

## Magnesium til æble. II

*Application of magnesium to apple trees. II*

**Birka Falk Pedersen og O. Vang-Petersen**

### Resumé

I et 10-årigt forsøg med magnesium til 'Cox's Orange' og 'Lobo', begge på M 2, blev anvendt 2 tilførselsmetoder: Udstrøning på jorden og udsprøjtning på træerne. Tilførsel af 20 kg Mg pr. ha og år i form af 5 sprøjtninger med bittersalt, 1. gang på stadiet ballon, blev kombineret med 4 Kt-niveauer: 7,8, 9,9, 17,4 henholdsvis 21,7 (1974). Der var en positiv sammenhæng mellem Kt og bladenes indhold af K, med stigende indhold af K faldt bladenes indhold af Mg. Både K og Mg i bladene var negativt korreleret med frugtens indhold af Ca. Tilførsel af Mg påvirkede ikke frugtudbytte og -størrelse. Udstrøning af bittersalt, kieserit og dolomitkalk med 40 og 80 kg Mg pr. ha og år i vinterperioden virkede ens på bladenes indhold af Mg og frugtudbytte. Tilførselsmetoden påvirkede indholdet af Mg i bladene væsentligt. Bladgødskning hævede bladenes Mg-indhold betydeligt, hvorimod selv 80 kg Mg pr. ha og år, tilført ved udstrøning på jorden, ikke påvirkede bladenes indhold af Mg.

**Nøgleord:** Æbletræer, magnesium.

### Summary

An experiment was conducted over a 10 year period on the application of magnesium fertilizer to 'Cox's Orange' and 'Lobo', both on M 2. 2 methods of application were used: Application to the soil and foliar sprays. 20 kg Mg per ha per year given as Epsom salt was supplied by 5 foliar sprays, first time on the stage »balloon« and it was combined with 4 levels of soil potassium, expressed as Kt: 7.8, 9.9, 17.4 and 21.7 (1974), 1 unit of Kt = 10 mg K per kg soil. A positive correlation was found between Kt and the level of K in the leaves, whereas a negative correlation was found between the level of K and Mg. K and Mg in the leaves were both negatively correlated with the content of Ca in the fruit. Fruit yield and size were not affected by application of Mg. Winter application of either Epsom salt, kieserite or dolomite to the soil by 40 and 80 kg Mg per ha per year gave similar results. The method of application had a strong influence on the level of Mg in the leaves. Foliar sprays raised the content considerably, whereas even a supply of 80 kg Mg per ha per year to the soil did not affect the level of Mg in the leaves.

**Key words:** Apple trees, magnesium.

## Indledning

Æbletræers forsyning med magnesium og problemer i forbindelse hermed er i hovedtræk beskrevet i en tidligere beretning (Vang-Petersen, 1974). Der anvendes i dag 3 typer af magnesiumgødning til frugttræer: Bittersalt, der er fuldt vandopløseligt, kieserit, der først er vandopløseligt efter nogen tids udblødning, og dolomitkalk, der er uopløseligt i vand, og som indeholder calciumcarbonat og derfor virker som et kalkningsmiddel. Størst anvendelse har bittersalt, der ofte tilføres ved sprøjtning. Ved tilførsel på jorden har både kieserit og dolomitkalk interesse, idet disse gødninger er noget billigere end bittersalt. Hvor der er et samtidigt behov for kalk- og magnesiumtilførsel, kan dolomitkalk være aktuel som gødning. Jensen (1982) opnåede således fuldt ud tilfredsstillende virkning ved anvendelse af dolomitkalk på sure og magnesiummanglende jorde til rajgræs, fodersukkerroer og byg.

Som anført af Vang-Petersen (1974) bruges i frugtplantager ofte at gøde jordens Mg't op til ca. 10 og derefter tilføre yderligere magnesium ved bladgødsning. Denne beretning meddeler resultater af en sammenligning af ovennævnte gødninger, samt mellem tilførselsmåder.

## Materialer og metoder

Forsøget blev anlagt i 1972 i et tidligere gødningsforsøg på en lermuldet jord med 'Cox's Orange' og 'Lobo', begge på M 2, plantet i 1961, planteafstand  $5 \times 3$  m. Træerne var ved forsøgets start i god vækst og kondition. Forsøgsarealet var udlagt med græsbaner + herbicidbehandlede striber under træerne. Gødsning, beskæring etc. har været som i almindelig god praksis. Der blev hvert år udtaget bladprøver til analyse for næringsstofindhold. Optimal værdi af kalium i blad-tørstof er if. Vang-Petersen (1973) 1,2–1,7%.

### A. Sprøjtning med magnesium

Ved forsøgets anlæg blev foretaget en justering af jordens kaliumindhold til 4 K-niveauer, som blev kombineret med tilførsel af magnesium. Behandlingerne var:

- I. K-niveau meget lavt (Kt (1974) = 7,8 i 0–30 cm dybde).
  - II. K-niveau lavt (Kt (1974) = 9,9 i 0–30 cm dybde).
  - III. K-niveau middelhøjt (Kt (1974) = 17,4 i 0–30 cm dybde).
  - IV. K-niveau højt (Kt (1974) = 21,7 i 0–30 cm dybde).
- a. Ingen tilførsel af magnesium.
  - b. Tilførsel af 20 kg magnesium pr. ha og år, tilført ved 5 sprøjtninger med 2% bittersalt.

Første sprøjtning med magnesium blev udført på stadiet »ballon« og de følgende 4 med 14 dages interval fra afblomstring.

### B. Type af magnesiumgødning

Til undersøgelse af forskellige magnesiumgødninger blev anvendt bittersalt, kieserit og dolomitkalk tilført ved udspreddning i vinterperioden med mængder svarende til 40 og 80 kg Mg pr. ha og år. Der blev her tilstræbt de samme kaliumtal i jorden for de 3 gødninger (Kt (1974) = 19,3). Behandlingerne var:

1. Bittersalt,  $\text{Mg SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ , 10% Mg
2. Kieserit,  $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 16% Mg
3. Dolomitkalk,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ , 11% Mg
  - a. 40 kg Mg pr. ha og år
  - b. 80 kg Mg pr. ha og år

For dolomitkalkens vedkommende blev der anvendt både en almindelig handelsvare og en speciel type betegnet som mere plantetilgængelig. Det har dog ikke været muligt at påvise nogen forskel, hvorfor der i opgørelsen ikke er skelnet mellem disse.

Analysen af jordbunds-, blad- og frugtprøver er udført af Centralanalytisk Afdeling, Vejle. Symptomer på magnesiummangel er bedømt indtil slutningen af september efter en 10-skala, 0 = ingen mangelsymptomer og 10 = meget udtalte mangelsymptomer, det vil sige, næsten alle blade på årsskud er faldet af, og blade på sporegrene har mange klorotiske pletter.

### C. Tilførselsmetode af bittersalt

Udsprøjtning af bittersalt i mængder svarende til 20 kg Mg pr. ha og år (resultater hentet fra forsøg

A med højt Kt-niveau) er sammenlignet med udstrøning af bittersalt i mængder svarende til 40 og 80 kg Mg pr. ha og år (resultater hentet fra forsøg B).

## Resultater

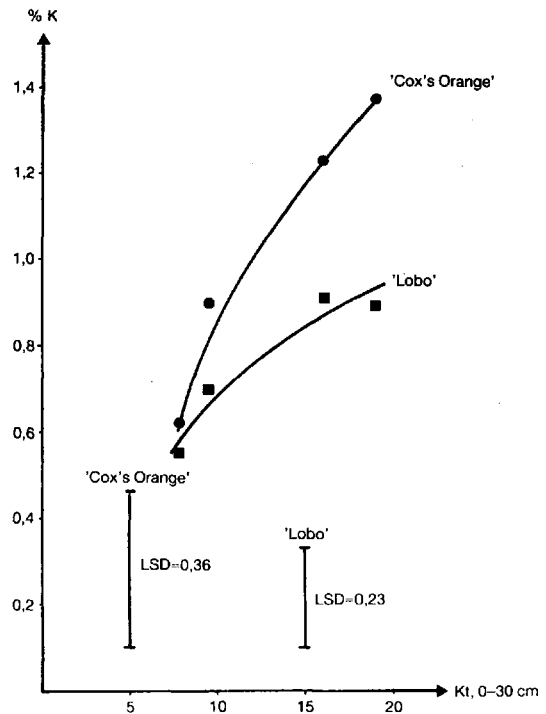
### Sprøjtning med magnesium

I tabel 1 og 2 er vist resultaterne af jordbundsanalyserne. De forskellige Kt-niveauer er lavere end det indhold, der generelt må anses for passende til æbletræer (Kt = 20–25 i 0–20 cm dybde). Mgt har generelt været lavere i ugødede forsøgsled, specielt ved højt Kt-niveau.

**Tabel 1.** Jordens Kt i 0–30 cm og 30–60 cm dybde.  
Soil Kt, 0–30 cm and 30–60 cm depth.  
One Kt unit = 10 mg K per kg soil.

	År	Kt-niveau/Kt-level			
		I	II	III	IV
0–30 cm	1974	7,8	9,9	17,4	21,7
	1978	8,4	10,4	18,5	22,5
	1982	7,1	7,9	11,8	13,2
30–60 cm	1974	6,0	6,2	6,8	7,8
	1978	7,0	8,2	8,4	9,0
	1982	6,5	6,9	9,2	10,0

Fig. 1. viser bladenes indhold af kalium i relation til jordens kalium (udtryk ved Kt). Der er en markant forskel på bladenes indhold hos 'Cox's Orange' og 'Lobo', idet 'Lobo' synes at gå mod en maksimalværdi, medens 'Cox's Orange' ikke



**Fig. 1.** Bladenes indhold af kalium (% bladtørstof) i relation til jordens indhold af kalium (udtrykt ved Kt). Gennemsnit af 1973–82.

Content of potassium in the leaves (per cent of d.m.) related to content of potassium in the soil (expressed as Kt). Avg. of 1973–82.

**Tabel 2.** Jordens Mgt i 0–30 cm og 30–60 cm dybde.  
Soil Mgt, 0–30 cm and 30–60 cm depth. One Mgt unit = 10 mg Mg per kg soil.

	År	Kt-niveau/Kt-level							
		I		II		III		IV	
		a*	b	a	b	a	b	a	b
0–30 cm	1974	10,1	10,1	9,5	10,5	6,6	8,0	6,9	8,4
	1978	10,3	14,0	10,1	13,0	7,3	10,7	7,5	12,3
	1982	9,2	12,0	9,1	12,9	6,2	11,0	6,7	12,3
30–60 cm	1974	10,3	–	10,6	–	6,9	–	8,9	–
	1978	10,3	9,7	10,3	11,1	7,1	7,2	9,1	9,8
	1982	10,5	10,8	10,7	12,2	8,0	9,4	9,2	11,3

\*a = ingen tilførsel af Mg/No supply of Mg

b = tilførsel af 20 kg Mg/ha og år, sprøjtet med bittersalt.

Supply of 20 kg Mg/ha per year, sprays of Epsom salt.

tydeligt går mod maksimalværdi. For begge sorter er der en klar sammenhæng med stigende indhold af kalium ved stigende Kt. Bladanalyserne viser i øvrigt, at træernes forsyning med kalium er placeret i og under det anbefalede indhold. Magnesiumgødsning påvirkede ikke bladenes indhold af kalium.

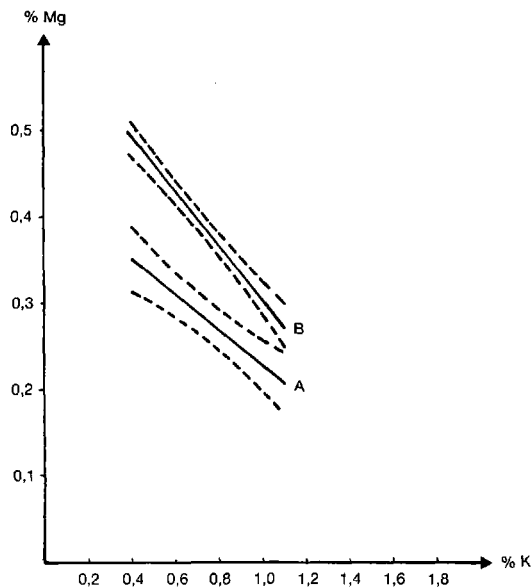


Fig. 2. Bladenes indhold af magnesium (% af bladtørstof) i relation til indhold af kalium i blade (% af bladtørstof) for 'Lobo'. Gennemsnit af 1973-82.

*Content of magnesium in the leaves (per cent of d.m.) related to content of potassium in the leaves (per cent of d.m.). 'Lobo'. Avg. of 1973-82.*

A = Ingen tilførsel af Mg *No supply of Mg*  
 B = Tilførsel af 20 kg Mg/ha og år, sprøjtning med bittersalt.

*Supply of 20 kg Mg/ha and year, sprays of Epsom salt.*

----- = 95% konfidens område.  
 95 per cent confidens limit.

Bladenes indhold af magnesium i relation til indhold af kalium er vist i fig. 2 og 3, og det ses, at indholdet af magnesium falder med stigende indhold af kalium. Der er en tydelig virkning af tilført magnesium på bladenes indhold heraf.

De første symptomer på Mg-mangel er fremkommet i midten af juli og er gennem vækstperio-

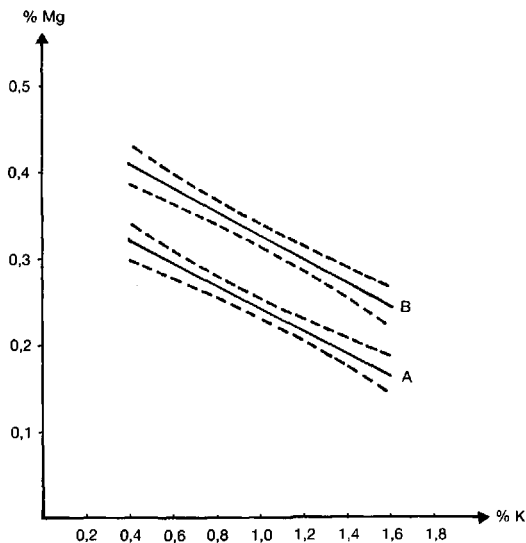


Fig. 3. Bladenes indhold af magnesium (% af bladtørstof) i relation til indhold af kalium i blade (% af bladtørstof) for 'Cox's Orange'. Gennemsnit af 1973-82.

*Content of magnesium in the leaves (per cent of d.m.) related to content of potassium in the leaves (per cent of d.m.). 'Cox's Orange'. Avg. 1973-82.*

A = Ingen tilførsel af Mg *No supply of Mg*  
 B = Tilførsel af 20 kg Mg/ha og år, sprøjtning med bittersalt.

*Supply of 20 kg Mg/ha and year, sprays of Epsom salt.*

----- = 95% konfidens område.  
 95 per cent confidens limit.

den tiltaget jævnt for at nå maksimum omkring 1. oktober. Tilførsel af magnesium har ikke påvirket kvantiteten af mangelsymptomer nævneværdigt. Forekomst af symptomer på mangel har været beskeden, idet selv det højeste Kt-niveau ikke har givet særlig højt K-indhold i bladene og dermed heller ikke induceret væsentlig Mg-mangel. Gennemsnitskaraktererne (gns. af 10 år) for symptomer på mangel på Mg lå for 'Lobo' fra 0 til 0,2 og for 'Cox's Orange' fra 0,3 til 1,7. Hos 'Cox's Orange', der havde den største optagelse af kalium, var der en tydelig sammenhæng mellem Kt-niveau og symptomer på mangel på Mg. (Graden af mangelsymptomer steg med stigende Kt).

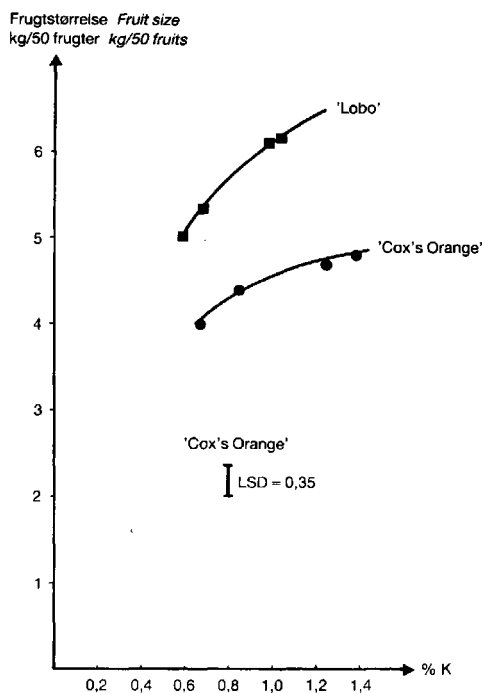
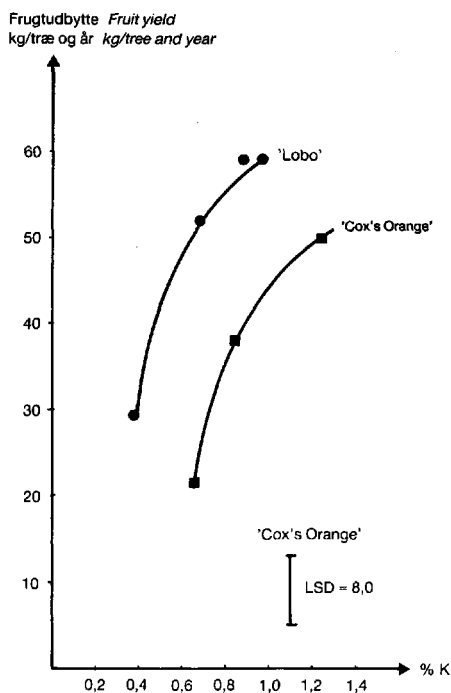


Fig. 4. Frugtudbytte, kg/træ og år i relation til bladenes indhold af kalium, % af bladtørstof. Gennemsnit af 1972-82.

*Fruit yield, kg/tree and year related to content of potassium in the leaves, per cent of d.m. Avg. of 1972-82.*

Fig. 5. Frugtstørrelse, kg/50 frugter, i relation til bladenes indhold af kalium, % af bladtørstof. Gennemsnit af 1972-82.

*Fruit size, kg/50 fruits, related to content of potassium in the leaves, per cent of d.m. Avg. of 1972-82.*

Fig. 4 viser, at der er en sammenhæng mellem frugtudbytte og bladenes indhold af kalium. Kurveforløbet antyder, at maksimalt udbytte ikke er nået, især for 'Lobo', der havde et K-indhold i bladene noget under optimum.

Frugtstørrelsen viser også afhængighed af bladenes indhold af kalium, fig. 5. Kurveforløbet for 'Cox's Orange' viser, at optimum er nået, mens det også her viser, at 'Lobo' er underforsynet med kalium. Der er ikke fundet virkning af at tilføje magnesium, hverken på udbytte eller frugtstørrelse.

Frugtens indhold af calcium i 'Cox's Orange' viser ingen klar relation til bladenes indhold af kalium, tabel 3. Men der er tendens til, at indholdet af calcium er mindre, når der tilføres magnesium.

**Tabel 3.** Indhold af calcium i frugter af 'Cox's Orange', ppm. af frugtfriskvægt, i relation til bladenes indhold af kalium, % af bladtørstof. Gennemsnit af 1977-82. *Content of calcium in the fruits of 'Cox's Orange', ppm. of fresh weight, related to content of potassium in the leaves, per cent of d.m. Avg. of 1977-82.*

Bladenes indhold af K <i>Content of K in the leaves</i>	Tilført Mg, kg/ha og år ved spr. med bittersalt <i>Supply of Mg kg/ha per year, sprays of Epsom salt</i>		Signifikans <i>Significans</i>
	0	20	
0,65	60	56	
0,89	60	55	
1,23	58	55	
1,37	57	56	
Gns./Avg.	58	55	i.s.

i.s. = ikke signifikant/*i.s. = not significant.*

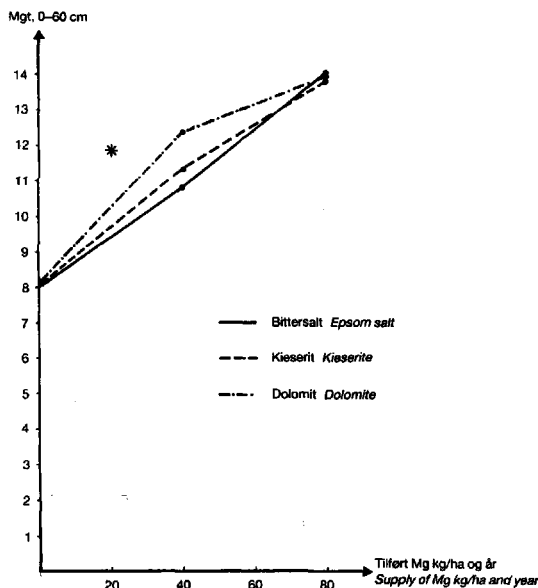


Fig. 6. Jordens indhold af Mg (udtrykt ved Mgt) i relation til tilført mængde af samme (kg/ha og år) 1982. \* 20 kg Mg er tilført ved sprøjtning af bittersalt.

Content of Mg in the soil (expressed as Kt) related to the supplied quantity of Mg/ha and year. 1982. \* The 20 kg of Mg is supplied by foliar sprays of Epsom salt.

#### Type af magnesiumgødning

De 3 forskellige magnesiumgødninger, der blev tilført ved udspredding, har virket ens på jordens Mgt., fig. 6, på bladenes indhold af magnesium, tabel 4, og på frugtudbytte, tabel 5.

**Tabel 4.** Bladenes indhold af magnesium, % af bladtørstof, i relation til gødningstype og -mængde. Gennemsnit af 1973-82.

Content of magnesium in the leaves, per cent of d.m., related to the type and quantity of fertilizer. Avg. of 1973-82.

Gødningstype Type of fertilizer	'Cox's Orange' Tilførsel af Mg, kg/ha og år Supply of Mg, kg/ha per year		'Lobo' Tilførsel af Mg, kg/ha og år Supply of Mg, kg/ha per year	
	40	80	40	80
Bittersalt Epsom salt	0,19	0,19	0,22	0,22
Kieserit Kieserite	0,20	0,19	0,23	0,24
Dolomit Dolomite	0,18	0,21	0,22	0,23
Signifikans Significans	i. s.	i. s.	i. s.	i. s.

Tilførsel af 80 kg Mg resulterede for alle 3 gødninger i højere Mgt end 40 kg. Ligeledes var der en svag tendens til højere udbytte ved 80 kg.

Det var heller ikke de store forskelle i pH, der blev opnået ved brug af de forskellige Mg-gødninger, tabel 6. Der var dog en tendens til, at den høje tilførsel af dolomitkalk hævede pH en smule.

#### Tilførselsmetode af bittersalt

Udsprøjtning af 20 kg Mg har hævet jordens Mgt lige så meget som tilførsel af 40 kg Mg på jorden,

**Tabel 6.** Jordens pH, målt i 0-30 og 30-60 cm dybde, i relation til gødningstype og -mængde. Soil pH (0-30 and 30-60 cm depth) related to type and quantity of fertilizer.

År Year	Ubehandlet Control 0	Tilførsel af Mg, kg/ha og år Supply of Mg kg/ha per year						
		Bittersalt Epsom salt		Kieserit Kieserite		Dolomitkalk Dolomite		
		40	80	40	80	40	80	
0-30 cm	1974	6,3	6,4	6,1	6,2	6,1	6,2	6,4
	1978	6,1	5,9	5,9	6,1	6,2	6,1	6,5
	1982	6,2	6,4	5,9	6,2	6,1	6,2	6,6
30-60 cm	1974	7,0	6,9	6,9	6,6	7,2	6,5	6,7
	1978	6,4	6,8	6,3	6,4	6,5	6,3	7,0
	1982	7,0	6,8	6,4	7,0	6,6	6,5	7,0

**Tabel 5.** Frugtudbytte, kg/træ og år, i relation til gødningstype og -mængde. Gennemsnit af 1973–82. Ingen signifikante forskelle.

*Fruit yield, kg/tree per year, related to the type and quantity of fertilizer. Avg. of 1973–82. No significant differences.*

Gødningstype Type of fertilizer	'Cox's Orange' Tilførsel af Mg, kg/ha og år Supply of Mg, kg/ha per year		'Lobo' Tilførsel af Mg, kg/ha og år Supply of Mg, kg/ha per year	
	40	80	40	80
Bittersalt <i>Epsom salt</i>	46,6	51,2	59,8	64,3
Kieserit <i>Kieserite</i>	47,1	50,9	55,7	64,7
Dolomit <i>Dolomite</i>	48,9	49,1	58,4	59,9

fig. 6. Bladenes indhold af magnesium var tydeligt påvirket af tilførselsmetoden, tabel 7.

Udsprøjtning resulterede således i højere indhold i blade af magnesium end udspreddning.

Udbyttemæssigt er der ikke fundet nogen forskel på, om magnesium tilføres på den ene eller anden måde, tabel 8.

## Diskussion

Der er fundet en tydelig sammenhæng mellem Kt og bladenes indhold af kalium, og en tilsvarende sammenhæng mellem bladenes indhold af kalium og frugtudbytte og -størrelse. Der er forskel på de 2 sorters optagelse, idet 'Lobo' har haft fra 0–0,4 enheder lavere % K i bladene. Ved det højeste Kt har træerne ifølge bladanalyserne ligget på grænsen til mangel på kalium. Det er tidligere påvist (Cain, 1948; Vang-Petersen, 1974), at graden af mangel på magnesium afhænger af både tilgængeligt kalium og magnesium. I almindelighed opstår kraftige symptomer først, når bladenes indhold af Mg er lavere end 0,15% (Ashby & Stewart, 1969, m.fl.), eller når der er stor overvægt af kalium i vækstmediet. Det udsprøjtede magnesium har øget jordens indhold heraf, hvorfor forholdet mellem kalium og magnesium har været relativt gunstigt i forsøgsperioden. Symptomer på mangel på magnesium har i overensstemmelse hermed været svage. Effekt af sprøjtning med magnesium har af samme årsag været beskeden på symptomerne, selv om effekten på bladens indhold er betydelig. I lighed med Hansen (1975) og

**Tabel 7.** Bladenes indhold af magnesium, % af bladtørstof, i relation til tilførselsmetode og -mængde af bittersalt. Gennemsnit af 1973–82.

*Content of magnesium in the leaves, per cent of d.m., related to the method of application and quantity of Epsom salt. Avg. of 1973–82.*

Sort Variety	Tilførsel af Mg, metode og kg/ha og år Supply of Mg, method and kg/ha per year				Signifikant Significans
	Ubehandlet Control 0	Udsprøjtning Foliar sprays 20	Udspreddning Soil applications 40      80		
'Cox's Orange'	0,18	0,28	0,19	0,19	i. s.
'Lobo'	0,20	0,35	0,22	0,22	LSD=0,04

**Tabel 8.** Frugtudbytte, kg/træ og år, i relation til tilførselsmetode og -mængde af bittersalt. Gns. af 1973–82.  
*Fruit yield, kg/tree pr. year, related to the method of application and quantity of Epsom salt. Avg. 1973–82.*

Sort Variety	Tilførsel af Mg, metode og kg/ha og år Supply of Mg, method and kg/ha per year				Signifikant Significans
	Ubehandlet Control 0	Udsprøjtning Foliar sprays 20	Udspreddning Soil applications 40      80		
'Cox's Orange'	52,6	52,4	47,2	51,2	i. s.
'Lobo'	56,4	59,7	59,8	64,3	i. s.

Sadowski *et al.* (1976 a, b, c) er der ikke fundet virkning på frugtudbytte og -størrelse. Dette bekræfter vigtigheden af at undlade tilførsel, når der kun er svage symptomer på mangel som foreslået af *Vang-Petersen* (1974). Formålet hermed er at undgå en negativ virkning på frugtens indhold af calcium.

En sådan sammenhæng er påvist i karforsøg (*Martins et al.*, 1962) ved tilførsel af magnesium til vækstmediet. Ved sprøjtning med magnesium er påvist en sænkning af indholdet af calcium i blade og skud (*Vang-Petersen*, 1974). I nærværende undersøgelse er frugtens indhold af Ca generelt sænket ca. 5% ved de foretagne sprøjtninger. Der blev ikke som hos *Vang-Petersen* (1980) fundet en negativ effekt af kalium på frugtens indhold af calcium.

Der har ikke været forskel på virkningen af de 3 typer gødning på Mgt i 0–60 cm dybde. Tilsvarende er der heller ikke forskel på virkningen målt ved bladenes indhold af magnesium. Tilførsel til jorden har ikke øget bladenes indhold i forhold til ubehandlet, selv ikke ved den største mængde. Dette forhold må bl.a. tilskrives indflydelse af kalium, der fortrænger magnesium fra jordvæsken, og derved begrænser optagelsen (*Dalbro*, 1952). Som konsekvens heraf har det i praksis været anvendt at holde Mgt på ca. 10 og ellers tilføre yderligere magnesium ved sprøjtning. I nærværende undersøgelse har det vist sig, at en årlig tilførsel af 20 kg magnesium ved sprøjtning har øget jordens Mgt lige så meget som tilførsel af 40 kg magnesium på jorden. Forklaringen herpå kan kun være, at den jævne tilførsel, fordelt over vækstsæsonen, har givet en lavere grad af fiksering og udvaskning.

Med de tilførte mængder er der kun sket små ændringer i jordens pH-værdier. Dolomit-kalk resulterede i en svag øgning og har i overensstemmelse med *Jensen* (1982) vist sig som en fuldt ud brugbar magnesiumgødning.

### Konklusion

Mangel på magnesium i frugtplantager er oftest forårsaget af for høj aktivitet af kalium i jorden. Det kan derfor kun afhjælpes helt ved at sprøjte-

gøde med magnesium. Svage symptomer på mangel på magnesium har dog ingen betydning for frugtudbytte og -størrelse. Sprøjtning med Mg kan derfor undlades, derved undgås samtidig den negative effekt, som magnesium udøver på frugtens indhold af calcium. Udsprøjtet magnesium vil påvirke jordens Mgt med en effekt svarende til den dobbelte mængde, udstrøet på jorden på normal vis. Ved udstrøning på jorden er der ikke forskel på effekten af bittersalt, kieserit og dolomitkalk.

### Litteratur

- Ashby, O. L. & Stewart, J. A.* (1969): Magnesium deficiency in tree fruits as related to leaf concentration of magnesium, potassium and calcium. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94, 310–313.
- Cain, J. C.* (1948): Some interrelationship between Ca, Mg and K in one year old McIntosh apple grown in sandculture. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 51, 1–12.
- Dalbro, S.* (1952): Magnesium i jord og frugttæer. Årsskrift for Frugtav, 48–56.
- Hansen, P.* (1975): Virkning af kalium og magnesium til 'Cox's Orange' på lermuld. *Tidsskr. Planteavl* 79, 259–265.
- Jensen, J.* (1982): Karforsøg med dolomitkalk. *Tidsskr. Planteavl* 86, 1–6.
- Martins, D., Wade, G. C. & Stackhouse, K.* (1962): Bitter pit in apple variety Sturmer in a pot experiment using low levels of major elements. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 2, 92–96.
- Sadowski, A., Peckacki, J., Szablowski, W., & Scibisz, K.* (1976 a): Magnesium nutrition of apple trees. I. Preliminary studies. *Acta Agrobotanica* 29, 159–177.
- Sadowski, A., Jadczyk, E., Peckacki, J. & Scibisz, K.* (1976 b): Magnesium nutrition of apple trees. II. Effect of K and Mg fertilization and comparison of soil and foliar treatments with magnesium sulphate. *Acta Agrobotanica* 29, 179–199.
- Sadowski, A., Jadczyk, E., Poltorak, M. & Scibisz, K.* (1976 c): Magnesium nutrition of apple trees. III. Comparison of different methods of magnesium fertilization. *Acta Agrobotanica* 29, 201–219.
- Vang-Petersen, O.* (1973): Bladanalyser I. Bladtørstofets sammensætning hos æble, pære, blomme, kirsebær, solbær og ribs i relation til kvælstof-, kalium- og magnesiumtilførsel. *Tidsskr. Planteavl* 77, 393–398.
- Vang-Petersen, O.* (1974): Magnesium til æble. I. *Tidsskr. Planteavl* 78, 627–634.
- Vang-Petersen, O.* (1980): Calcium deficiency of 'Cox's Orange' apple trees during the fruit growth period. *Scientia Hort.* 12, 163–168.