

*Publikatie uitsluitend met
toestemming van de Directeur*

SPRENGER INSTITUUT

Haagsteeg 6, Wageningen

Tel.: 08370-19013

RAPPORT NO. 1970

Mej. H.W. Stork en Drs. S.P. Schouten

ETHYLEENGEVOELIGHEID VAN AUBERGINES

Uitgebracht aan de Directeur van het Sprenger Instituut. Proj.no. 78

SPRENGER INSTITUUT

Haagsteeg 6, Wageningen

Tel.: 08370-19013

ETHYLEENGEVOELIGHEID VAN AUBERGINES

Inleiding

Uit een oriënterende proef in juni 1976 was de grote gevoeligheid van aubergines voor ethyleen gebleken.

Bij concentraties van 0,50 ppm en hoger trad toenschade op. Deze kwam direct tot uiting in afvallen van kelken en indirect in een grotere gevoeligheid voor *Botrytis cinerea*.

Er was in deze proef gewerkt met concentraties die steeds een factor 5 verschilden, zodat het aangeven van een drempelwaarde nog moeilijk was. Teneinde deze leemte op te vullen en de ernstige schadelijkheid van ethyleen te reproduceren, werd onderstaande proef ingezet.

Werkwijze

De aubergines werden gedurende 1, 2, 4 en 8 dagen opgeslagen bij de volgende concentraties: 0, 0,05, 0,10, 0,20, 0,40, 0,80, 1,60 en 3,20 ppm. Aubergines worden vaak samen met tomaten opgeslagen en/of vervoerd. Daar tomaten ethyleen afgeven, werd ook een object met dit produkt in het experiment betrokken.

Hiertoe werden ca. 1 kg tomaten en ca. 4,5 kg aubergines (= 20 stuks) samen gedurende drie dagen opgeslagen.

De proef werd uitgevoerd in gesloten zinken fietswielcontainers van ca. 950 dm³. Per container: 4 plastic groentekratten à 10 aubergines van het ras Claresse; één krat per uitslag. CO₂-ophoping werd voorkomen door een zakje kalk in de container te leggen.

Na beëindiging van opslag in ethyleen bevattende atmosfeer, werd het produkt nog drie dagen nabewaard ter beoordeling van mogelijke naëffecten.

Temperatuur tijdens opslag en nabewaring: ca. 20°C.

Inzet: 20 oktober 1976.

Het ethyleen werd gemeten direct na inzet en na 1, 2, 4 en 8 dagen opslag en zo nodig op het gewenste peil teruggebracht. Op de dagen van bemonstering werd gemeten:

1. vóór bemonsteren;
2. na bemonsteren;
3. na inspuiten van het door bemonsteren ontstane tekort aan C_2H_4 .

Na 8 dagen, vóór de laatste uitslag, werd CO_2 en O_2 gemeten.

Beoordeling bij uitslag op:

- a. losse kelken;
- b. bruine steel en/of kelk;
- c. Botrytis.

Na nabewaring op:

- a, b en c als bij uitslag;
- d. inwendig bruin

Resultaten

In de volgende tabellen zijn de ethyleenconcentraties en de beoordelingsresultaten vermeld.

Tabel 2. Aantal losse ¹⁾ kelken bij uitslag en na nabewaring (= ()).

conc. C_2H_4 (ppm)	dagen opslag			
	1	2	4	8
0,00	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
0,05	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
0,10	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
0,20	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (5)
0,40	0 (0)	0 (0)	2 (3)	8 (9)
0,80	0 (0)	7 (8)	10 (10)	10 (10)
1,60	0 (1)	10 (10)	10 (10)	10 (10)
3,20	0 (2)	10 (10)	10 (10)	10 (10)

¹⁾ "losse" kelken zijn vaak nog wel aan de vrucht bevestigd, maar zijn er dan zeer gemakkelijk af te trekken; soms echter zijn de kelken er reeds afgevallen.

Het tomatenobject werd na 3 dagen uitgeslagen. De ethyleenconcentratie bedroeg op dat moment 1,45 ppm. De kelken van de 20 aubergines hadden toen alle losgelaten.

Na nabewaring bleken de vruchten van alle objecten inwendig gaaf te zijn.

Tabel 3. Aantal vruchten met bruinverkleuring van steel en/of kelk bij uitslag en na nabewaring (= ())

conc. C ₂ H ₄ (ppm)	dagen opslag			
	1 bruin steel/kelk	2 bruin steel/kelk	4 bruin steel/kelk	8 bruin steel/kelk
0,00	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
0,05	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (2)
0,10	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (2)
0,20	0 (0)	0 (0)	0 (2)	3 (3)
0,40	0 (0)	0 (0)	0 (1)	3 (4)
0,80	0 (0)	0 (2)	4 (4)	10 (10)
1,60	0 (0)	0 (0)	9 (9)	10 (10)
3,20	0 (0)	0 (0)	8 (8)	10 (10)

Tabel 4. Aantal vruchten met rotaantasting bij uitslag en na nabewaring (= ())

conc. C ₂ H ₄ (ppm)	dagen opslag							
	1 rot 1)		2 rot		4 rot		8 rot 2)	
	steel/ kelk	vrucht	steel/ kelk	vrucht	steel/ kelk	vrucht	steel/ kelk	vrucht
0,00	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
0,05	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
0,10	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
0,20	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (1)	0 (0)	2 (3)	1 (2)
0,40	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (1)	6 (6)	0 (2)
0,80	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	10 (10)	7 (10)
1,60	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	10 (10)	10 (10)
3,20	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	10 (10)	10 (10)

1) rotaantasting begint altijd bij de kelk

2) alleen de kop van de vrucht is aangetast.

Bespreking resultaten

Tabel 1 toont aan dat het doseren van ethyleen geen problemen opleverde. De gewenste concentraties werden steeds met zeer geringe afwijkingen gerealiseerd. De CO₂- en O₂-gehalten bleven op een normaal peil gehandhaafd; er was dus geen sprake van CA-bewaring.

De uitkomsten van de juniproef worden in dit experiment bevestigd.

Onderstaande tabel geeft hiervan enkele voorbeelden.

Proef I (juni)	Proef II (oktober)
<u>Afvallen van de kelken</u>	
na 1½ dag bij 2,50 ppm (6 van 10 vruchten)	na 2 dagen bij 0,80 ppm (7 van 10 vruchten)
na 3½ dag bij 0,50 ppm (10 van 10 vruchten)	na 4 dagen bij 0,40 ppm (2 van 10 vruchten)
	na 4 dagen bij 0,80 ppm (10 van 10 vruchten)

directe schade:

afvallen van de kelken
afwezigheid inwendig bruin

indirecte schade:

Botrytis-aantasting

In de oktoberproef beginnen bij 0,20 ppm C₂H₄ pas na 8 dagen enige kelken los te laten. Ethyleen veroorzaakte dan zelfs bij de laagste concentratie van 0,05 ppm nog enige bruinverkleuring van de kelken, zij het in zeer geringe mate. Bij de onbehandelde objecten blijven de kelken steeds groen.

Hieruit blijkt overduidelijk de zeer lage gevoeligheidsdrempel van aubergines voor ethyleen.

Rotaantasting (Botrytis) komt alleen voor bij proef II in de ethyleenobjecten, te beginnen bij 0,20 ppm. Bij de hogere concentraties vanaf 0,80 ppm zijn na 8 dagen alle vruchten rot.

Er lijkt sprake van een gering naeffect.

In de nabewaring is een kleine toename te zien van bruinverkleuring en loslaten van de kelkjes, alsmede rotaantasting.

Bij de zomerproef werd in de nabewaring ook een grotere gevoeligheid voor

Botrytis waargenomen. Dit gold echter niet voor directe ethyleenschade als bruinverkleurde en/of afvallende kelken

In het tomatenobject wordt al na één dag een concentratie van 0,60 ppm gemeten. Uit het bovenstaande blijkt dat dan na 3-4 dagen schade kan optreden (afvallende kelken).

Een waarschuwing voor samenladen van aubergines met tomaten is dus wel op zijn plaats!

De hierboven geschetste omstandigheden kunnen zich ook in veilinghallen voordoen door uitlaatgassen van vorkheftrucks en andere voertuigen.

Samenvatting en conclusies

De gevoeligheid van aubergines voor ethyleen werd met najaarsprodukt getoetst bij concentraties van 0,05, 0,10, 0,20, 0,40, 0,80, 1,60 en 3,20 ppm.

Na 1, 2, 4 en 8 dagen opslag bij 20°C in ethyleen bevattende lucht werden de vruchten 3 dagen nabewaard bij ca. 20°C. Controle (uitwendig) had plaats direct na uitslag en na nabewaring (uit- en inwendig).

Vergelijking van de waarnemingen uit deze proef met een eerder uitgevoerde toonde aan, dat ethyleeneffecten uit de eerste proef in grote lijnen gereproduceerd konden worden.

Verder zijn belangrijke punten:

- a. Het loslaten van de kelken gebeurde reeds na 2 dagen bij 0,80 ppm.
- b. Hetzelfde symptoom als onder a trad op na 4 dagen bij 0,40 ppm.
- c. Bruinverkleuring van steel en kelk.
- d. Vruchtrot.
- e. Enige nawerking.
- f. Na 3 dagen gecombineerde opslag van aubergines met tomaten treedt duidelijke ethyleenschade op (afgevallen kelken).

Duidelijk is geworden dat zowel de concentratie als de tijd van blootstellen aan ethyleen van belang zijn.

Als richtsnoer kan men het volgende aannemen:

Opslag gedurende meer dan 2 dagen bij concentraties van 0,2 ppm ethyleen en hoger is gevaarlijk.

Suggesties voor verder onderzoek

1. De invloed nagaan van samenladen met ethyleenvormende produkten zoals b.v. tomaten.
2. Deze proef herhalen bij verschillende temperaturen, met toevoeging van drie dagen opslag.

Wageningen, 4-2-1977.

HWS/LvdV

Tabel 1. Controles op ethyleenconcentraties (ppm) en eventuele bijdoseringen (ml)

20/9 C ₂ H ₄ conc. ppm	20/9 dose- ring C ₂ H ₄ 100% ml	20/9 conc. ppm	extra dose- ring ml	21/9 vóór openen ppm	21/9 na openen ppm	21/9 bij- dose- ring ml	21/9 na bij- doseren ppm	22/9 vóór openen ppm	22/9 na openen ppm	22/9 bij- dose- ring ml	22/9 na bij- doseren ppm	24/9 vóór openen ppm	24/9 na openen ppm	24/9 bij- dose- ren ml	24/9 na bij- doseren ppm	28/9 vóór openen ppm
C ¹⁾ I		0,002		0,009	0,018			0,015	0,014			0,037	0,038			0,028
C II		0,004		0,022	0,017			0,015	0,014			0,031	0,031			0,029
C/T ²⁾ I		0,05		0,65			0,75	1,35			1,42 ³⁾					
CT II		0,09		0,67				1,32			1,48					
0,05 I	0,055	0,055		0,055	0,046			0,054	0,052			0,067	0,062			0,052
II				-				0,041	0,046			0,079	0,054			0,052
0,10 I	0,105	0,09		0,09	0,09			0,09	0,08	0,025		0,09	0,08	0,020	0,10	0,096
II		0,09		0,09	0,09			0,09	0,07			0,09	0,08		0,10	0,093
0,20 I	0,200	0,16	0,055	0,23	0,22			0,21	0,20			0,20	0,17	0,020	0,20	0,37
II		0,14		0,24	0,21			0,21	0,19			0,20	0,18		0,20	0,38
0,40 I	0,420	0,37		0,37	0,35	0,050		0,39	0,32	0,090		0,44	0,38	0,050	0,44	0,53
II		0,39		0,39	0,35			0,35	0,32			0,39	0,30		0,39	0,51
0,80 I	0,840	0,81		0,79	0,72	0,100		0,84	0,72	0,100		0,92	0,75	0,060	0,87	1,44
II		0,82		0,75	0,71			0,76	0,72			0,90	0,73		0,83	1,34
1,60 I	1,650	1,54			1,41	0,200		1,63	1,39	0,210		1,57	1,36	0,220	1,48	1,83
II		1,66		1,58	1,43			1,63	1,37			1,67	1,39		1,59	1,99
3,20 I	3,300	3,23		3,24	2,89	0,300		3,18	2,75	0,400		2,54	2,85	0,400	3,21	-
II		3,35		3,20	2,90			2,46	2,80			3,36	2,81		3,27	4,14

1) controle²⁾ aubergines met tomaten; dit object werd dagelijks gemeten, maar natuurlijk niet bijgedoseerd

3) bepaling van 23/9, voor uitslag van/dit object

I } duplonsters
II }