kleurstadium is bereikt.

Bij inzet werden de komkommers gemengd en was de verhouding van de komkommers in stadium 7 en 6 als 5:7; dus per doos 5 komkommers van stadium 7 en 7 komkommers van stadium 6.

Afzonderlijk voor de komkommers in de stadia 7 en 6 is de periode van inzet tot stadium 5 berekend. Hetzelfde is gedaan voor de periode van inzet tot stadium 4. Ook is de gemiddelde periode van stadium 5 naar 4 berekend.

De kleurwaardering, zoals toegepast in ieder komkommeronderzoek, loopt van 9 (donkergroen) tot 1 (volkomen geel). Bij een kleurcijfer van 6 is een komkommer nog net exportwaardig; bij een kleurcijfer van 4 is de komkommer voor ongeveer 50% geel. In tabel 1 staan de resultaten van de kleurwaardering verkregen na dagelijkse beoordeling.

Tabel 1. Kleurachteruitgang van komkommers t.g.v. de diverse behandelingen

| Ethysorb | hoes | aantal dagen van inzet tot stad. 5 | aantal dagen van inzet tot stad. 4 | aantal dagen van stad. 5 tot stad. 4 |
|----------|------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| controle | | 7,98 | 10,58 | 2,84 |
| geen | geen | 7,06 | 10,22 | 2,92 |
| geen | wel | 7,82 | 10,54 | 2,88 |
| wel | geen | 7,30 | 10,30 | 3,14 |
| wel | wel | 7,58 | 10,48 | 2,86 |

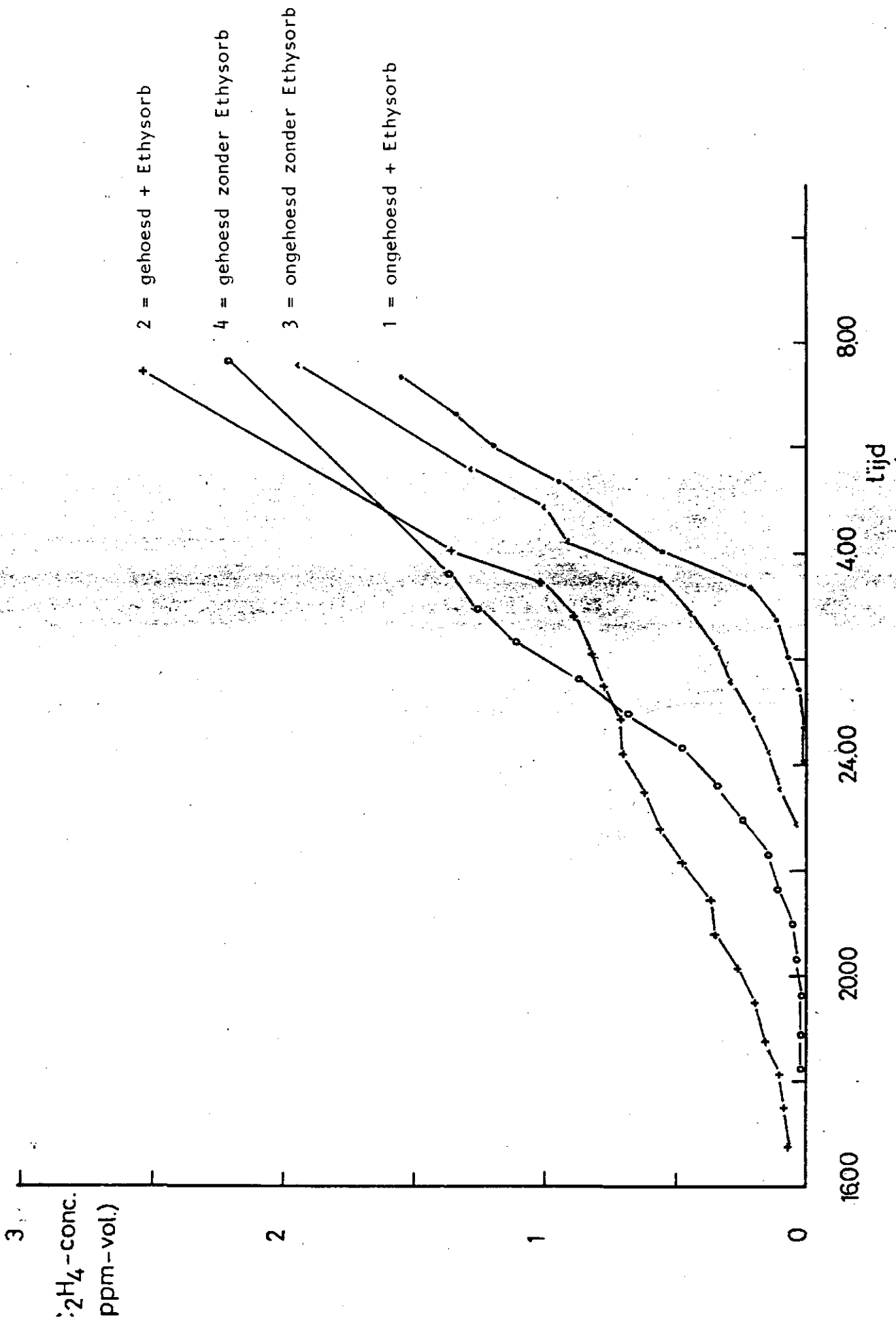


Fig. 1.: Ethyleenconcentratie in konkommerdozen tijdens gemengd transport

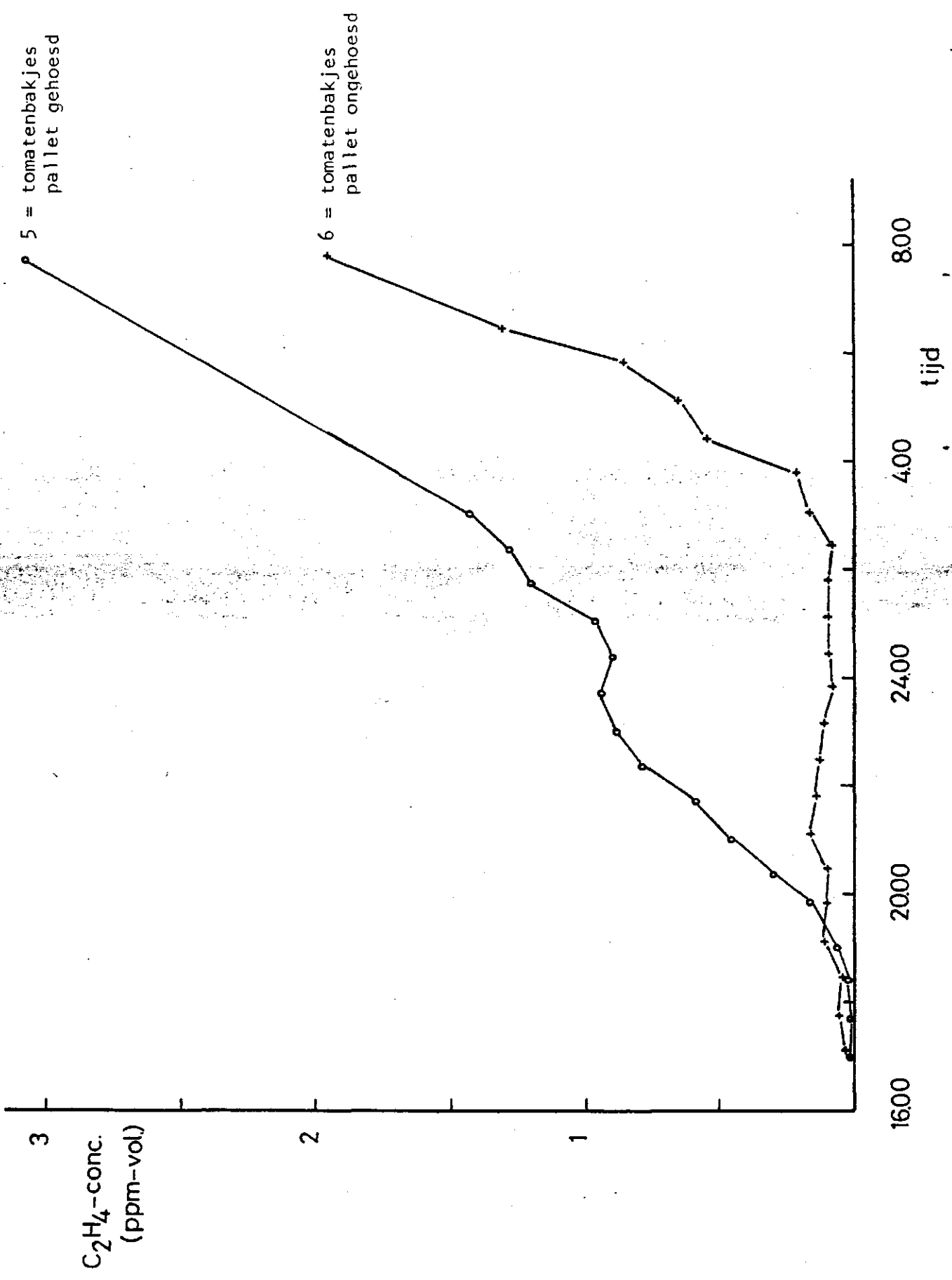


Fig. 2.: Ethyleenconcentraties in tomatenbakjes tijdens gemengd transport

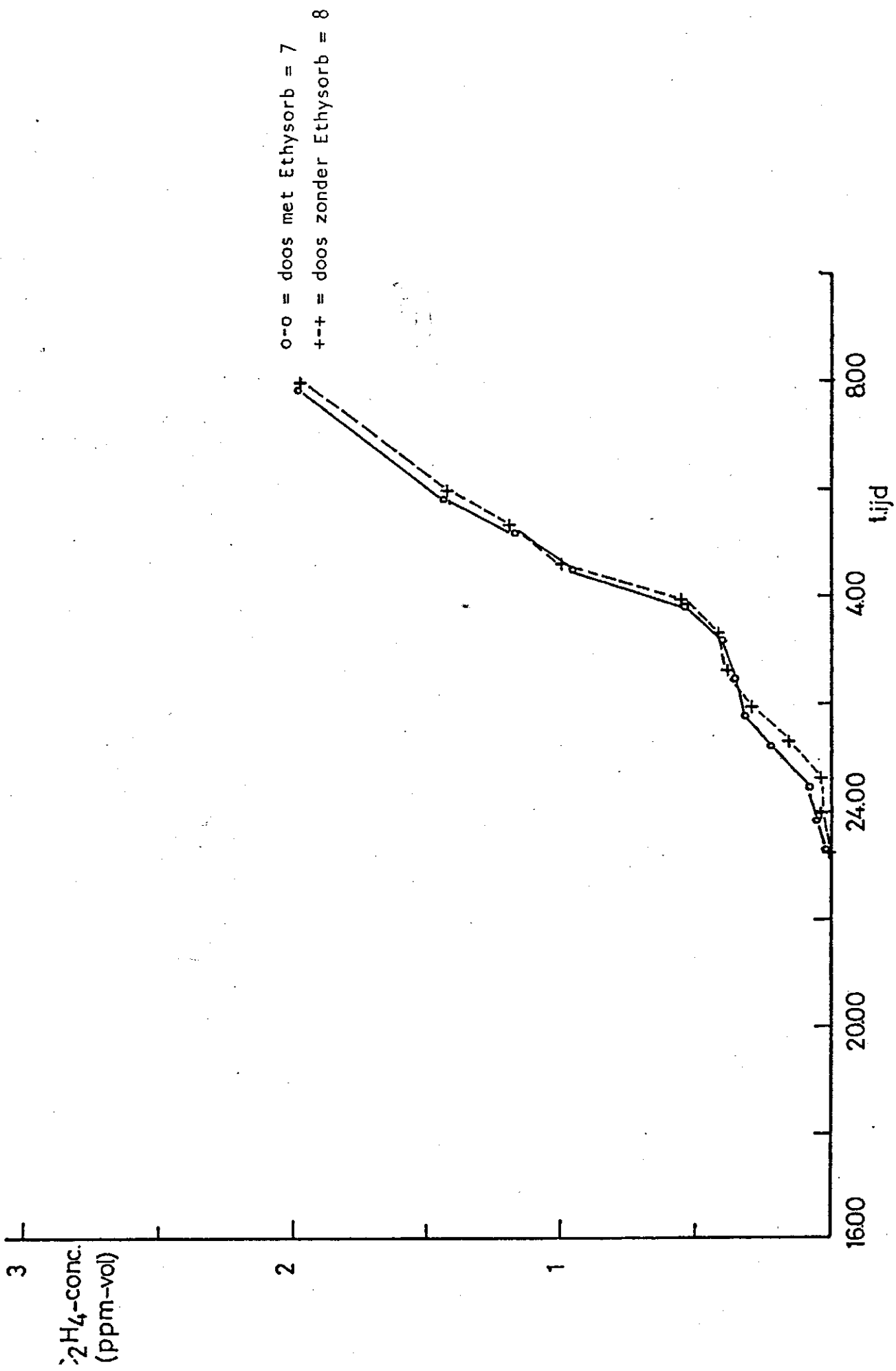


Fig. 3.: Ethyleenconcentraties in bloemendozen (AA) tijdens gemengd transport

Na statistische verwerking van de resultaten blijkt dat er voor de kenmerken hoezen of Ethysorb geen significant effect kan worden aangetoond, met andere woorden wel of niet hoezen, wel of geen Ethysorb is in dit onderzoek niet van invloed geweest op de houdbaarheid van komkommers.

Bloemen

Na het transport zijn de te beoordelen bloemen geplaatst in de uitbloeiruimte op het Sprenger Instituut.

Iedere bloem is dagelijks of iedere twee dagen beoordeeld.

Bij de anjers is per keer de conditie genoteerd (goed, matig of slecht).

Bij de lelies is per keer het aantal gesloten, opengaand, open, verwelkte en noodrijpe bloemen genoteerd, alsmede de verdroogde knoppen. Ook is bruin blad en het vóórkomen van Botrytis genoteerd.

Berekeningen

Voor de anjers is berekend het aantal dagen dat de bloem in goede conditie verkeerde en het vaasleven (bloemen in goede of matige conditie).

Voor de lelies is per dag het aantal open bloemen berekend in procenten van het totaal aantal bloemen.

Tabel 2. Houdbaarheid van de anjers

| Ethysorb | behandeling | Scania | | Mini Star | |
|----------|-----------------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | aantal dagen goed | vaasleven | aantal dagen goed | vaasleven |
| geen | geen | 0,0 | 0,0 | 1,4 | 7,7 |
| | zilverthio | 12,1 | 16,2 | 15,6 | 18,1 |
| | gasdichte folie | 6,8 | 7,1 | 6,6 | 12,3 |
| wel | geen | 0,0 | 0,0 | 3,6 | 8,5 |
| | zilverthio | 16,4 | 18,2 | 14,8 | 17,4 |
| | gasdichte folie | 6,1 | 7,0 | 7,4 | 11,4 |

Uit tabel 2 blijkt dat geen invloed aantoonbaar is van de toepassing van Ethysorb maar dat de verschillen in vaasleven volledig moeten worden toegeschreven aan de

behandeling van de bloemen.

Dat de anjer sterk te lijden heeft gehad van ethyleen is te zien aan het verschil in vaasleven tussen anjers verpakt in gasdichte folie en onverpakte anjers.

De positieve werking van zilverthiosulfaat was reeds bekend.

Tabel 3. Percentage geopende bloemen van de lilies.

| Ethysorb | behandeling dagen | % open en opengaande bloemen van totaal | | | | | | | | |
|----------|----------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 11 |
| geen | geen | 14 | 36 | 42 | 51 | 59 | 64 | 64 | 61 | 47 |
| | zilverthio | 22 | 35 | 38 | 42 | 52 | 62 | 67 | 60 | 57 |
| | gasdicht folie | 20 | 30 | 30 | 47 | 53 | 60 | 60 | 50 | 50 |
| wel | geen | 19 | 31 | 37 | 51 | 49 | 54 | 54 | 58 | 56 |
| | zilverthio | 20 | 37 | 38 | 47 | 50 | 55 | 65 | 68 | 60 |
| | gasdicht folie | 14 | 25 | 36 | 50 | 50 | 57 | 68 | 61 | 50 |

Uit tabel 3 blijkt dat na statistische verwerking van het aantal opengaande en open bloemen per behandeling er geen significant verschil aantoonbaar is tussen het wel en niet toepassen van Ethysorb.

Conclusies

Uit bovenstaand beschreven onderzoek kan worden geconcludeerd dat:

- In een zeilwagen beladen met tomaten ten gevolge van de rijwind tijdens transport geen opbouw plaatsvindt van ethyleen;
- de concentratie van ethyleen tussen de tomaten tijdens stilstand gedurende 16 uur oploopt tot maximaal 4 ppm in een gehoeste pallet (gemiddeld 1,7 ppm);
- bij gemengde opslag van komkommers boven op tomaten de ethyleenconcentratie in de komkommerdoos oploopt tot maximaal 2,5 ppm in 16 uur onafhankelijk van het al dan niet aanwezig zijn van het ethyleenadsorberende middel Ethysorb;
- komkommers geen nadelige invloed ondervinden van de ethyleenconcentratie, waaraan zij in dit onderzoek zijn blootgesteld;
- deze ethyleenconcentratie en de tijdsduur van blootstelling voor anjers funest is;

- het ethyleenadsorberende middel Ethysorb geen enkel positief effect heeft uitgeoefend op de ethyleenconcentratie;
- de gebruikte lelies nauwelijks gevoelig blijken voor de ethyleenconcentratie die er geheerst heeft.

Samenvatting

In een tweetal transporten is onderzocht welke ethyleenconcentraties kunnen optreden in een met zeil overkapte wagen gevuld met tomaten en met een combinatie van tomaten, komkommers en bloemen.

Tevens is onderzocht welke invloed het ethyleenadsorberend middel Ethysorb heeft op de ethyleenconcentratie in de lading.

Enkele van de belangrijkste conclusies zijn:

- tijdens transport vindt er door de rijwind geen opbouw plaats van ethyleen. Tijdens stilstand zijn concentraties van maximaal 1-4 ppm gemeten;
- komkommers en lelies blijken in deze proef ongevoelig voor de gemeten ethyleenconcentratie. Deze concentratie is voor anjers echter funest;
- het ethyleenadsorberend middel Ethysorb heeft geen enkel positief effect uitgeoefend op de ethyleenconcentratie.

Wageningen, 12 november 1981

PMMD/HAMB/WHM/MJ