

# Restindholdet af Alar i æbler

Ved Jørgen Grauslund

## 926. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Nærværende beretning er et led i en undersøgelsesrække, udført på Blangstedgaard, vedrørende vækstregulerende midler til frugttræer.

*Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur*

Alar (ravsyre-2,2-dimethylhydrazid) er et vækstregulerende stof, som hos en række plantearter, deriblandt æble, hæmmer den vegetative vækst og fremmer blomsterdannelsen. I en forsøgsrække på statens forsøgsstation, Blangstedgaard undersøges virkningen af Alar på vækst, blomstring, udbytte og frugtkvalitet. I frugten fra nogle af disse forsøg er restindholdet af Alar bestemt. Resultaterne herfra meddeles nedenfor.

### Materialer og metoder

Midlet er udsprøjt på bærende træer af forskellige sorter. Der er anvendt normal væskemængde, ca. 2000 l/ha, og der er ikke tilsat spredemidler. Udsprøjtningen er foretaget i dagtimerne. Efter høst er frugten sorteret og indsat på kølelager. Prøver til analyse er udtaget i november-december. Til hver analyse er der udtaget en prøve på 40 frugter, som er findelt og blandet (incl. skræl og kernehus). Af pulpen er der udtaget mindst 3 fællesprøver til Alar-bestemmelse. Den anvendte metode er beskrevet af *Shutak et al.* (1968). Alar hydrolyseres i basisk væske til ravsyre og usymmetrisk dimethylhydrazin. Sidstnævnte forbindelse reagerer derefter med trinatriumpentacyanoamin-ferroat og giver en farvet forbindelse, hvis koncentration måles kolorimetrisk ved 490 nm. Standardkurven er fremstillet ved at tilsætte kendte mængder Alar til frugtprøver fra ubehandlede træer i det pågældende forsøg. Der er tillige udført tørstof-bestemmelser på frugten.

### Resultater og diskussion

Der kunne ikke påvises nogen sikker forskel mellem tørstofindholdet i frugtprøverne fra de for-

skellige forsøgsled. Tabel 1 viser den anvendte sprøjtevæskes koncentration i ppm (aktivt stof), sprøjte- og høstdatoer samt det fundne restindhold i frugten i ppm. Resultaterne omfatter 33 bestemmelser fra 9 forsøg i årene 1968 og 1969.

Der er generelt en god overensstemmelse mellem sprøjtevæskens koncentration og restindholdet i frugten. I gennemsnit af alle forsøg gav en sprøjtning med 1000 ppm en rest i frugten på 4 ppm (varierende fra 2 til 6). Sprøjtning med 2000 ppm gav i gennemsnit en rest på 10 ppm (varierende fra 6 til 16).

Der synes i det foreliggende materiale ikke at være nogen klar sammenhæng mellem tiden fra sprøjtning til høst og det fundne restindhold. Flere faktorer vil imidlertid øve indflydelse på restindholdets størrelse, hvoraf de vigtigste formentlig er: optageshastigheden af Alar gennem blades og frugters overhud, transporthastigheden fra blade til frugt samt endelig nedbrydningshastigheden af Alar i træet.

*Schumacher og Frankhauser* (1969) fandt større effekt på skudvæksten hos æbletræer, når sprøjtning fandt sted ved 5-15° C end ved 20-25° C og begrunder det med, at Alar optages lettere ved den lavere temperatur, fordi der samtidig er højere relativ fugtighed, som hindrer hurtig udtørring af sprøjtevæsken. *Edgerton og Greenhalgh* (1967) har med <sup>14</sup>C-mærket Alar vist, at stoffet kan optages i frugterne direkte gennem deres overhud, og at denne optagelse kan bidrage væsentligt til restindholdets størrelse.

*Martin, Williams og Batjer* (1964) og *Martin og Williams* (1966) fandt, at Alar transporteres til alle dele af æbletræer, og at nedbrydningen i træet

Tabel 1. Alar-analyser i æbler i 1968-69 (Alar residues in apples in 1968-69)

Nr.	Sort	Sprøjtevæskens koncentration i ppm	Sprøjtedato	Høstdato	Dage fra spr. til høst	ppm i frugten
No.	Variety	Spray concentration, ppm	Date of spraying	Date of harvest	Days from spr. to harvest	ppm in the fruit
1968	1 Rød James Grieve...	2000	19/6	9/9	82	12
	2 Rød Melba.....	4000	19/6	27/8	70	17
	3 Cortland.....	2000	19/6	25/10	128	8
	4 do. ....	4000	19/6	25/10	128	15
	5 do. ....	2000	19/6+29/8	25/10	—	19
	6 do. ....	4000	19/6+29/8	25/10	—	(28)
1969	7 Rød James Grieve...	2000	19/6	25/9	98	6
	8 Rog. McIntosh.....	1000	17/7	2/10	77	3
	9 do. ....	1000	17/7	13/10	88	2
	10 do. ....	2000	17/7	2/10	77	8
	11 do. ....	2000	17/7	13/10	88	7
	12 Cox's Orange.....	1000	1/7	25/9	87	4
	13 do. ....	1000	15/7	25/9	72	6
	14 do. ....	1000	31/7	25/9	56	4
	15 do. ....	2000	1/7	25/9	87	10
	16 do. ....	2000	15/7	25/9	72	13
	17 do. ....	2000	31/7	25/9	56	10
	18 do. ....	2000	15/7	12/9	59	12
	19 do. ....	2000	15/7	25/9	72	11
	20 do. ....	2000	15/7	3/10	80	13
	21 Cortland.....	1000	24/6	7/10	105	4
	22 do. ....	2000	24/6	7/10	105	7
	23 Cortland.....	4000	efterår 1966	9/10	—	0
	24 do. ....	4000	do. 66+68	9/10	—	(1)
	25 do. ....	4000	do. 66+67+68	9/10	—	(1)
	26 Cortland.....	1000	1/7	24/10	116	5
	27 do. ....	1000	22/7	24/10	95	6
	28 do. ....	1000	19/8	24/10	66	3
	29 do. ....	2000	1/7	24/10	116	12
	30 do. ....	2000	22/7	24/10	95	16
	31 do. ....	2000	19/8	24/10	66	6
	32 do. ....	2000	1/7+22/7	24/10	—	15
	33 do. ....	2000	1/7+22/7+19/8	24/10	—	20

går temmelig langsomt. *Shutak* et al. (1968) finder, at et tidsinterval på 60-90 dage mellem sprøjtning og høst gav højere restindhold i frugten end kortere intervaller (senere sprøjtning), hvilket tyder på, at en vis tid er nødvendig for maksimal akkumulering i frugten. På den anden

side finder *Edgerton* et al. (1967) oftest højere restindhold ved de sene sprøjtninger.

Indtil flere undersøgelser over transporthastighed og -retning foreligger, er det ikke muligt at fastslå sprøjtetidspunktets betydning for restindholdets størrelse. Men vejrforholdene på sprøjte-

dagen har utvivlsomt - som ovenfor nævnt - stor betydning for optagelsen af Alar, og dette er sikkert medvirkende til de tilsyneladende modstridende resultater, som er fundet i de citerede arbejder.

Sprøjtning flere gange har navnlig i 1968 givet høje restværdier (nr. 5-6 i tabel 1), i mindre grad i 1969 (nr. 32-33).

Plukketidspunktet (nr. 8-11 og nr. 18-20) har ikke påvirket analyseresultaterne.

Sprøjtning efter frugthøst (nr. 23-25) har ikke givet sikkert påviselige rester i frugten året efter.

Restindhold på samme niveau som i nærværende undersøgelse er fundet af *Edgerton et al.* (1967). De angiver, at sprøjtning med 500-2000 ppm i perioden 15/7-1/8 giver fra 3,3 til 11,2 ppm i frugten. *Shutak et al.* (1968) fandt, at 2 og 3 gange sprøjtning med 1250 ppm gav henholdsvis 11 og 20 ppm i frugten. Høje koncentrationer (2500-5000 ppm) tilført 2-3 gange gav dog meget høje restværdier (50-200 ppm). Efter 228 dages kølelagring af frugterne fandtes næsten uændret restindhold.

De sprøjtekoncentrationer, der eventuelt kommer på tale i praksis, vil sandsynligvis ligge mellem 1000 og 2000 ppm. Da sprøjtefristen af Landbrugsministeriets Giftnævn er fastsat til 8 uger før høst, må de meddelte resultater antages at angive niveauet for det forventede restindhold i frugten efter anvendelse af Alar til æbletræer.

Amerikanske myndigheder (1) har pr. 31/8 1968 tilladt et restindhold på højst 30 ppm i æblefrugter.

## Summary

### *Alar-residues in apple fruits*

At the State Research Station Blangstedgaard, Odense, determinations of Alar (Succinic Acid-2,2-dimethylhydrazide)-residues in apple fruits were carried out during 1968-69. The results comprise 33 determinations, each in triplicate, from 9 trials with 5 varieties (Table 1). Alar-sprays were applied in different concentrations, and intervals between spraying and har-

vest ranged from 56 to 128 days. Analysis was done according to *Shutak et al.* (1968).

A 1000 ppm spray resulted in an average residue of 4 ppm in the fruit and a 2000 ppm spray in an average residue of 10 ppm in the fruit. After repeated sprayings in 1968 the residue-levels were correspondingly higher, while the relationship was less clear in 1969. Sprayings after fruit harvest in the autumn (no. 23-25 in Table 1) resulted in very small or no residues in next years fruit.

There was no clear connexion between the number of days from spraying to harvest and the residue-level. This may be explained by the weather conditions on the day of spraying.

## Litteratur

1. U. S. D. A. Summary of Registered Agricultural Pesticide Chemical Uses. 3rd Edition. Vol. 1.
2. *Edgerton L. J. et al.* (1967): Colometric Determination of Alar Residues in Apples. *Journ. Agr. Food Chem.* 15: 812-813.
3. *Edgerton, L. J. and W. J. Greenhalgh* (1967): Absorption, Translocation and Accumulation of Labeled N-dimethylamino Succinamic Acid in Apple Tissues. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 91: 25-30.
4. *Martin, G. C., M. W. Williams and L. P. Batjer* (1964): Movement and Fate of Labeled N-Dimethyl Amino Succinamic Acid (B-Nine), a Size Controlling Compound, in Apple Seedlings. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 84: 7-13.
5. *Martin, G. C., M. W. Williams* (1966): Breakdown Products of <sup>14</sup>C-Labeled N-Dimethyl Amino Succinamic Acid (Alar) in the Apple Tree. *ibid.* 89: 1-9.
6. *Schumacher, R. und F. Frankhauser* (1969): Einfluss der Lufttemperatur in Zeitpunkt des Spritzens auf die Wirkung des Hemmstoffes Alar bei zweijährigen Apfelbäumen. *Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau.* 105 (78): 421-426.
7. *Shutak, V. G. et al.* (1968): Succinic Acid-2,2-dimethylhydrazide Residues after Application to Apple Trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 92: 63-66.