

Statens forsøgsstation Blangstedgaard (E. Poulsen)

## Virkningen af Alar og Ethrel på frugtretentionskraft og modning af kirsebær

*The Effect of Alar and Ethrel on Fruit Retention Force and Ripening of Cherries*

Jørgen Grauslund og Stephan Stoyanov

### Resumé

Tilførsel af Alar til sød- og surkirsebær 2–4 uger efter blomstring fremskynder frugtens vækst, således at den maksimale frugtvægt opnås 1–2 uger før normalt. Samtidig fremskyndes dannelsen af rødt farvestof samt det naturlige fald i frugtretentionskraften, som indtræder ved modenhed. Frugtretentionskraften ned sættes desuden reelt. Den endelige frugtvægt vil kunne reduceres lidt.

Ethrel er tilført 1–2 uger før høst af surkirsebær og har reduceret frugtretentionskraften meget betydeligt og øget effektiviteten af mekanisk høstning. I koncentrationer over 400 ppm (0,04 %) kan der opstå skadevirkninger i form af gummiflåd og bladfald.

Den Ethrel-inducerede reduktion i frugtretentionskraften er relativt mindre på træer, der i forvejen er behandlet med Alar.

### Indledning

I en årrække har man kendt stoffer, der forsinker den naturlige løsningsproces af frugter. Et af disse er auxinet alfa-naftyleddikesyre, der kan anvendes til at modvirke for tidligt frugtfald. I forbindelse med mekanisk frugthøstning er man derimod interesseret i at fremme frugt-løsning, således at alle frugter på et træ løsnes og kan høstes samtidig. Mekaniske høstmetoder må antages at vinde frem i de kommende år; derfor er der iværksat forsøg til belysning af forskellige kemiske midlers virkning på frugt-løsning.

Den naturlige løsningsproces af frugter og blade sker, efter at der er dannet et løsningslag i stilken. Denne proces kontrolleres af et samspil mellem en række faktorer, hvoraf de vigtigste er (Addicott 1968): daglængde, temperatur, vandforsyning og forholdet mellem koncentrationen af forskellige vækststoffer. Auxiner og cytokininer hæmmer som regel dannelsen af løsningslag, mens ethylen fremmer den. Indholdet af forskellige næringsstoffer (N, Zn, Mg) spiller endvidere en rolle.

Forsøg udført af Cooper *et al.* (1968) viser, at Ethrel er et meget effektivt middel til at fremme dannelsen af løsningslag i frugter og blade, samt at en lang række andre midler også er i stand til at påvirke samme proces. Schumacher og Frankhauser meddelte i 1968, at Alar kan fremme modningen af sødkirsebær. Begge midler har siden været genstand for fortsatte forsøg. Nærværende beretning redegør for nogle undersøgelser over disse to stoffers virkning på dannelsen af løsningslag og andre frugtegenskaber hos kirsebær.

### Materialer og metoder

#### Præparater

*Ethrel* (2-klorethylfosfonylsyre) i en fri syreformulering under navnet Amchem 68-250, indeholdende 480 g aktivt stof pr. liter. Det er en stærkt sur, vandopløselig væske. Efter fabrikantens angivelser afgiver det ved pH-værdier over 3,5 ethylen, som er det egentlige virkestof i Ethrel.

*Alar* (Ravsyre 2,2-dimethylhydrazid) som et 85 % præparat i pulverform (Lindinger A. R. 85).

Midlerne er udsprøjtet i stor væskemængde, og træerne er vædet til afdrykning. Der er ikke tilsat ekstra spredemidler. Alle angivelser af koncentrationer af sprøjtevæsken er i ppm aktivt stof, (mg/l).

#### Træmateriale

- 1969 1) 11-årige træer af sorterne Black Tartarian og Gil Peck. 3 grenpartier pr. forsøgsled (Alar).  
2) 4-årige træer af sorten Kelleriis 16. 4 træer pr. forsøgsled (Ethrel).
- 1970 3) 12-årige træer af sorten Black Tartarian. 3 grenpartier pr. forsøgsled (Alar).  
4) 10-årige træer af sorten Stevnsbær. 2-3 træer pr. forsøgsled (Ethrel, mekanisk høst).  
5) 5-årige træer af sorten Stevnsbær. 2 træer pr. forsøgsled (Alar og Ethrel).

#### Forsøgsplaner

Planerne for forsøg 1-4 fremgår af resultat-tabellerne.

#### Forsøg 5:

- A. Ingen Alar  
B. 2000 ppm Alar den 16/6

1. Ingen Ethrel
2. 200 ppm Ethrel
3. 400 ppm -
4. 600 ppm -
5. 800 ppm -

- a. 1. sprøjtetid<sup>1</sup>
- b. 2. sprøjtetid<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. A: 5/8, B: 30/7.

<sup>2</sup>. A: 11/8, B: 5/8.

*FRK* (frugtretentionskraften) = den kraft i gram, der skal overvindes for at fjerne frugten fra dens stilk, er målt med et dynamometer (Hunter Spring, model L-1000 M). - Bærret

anbringes i en holder på apparatet og med et jævnt træk rykkes bærret af stilken, hvorefter *FRK* kan aflæses på en skala. Til hver bestemmelse er foretaget mindst 40 målinger. Den kraft, der skal anvendes for at fjerne stilken fra grenen, er ikke målt i disse forsøg.

*Gennemsnitlig frugt vægt* er bestemt ved vejning af prøver à 40 bær (friskvægt).

*Farvebestemmelser.* Der er dels anvendt en visuel bedømmelse af bærrerne efter en skala, hvor I = helt grønne bær og V = mørkerød, dels en spektrofotometrisk måling af den røde farve ved 515 nm i en saltsur methanol-ekstrakt.

Resultaterne af farvemålingerne angives som mg rødt farvestof/100 g friske bær. Malvidinklorid er anvendt som standard.

*Opløseligt tørstof.* Refraktometer-målinger er udført på den rå frugtsaft og angiver et tilnærmet udtryk for saftens indhold af opløseligt tørstof, hovedsagelig sukker.

*Mekanisk rystning.* Er foretaget med en traktormonteret, hydraulisk drevet ryster (Gould, model SM-16). Hver hovedgren på træet er rystet i 3 sekunder med en rystefrekvens på 620 slag/min. og en amplitude på 1,75 tommer. Derefter er frekvensen sat op til 780 slag/min., og resten af frugterne er nedrystet, evt. plukket. Resultaterne angives som den del af totaludbyttet, som kan nedrystes i de første 3 sekunder.

*Manuel rystning.* I forsøg med mindre træer er rystning foretaget manuelt, d.v.s. en kraftig rystning i 5 sekunder.

#### Resultater

##### Rysteethed og frugtretentionskraft

Fig. 1 viser resultater af et forsøg med Ethrel. Det fremgår af figuren, at 8 dage efter behandling med 1000 ppm kan alle frugter rystes af træerne med den anvendte metode. 5 dage senere er det samme tilfældet med træer, der er behandlet med de lavere koncentrationer, 250 og 500 ppm. Derimod løsnes bærrerne på ubehandlede træer over en betydelig længere periode. Det forholdsvis lange tidsrum, hvori den naturlige frugtløsning foregår, illustrerer

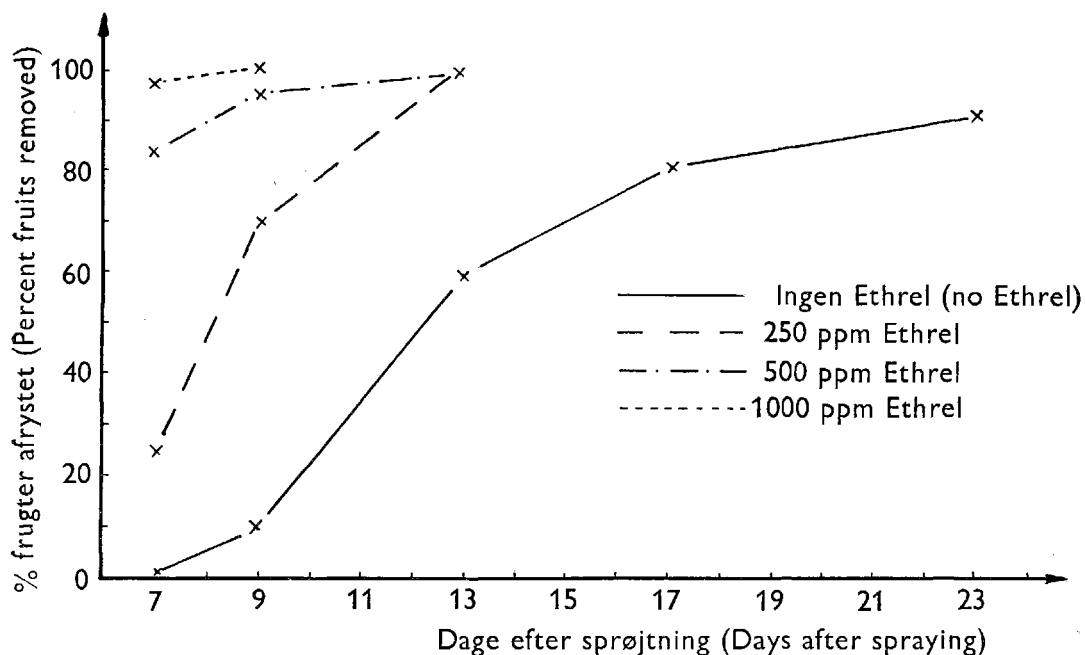


Fig. 1. Virkning af Ethrel på rysteethed. Manuel rystning af 3-årige træer, Kelleriis 16, 1969. Sprøjet 29/7. Forsøg 2.

(The effect of Ethrel on accumulated harvest by handshaking of three years old sour cherry trees, Kelleriis 16, 1969).

vanskeligheden ved mekanisk høstning. Hertil er det nødvendigt, at alle eller næsten alle frugter modner og løsnes samtidig. Ethrel har effektivt accelereret løsningen af frugterne, og

selv den svageste koncentration har haft en betydelig effekt.

I tabel 1 er sammenstillet resultater fra et forsøg, hvor rystning er foretaget mekanisk.

Tabel 1. Effektiviteten af mekanisk høst og FRK efter sprøjtning med Ethrel. Stevnsbær 1970. Forsøg 4 (Effect of Ethrel on mechanical harvesting efficiency and fruit retention force. Sour cherry Stevnsbær 1970)

	Sprøjtedito (Date of spray)	Høstdato (Date of harv.)	% frugter høstet (Per cent fruit removed) <sup>1</sup>	FRK (g) på høstdato (FRK (g) at harvest-day)
Ubehandlet (Control) . . . . .	—	14/8	68	252
400 ppm . . . . .	4/8	do.	96	160
600 » . . . . .	do.	do.	90	171
800 » . . . . .	do.	do.	95	151
Ubehandlet (Control) . . . . .	—	25/8	84	205
200 ppm . . . . .	19/8	do.	95	180
400 » . . . . .	do.	do.	97	187
600 » . . . . .	do.	do.	97	130

1. Every main limb shaken for 3 seconds with a frequency of 620 strokes/min. and a stroklength of 1.75 inches.

Træer, som 6–10 dage i forvejen er behandlet med Ethrel, viser lavere frugtreentionskraft, og en større del af frugterne er afrystet i de første 3 sekunder end på ubehandlede træer. Rystning 4 dage efter sprøjtning giver ingen forbedring (resultater ikke meddelt). – Den anvendte ryster er i de fleste tilfælde i stand til at afryste alle eller næsten alle bær, når der vælges en højere rystefrekvens end i dette forsøg. Den lavere frekvens er valgt for at få et tydeligt indtryk af den lavere FRK-værdis betydning for rysteetheden. Høj rystefrekvens og langvarig rystning øger formentlig risikoen for beskadigelse af såvel træer som bær. –

I tabel 2 ses, at Ethrel har fremskyndet dannelsen af løsningslag.

Fig. 2 viser den tidsmæssige ændring af frugtreentionskraften hos surkirsebærsorten Stevnsbær. Fra en meget høj værdi på et tidligt tidspunkt i modningsperioden (29/7) fal-

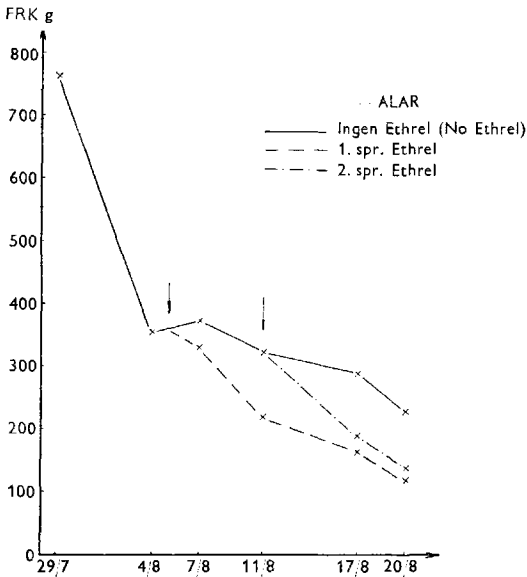


Fig. 2. Ændringen i frugtreentionskraften (FRK) i modningsperioden efter Ethrel-behandling på to tidspunkter (angivet ved pile). Kurverne for Ethrel er gennemsnit af 4 koncentrationer (200-400-600-800 ppm). Stevnsbær 1970. Forsøg 5.

(Relation between fruit retention force (FRK) and time after Ethrel-treatment (arrows) in the ripening period. Sour cherry Stevnsbær 1970).

Tabel 2. % frugter med færdigdannet løsningslag den 20/8 efter Ethrel-behandling den 5/8. Stevnsbær 1970.

Forsøg 5

(Per cent fruits with complete abscission layer on august 20 after Ethrel-treatment august 5. Sour cherry Stevnsbær 1970)

Ethrel, ppm	%
Ubehandlet (Control)	63
200 ppm	78
400 »	89
600 »	82
800 »	92
LSD 95	12

der FRK til betydeligt lavere værdier, når bærrerne opnår plukkemodenhed omkring den 15–20/8. De Alar-behandlede træer, fig. 3, viser på alle måledatoer lavere værdier end ubehandlede træer. Ethrel-behandlingerne har på alle tre behandlingstidspunkter yderligere sænket FRK-værdierne, uanset om træerne i

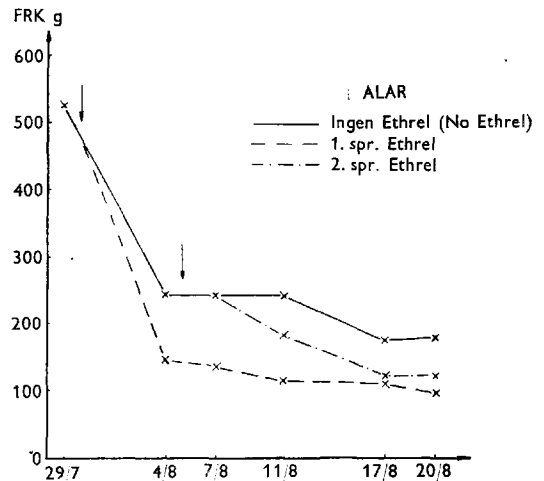


Fig. 3. Som fig. 2, men træerne behandlet med 2000 ppm Alar den 16/6. Forsøg 5.

(As Fig. 2, but all trees treated with 2000 ppm Alar on June 16).

forvejen er behandlet med Alar. Faldet indtræder allerede efter nogle få dage, men den fulde virkning opnås først efter 10-12 dage. FRK-værdierne er reduceret 40-50 % ved behandling med Ethrel.

Fig. 4 illustrerer nærmere det tidsmæssige forløb samt virkningerne af de enkelte Ethrel-koncentrationer. 6 dage efter sprøjtningen er der kun en mindre effekt af de to laveste koncentrationer (200 og 400 ppm). Efter 15 dages forløb er der ingen forskel mellem de enkelte koncentrationer. På dette tidspunkt er Ethrel-virkningen ligeledes uafhængig af en foregående Alar-behandling, mens man tidligere i perioden har signifikant lavere værdier, hvor der i forvejen er tilført Alar.

Af tabel 3 fremgår virkningen af Alar alene (enkeltvirkningen) på FRK. Selv på et meget sent tidspunkt er der en signifikant reduktion i FRK efter behandlingen. Reduktionen er i gennemsnit af alle måledatoer ca. 25 %.

Forsøg i sødkirsebær viser ligeledes en reduktion i frugtretentionskraften for begge de prøvede koncentrationer, se tabel 4.

#### Virking på frugtægten

I forsøgene med Alar til sødkirsebær er der ikke påvist nogen signifikant virkning på den gennemsnitlige frugt vægt, tabel 4 og 5. I surkirsebær er frugtens vægtforøgelse i modningsperioden fulgt, fig. 5. I begyndelsen af perioden er de Alar-behandlede frugter signifikant større end de ubehandlede. I slutningen af perioden er derimod de ubehandlede større. Forskellen på den endelige størrelse er ca. 7 %, men de behandlede bær opnår den maksimale størrelse ca. 10 dage tidligere end de ubehandlede.

I forsøgene med Ethrel er der ikke påvist signifikante ændringer i frugtægten.

Tabel 3. Virkningen af Alar på FRK (g) i perioden 29/7-2/9. Stevnsbær 1970. Forsøg 5.  
(Effect of Alar on fruit retention force (g). Sour cherry Stevnsbær 1970)

Måledato (Sample date)	29/7	4/8	7/8	11/8	17/8	20/8	27/8	2/9
Ubehandlet (Control)	776	331	319	322	289	232	237	235
2000 ppm 16/6	486	231	242	247	179	184	204	200
% reduktion (Per cent reduction)	37	30	24	23	38	21	14	15
	*	*	*	*	*	*	*	*

\* = signifikant ved 95%-niveauet (signifikant at the 95%-level).

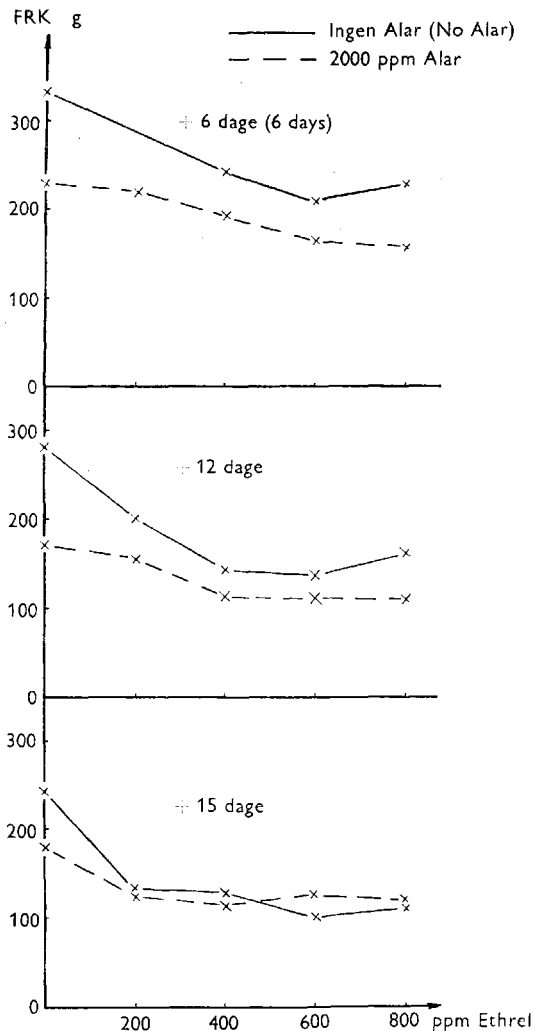


Fig. 4. Virkningen af forskellige Ethrel-koncentrationer, med og uden Alar-behandling, på frugtretentionskraft (FRK) 6, 12 og 15 dage efter Ethrel-behandling. Stevnsbær 1970. Forsøg 5.

(Effect of different Ethrel-rates, with or without Alar, on fruit retention force (FRK) 6, 12 and 15 days after Ethrel-treatment. Sour cherry Stevnsbær 1970).

Tabel 4. Virkningen Alar på forskellige egenskaber hos sødkirsebær, Black Tartarian, 1970.  
Sprøjtet 19/6, høst 16/7. Forsøg 3

(Effect of Alar on sweet cherry, Black Tartarian, 1970. Date of spraying 19/6, harvest 16/7)

	FRK, g. <sup>1</sup>	% frugter i grupperne (Per cent fruits in colour groups) <sup>2</sup>					mg farvestof pr. 100 g (red colour) <sup>3</sup>	% opl. tørst. (per cent soluble solids)	g/frugt (g/fruit)
		I	II	III	IV	V			
Ubehandlet (Control)	535	0	1	37	47	15	209	13,7	5,3
1000 ppm .....	461	0	1	15	66	18	300	14,6	5,2
2000 » .....	365	0	0	17	51	32	333	15,0	5,0
LSD 95 .....	46								n.s. <sup>4</sup>

<sup>1</sup>. Fruit retention force. <sup>2</sup>. I = green, V = most red. <sup>3</sup>. mg anthocyanins/100 g estimated as malvidinchloride.  
<sup>4</sup>. not significant.

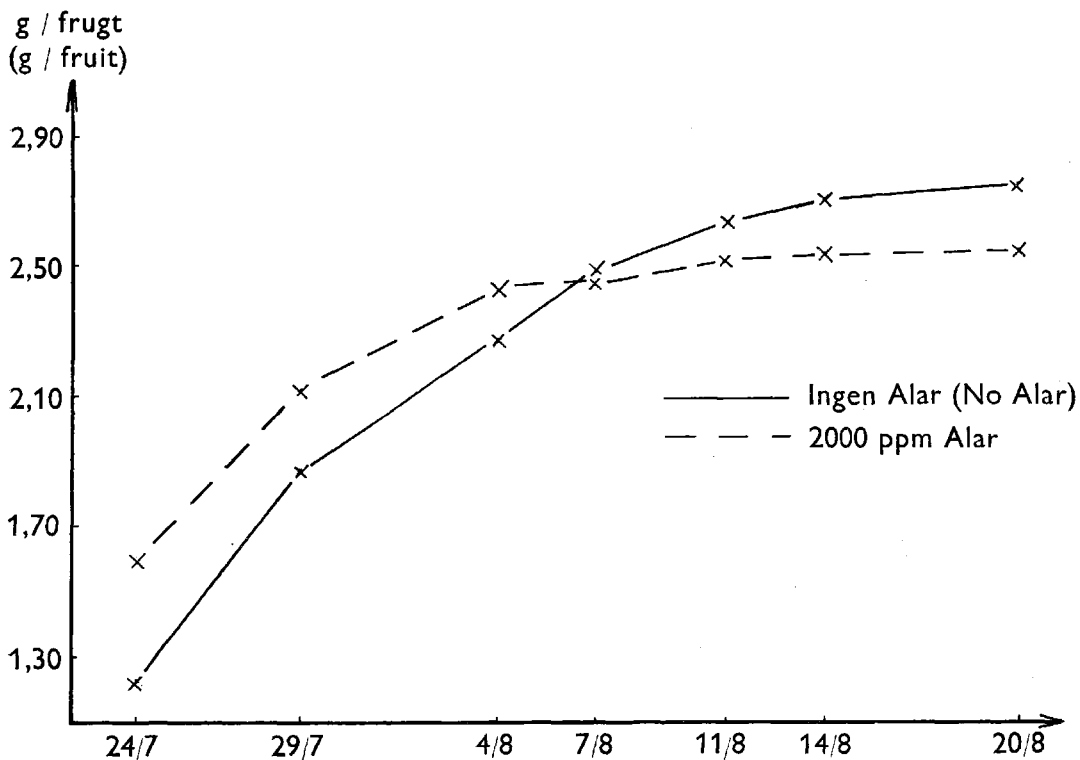


Fig. 5. Frugtens udvikling, g friskvægt/frugt, med og uden tilførsel af 2000 ppm Alar den 16/6. Stevnsbær 1970. Forsøg 5. Signifikant forskel på alle datoer undtagen 7/8 og 11/8.  
(g fresh weight/fruit, after treatment with 2000 ppm Alar on June 16. Sour cherry Stevnsbær 1970. Significant difference on all dates except 7/8 and 11/8).

Tabel 5. Farvesortering og frugtvægt efter Alar-behandling. Sødkirsebær 1969. Forsøg 1.  
(Colour grade and fruit weight after Alar-treatment. Sweet cherry 1969)

	Sprøjtedito (Date of spraying)	Høstdato (Date of harvest)	% af frugter i grupperne (Percent of fruits in colour groups)					g/frugt (g/fruit)
			I	II	III	IV	V	
<i>Black Tartarian</i>								
Ubehandlet (Control).	—	15/7	1	13	35	38	13	6,0
1000 ppm .....	6/6	do.	0	7	19	48	26	5,8
2000 » .....	do.	do.	0	11	13	36	40	6,5
1000 » .....	20/6	do.	0	2	14	42	42	6,8
2000 » .....	do.	do.	0	1	22	41	36	6,7
							*	n.s.
<i>Gil Peck</i>								
Ubehandlet (Control).	—	28/7	0	8	41	45	6	7,0
1000 ppm .....	6/6	do.	0	0	16	51	33	7,1
2000 » .....	do.	do.	0	0	11	58	31	7,4
1000 » .....	20/6	do.	0	3	31	53	13	7,0
2000 » .....	do.	do.	0	1	16	55	28	7,4
							*	n.s.

#### Virkning på farvestofdannelsen

Alar har i alle forsøgene fremskyndet dannelsen af rødt farvestof i bærrerne. Tabel 5 viser resultater af farvesorteringer og tabel 4 tillige resultatet af en spektrofotometrisk måling af den røde farve. Fig. 6 viser det tidsmæssige forløb i farvestofindholdet i surkirsebær. De behandlede bær har opnået deres maksimale indhold af rødt farvestof ca. 14 dage før de ubehandlede. På den sidste udtagingsdato er der ingen forskel på de to forsøgsled. — Ethrel har ikke signifikant ændret farvestofindholdet.

#### Virkning på opløseligt tørstof (sukker)

Indholdet af opl. tørstof er målt i en lang række prøver, men hverken Alar eller Ethrel har haft nogen signifikant virkning. I tabel 4 er medtaget et enkelt eksempel fra forsøg i sødkirsebær.

#### Skadevirkning af Ethrel

Som ventet vil ikke alene bærrernes løsning fremmes af Ethrel, men også bladenes, hvorfor der forekommer bladfald efter behandlingen. Desuden fremkalder Ethrel i nogle tilfælde gummiflåd, d.v.s. udflåd af harpiks fra

beskæringssår på grene og fra (forstørrede) lenticeller på årsskud. Dette kan føre til en meget omfattende skadevirkning med gradvis bortdøen af årsskud, ligesom der formentlig også er øget risiko for infektion med sygdomme og skadedyr. Fig. 7 viser bladfald og gummiflåd efter sprøjtning med 800 ppm Ethrel.

I nærværende undersøgelse er disse symptomer iagttaget i forskellig grad. I 1969 forekom et betydeligt bladfald og gummiflåd på træer behandlet med 500 og 1000 ppm, mens 250 ppm ikke gav anledning til skadevirkninger. Træer sprøjtet i september med 2000 og 4000 ppm gav meget få frugter i 1970. I 1970 er der ikke iagttaget symptomer på træer sprøjtet med 200 ppm. 400 ppm har givet anledning til enkelte forekomster af gummiflåd og et vist bladfald. Ved højere koncentrationer (600 og 800 ppm) er symptomerne tydeligere. 800 ppm har således givet udbredt bladfald og gummiflåd med påfølgende bortdøen af nogle af årsskuddene. Ikke alle træer reagerer med lige stærke symptomer. Egentlige målinger af effekten af disse bivirkninger på næste års udbytte foreligger endnu ikke.

mg farvestof (anthocyanins)  
pr. 100 g friskvægt

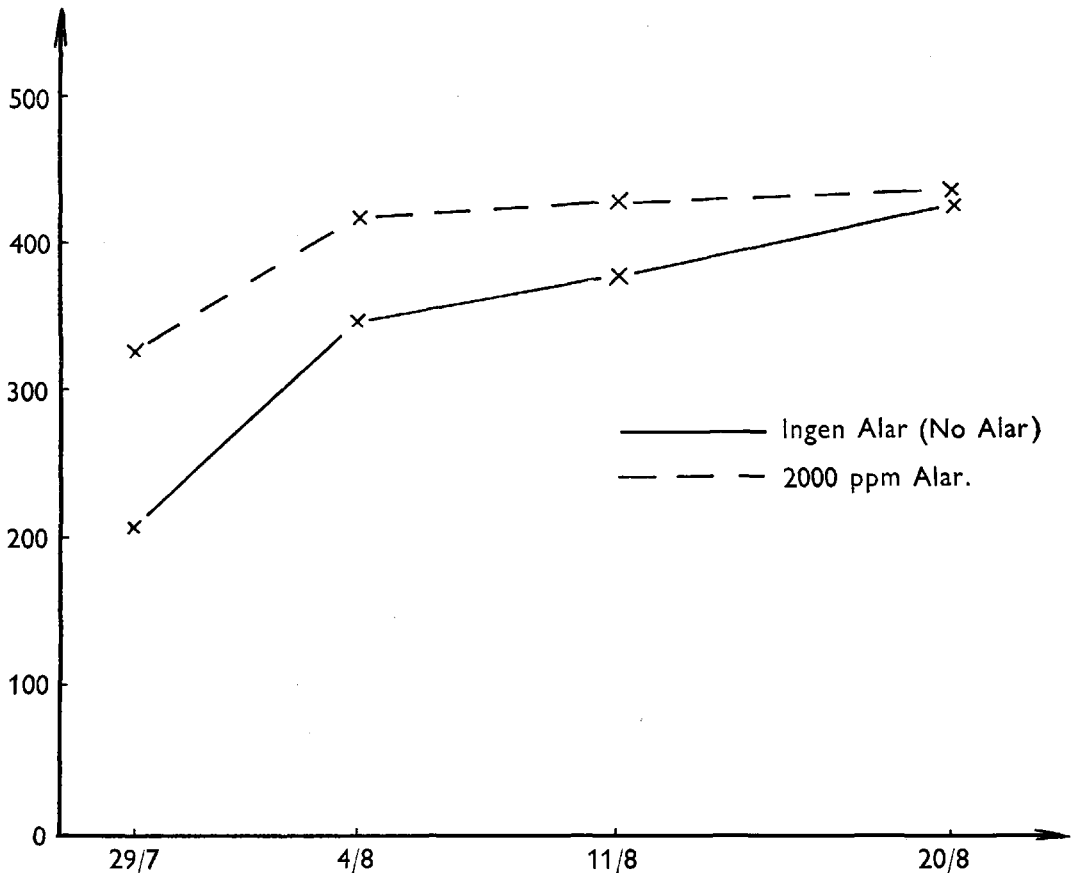


Fig. 6. Frugtens indhold af rødt farvestof med og uden tilførsel af 2000 ppm Alar den 16/6. Stevnsbær 1970. Forsøg 5. Signifikant forskel på de tre første datoer. (mg anthocyanins/100 g fresh fruits (Stevnsbær 1970) with or without Alar-treatment. Significant difference on the three first dates).

### Diskussion

*Alar*. Målt i forhold til frugtens vægt modner frugterne på de behandlede træer ca. 10 dage før de ubehandlede. Den maksimale frugtstørrelse er til gengæld lidt mindre hos surkirsebær. *Unrath et al. (1969)* finder samme resultat i surkirsebær og *Chaplin og Kenworthy (1970)* i sødkirsebær, mens *Looney og Mc Mechan (1970)* ikke påviser nogen forskel i surkirsebær. *Bennum og Dalbro (1965)* fandt

heller ingen reduktion af frugtstørrelsen hos sød- og surkirsebær. – I forsøgene med kun et høsttidspunkt er forskellene ikke sikre, hvilket muligvis kan forklares ud fra kurveforløbet i fig. 5, hvor der heller ikke er nogen forskel på måletidspunkterne 7/8 og 11/8.

Målt i forhold til farvestofdannelsen modner frugterne på de behandlede træer ca. 14 dage før de ubehandlede. Det endelige indhold af rødt farvestof er i surkirsebær det samme.





Fig. 7. 800 ppm Ethrel har givet bladfald og gummi-flåd. Surkirsebær 1970.  
(Leaf drop and gummosis after treatment with 800 ppm Ethrel).

Dette resultat stemmer overens med *Unrath et al. (1969)* og *Looney og McMechan (1970)*. De første forfattere finder, at den tidlige farveforøgelse holder sig efter frysning og dåsekonservering af bærrerne. Hos adskillige sødkirsebærsorter finder *Schumacher og Frankhauser (1968)* ligeledes en fremskyndelse af farvestofdannelsen. *Chaplin og Kenworthy (1970)* finder i sødkirsebærsorten Windsor en meget betydelig forøgelse af indholdet af rødt farvestof, en effekt, som overføres til næste års høst. Forfatterne mener, at Alar har en specifik virkning på de enzymer, der styrer farvestofsynthesen.

Sukkerindholdet er i nærværende undersøgelse ikke signifikant påvirket af Alar. Andre forfattere kommer til samme resultat for surkirsebær (*Unrath et al. 1969, Looney og McMechan 1970*), mens ovennævnte undersøgelse af sødkirsebærsorten Windsor viser en betydelig forøgelse af sukkerindholdet efter Alar-be-

nedsat ånding hos sorten Windsor.

Frugtretentionskraften er reduceret efter Alar-behandling. Med en fremskyndet modning var dette ventet og tidligere fundet i flere af de citerede arbejder. Der er tale om en reel nedsættelse af FRK, som fundet af *Looney og McMechan (1970)*, som også finder en tilsvarende lettelse ved den mekaniske høst.

Alar fremskynder således bærrernes udvikling i 1–2 uger. Sukker- og farvestof-indholdet kan formentlig stige betydeligt hos sødkirsebær, og FRK reduceres lidt. I disse forsøg er Alar tilført ca. 2 uger efter blomstring. Hvis det tilføres umiddelbart før høst, finder *Looney (1969)* forsinket modning hos sødkirsebær. Denne effekt stemmer godt overens med forholdet hos æble, hvor der også er tale om en forsinket udvikling af frugten (*Looney 1968*).

*Ethrel* nedsætter frugtretentionskraften meget betydeligt. På træer, der i forvejen er behandlet med Alar, nedsættes FRK ikke i samme grad, hverken relativt eller absolut. Den yderligere reduktion i FRK, som kan opnås med forholdsvis lave *Ethrel*-styrker til Alar-behandlede træer er ret besked. 15 dage efter *Ethrel*-behandling har alle prøvede styrker givet tilnærmelsesvis samme FRK, uanset forudgående Alar-behandling.

Lignende resultater er tidligere fundet med *Ethrel* til surkirsebær, sødkirsebær og blommer (*Bukovac et al. 1969, Liebster 1970, Looney og McMechan 1970, Schumacher og Frankhauser 1969*). Hos sødkirsebær dannes normalt ikke et egentlig løsningslag ved modenhed, hverken mellem frugt og stilk eller stilk og æren (*Stösser 1970*), men *Ethrel* inducerer

*Bukovac et al. (1969)* finder, at Ethrel ikke alene reducerer FRK, men at også variationen mellem de enkelte frugter bliver betydeligt mindre, hvilket er en fordel ved mekanisk høst.

Ethrel virker som ethylen som vist af *Edger-ton og Blanpied (1968)* og *Russo et al. (1968)*, bl.a. fremskynder modningen af frugter og afkastningen af både blade og frugter. Samtidig øges åndingsintensiteten.

Ethrel har forbedret effektiviteten af den mekaniske høstning. Efter *Cain (1967)* spiller FRK en betydelig rolle for rysteledheden hos kirsebær. Andre betydende forhold er bl.a. bærrernes position på træet og træets opbygning. Flere forfattere angiver, at FRK ikke må overstige bestemte værdier for, at mekanisk høst kan praktiseres. Disse værdier varierer imidlertid betydeligt, fra 200 g (*Looney og Mc Mechan 1970*), 368 g (*Cain 1967*) til 500 g (*Unrath et al. 1969*). Forholdet mellem FRK og rysteledheden vil variere, bl.a. afhængig af den energi, som rysteren er i stand til at overføre til træet og af rystefrekvensen. I nærværende undersøgelse er den gennemsnitlige FRK ikke faldet under 200 g for surkirsebær, som ikke er behandlet med vækststoffer. Hos sødkirsebær må værdierne i almindelighed nok regnes at ligge noget højere, men der er dog store sortsforskelle, *Liebster (1970)*.

### Konklusion

Tilførsel af Ethrel 6–10 dage før høst af surkirsebær i koncentrationen 200–400 ppm (0.02–0.04 %) fremmer løsning af bærrerne betydeligt og letter den mekaniske høst. Disse koncentrationer har i nærværende undersøgelse givet ingen eller kun ringe synlig skade, men der vides endnu for lidt om virkningen på længere sigt. Højere doseringer giver en hurtigere løsning, men samtidig risiko for bladfald og gummiflåd. Ethrel er kun prøvet i mindre omfang til sødkirsebær, men alt tyder på, at virkningen her er den samme. I begge arter sker løsningen mellem bær og stilk. – Ethrel er foreløbig ikke tilladt til brug i frugttræer.

Tilførsel af Alar ca. 2 uger efter blomstring i koncentrationen 1000–2000 ppm (0.1–0.2 %)

fremskynder modningen af bærrerne 1–2 uger. Behandles f.eks. halvdelen af en plantage, vil høstsæsonen derfor kunne forlænges og spidsbelastning af arbejdskraften udjævnes. Bærløsningen fremmes også, men ikke så stærkt som med Ethrel.

Alar kan anvendes med en sprøjtefrist på 8 uger. Denne frist indskrænker anvendelsesmulighederne til surkirsebær og de sene sorter af sødkirsebær. Behandling om efteråret er også en mulighed, som dog ikke er undersøgt hos kirsebær. Udenlandske erfaringer (*Looney og Mc Mechan 1970*) tyder på, at bedre resultater opnås ved en kombination af Alar og Ethrel både med hensyn til lettelse af mekanisk høst og bærkvalitet. – Disse problemer undersøges i fortsatte forsøg.

### Erkendtlighed

Farvestofanalyse og refraktometermålinger er udført under ledelse af lic.agro. K. Kaack, Forskningslaboratoriet for Grønt- og Frugtindustri, Blangstedgaard, som vi bringer vor bedste tak.

### Summary

#### *The Effect of Alar and Ethrel on Fruit Retention Force and Ripening of Cherries*

Application of Alar to sweet and sour cherries 2–4 weeks after bloom accelerates the growth of the fruits. Maximal fruit weight on treated trees is obtained 1–2 weeks before untreated. In sour cherry a small reduction in final fruit weight has been demonstrated, fig. 5. Formation of red colour in the fruits is also accelerated, fig. 6 and table 4 and 5. The fruit retention force is reduced to a level below control, table 3.

Application of Ethrel 1–2 weeks before harvest of sour cherries reduces considerably the fruit retention force, table 1, and increases efficiency of mechanical harvesting, table 1 and fig. 1. Ethrel-concentrations exceeding 400 ppm result in damage of the trees at various degrees in the form of gummosis and leaf drop.

The Ethrel-induced reduction in fruit retention force is relatively smaller on trees previously treated with Alar, fig. 4.

### Litteratur

*Addicott, F. T. (1968):* Environmental factors in the physiology of abscission. *Plant Phys.* 43: 1471–1479.

- Bennum, A. og Dalbro, S. (1965):* Vækstretardende stoffer anvendt til frugttræer. *Horticultura* 19: 35-44.
- Bukovac, M. J., F. Zucchini, R. P. Larsen and C. D. Kesner (1969):* Chemical promotion of fruit abscission in cherries and plums with special reference to 2-chloroethylphosphonic acid. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94: 226-230.
- Cain, J. C. (1967):* The relation of fruit retention force to mechanical harvesting efficiency of Montmorency cherries. *Hort Science* 2: 53-55.
- Chaplin, M. H. and A. L. Kenworthy (1970):* The influence of succinic acid 2,2-dimethylhydrazide on fruit ripening of the "Windsor" sweet cherry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 95: 532-536.
- Cooper, W. C., G. K. Rasmussen, B. J. Rogers, P. C. Reece, and W. H. Henry (1968):* Control of abscission in agricultural crops and its physiological basis. *Plant. Phys.* 43: 1560-1576.
- Edgerton, L. J. and G. D. Blanpied (1968):* Regulation of growth and fruit maturation with 2-chloroethanephosphonic acid. *Nature* 219: 1064-1065.
- Liebster, G. (1970):* Untersuchungen zur Schüttelfähigkeit von Süß- und Sauerkirchen. *Der Erwerbsobstbau* 12: 126-133.
- Looney, N. E. (1968):* Inhibition of apple ripening by succinic acid 2,2-dimethylhydrazide and its reversal by ethylene. *Plant Phys.* 43: 1133-1137.
- Looney, N. E. (1969):* Regulation of sweet cherry maturity with succinic acid 2,2-dimethylhydrazide (Alar) and 2-chloroethanephosphonic acid (Ethrel). *Can. J. Plant Sci.* 49: 625-627.
- Looney, N. E. and A. D. McMechan (1970):* The use of 2-chloroethylphosphonic acid and succinic acid 2,2-dimethylhydrazide to aid in mechanical shaking of sour cherries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 95: 452-455.
- Russo, L. J. jr., H. C. Dostal, and A. C. Leopold (1968):* Chemical regulation of fruit ripening. *Bio Science* 18: 109.
- Schumacher, R. und F. Frankhauser (1968):* Einfluss des Hemmstoffes Alar auf die Fruchtentwicklung bei Kirchen. *Schweizerische Landwirthschaftliche Forschung. VII:* 128-147.
- Schumacher, R. und F. Frankhauser (1969):* Ethrel zur Erleichterung der Ernte bei Steinobst. *Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau.* 105: 596-605.
- Stösser, R., H. P. Rasmussen, and M. J. Bukovac (1969):* A histological study of abscission layer formation in cherry fruits during maturation. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94: 239-243.
- Stösser, R. (1970):* Die Induktion eines Trenngewebes bei Früchten von *Prunus avium* L. durch 2-Chloräthylphosphonsäure. *Planta* 90: 299-302.
- Unrath, C. R., A. L. Kenworthy, and C. L. Bedford (1969):* The effect of Alar, succinic acid 2,2-dimethylhydrazide, on fruit maturation, quality and vegetative growth of sour cherries, *Prunus cerasus* L., Cv. "Montmorency". *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94: 387-391.

Manuskript modtaget i redaktionen den 2. marts 1971.