

Lantbrukshögskolan
UPPSALA

RAPPORTER FRÅN
AVDELNINGEN FÖR
VÄXTNÄRINGSLÄRA



Nr 69

1973

Magnus Hahlin

Kaliumgödslingseffekterna i relation
till K/Mg-kvoten i växt och jord.

Lantbrukshögskolan, 750 07 Uppsala 7

Rapporter från avdelningen för växt-
näringlära

Nr 69. 1973

Magnus Hahlin

Kaliumgödslingseffekterna i relation till
K/Mg-kvoten i växt och jord.

Kaliumgödslingseffekterna i relation till K/Mg-kvoten i växt och jord.

Magnus Hahlin

- o Det finns ett samband mellan K/Mg-kvoten i växten och kaliumgödslingseffekten.
- o Utslagen för tillfört kalium har varit större ju mindre K/Mg-kvoten i växten varit.
- o Vid K/Mg-kvoter mindre än 15 har kaliumgödslingen alltid givit större eller mindre skördeökningar, medan vid kvoter större än 35 endast negativa kaliumeffekter erhållits.
- o K - Mg-balansen i växten och därmed kaliumgödslingseffekten påverkas inte endast av de absoluta kalium- och magnesiumtillstånden i marken utan även av relationen mellan de växttillgängliga, AL-lösliga, mängderna kalium och magnesium.
- o Vid låga K-AL/Mg-AL-kvoter, värden omkring och under 1, har alltid positiva kaliumeffekter erhållits, medan vid kvoter över 3 endast negativa effekter erhållits oberoende av kaliumtillståndet.
- o Genom upprepad ensidig kaliumgödsling kan K-AL/Mg-AL-kvoten i marken vidgas, vilket medför en sämre verkan av tillfört kalium.

Inledning

Både kalium och magnesium är nödvändiga växtnäringsämnen, som upptages av växterna i relativt stora mängder. Medan kaliumproblemen inom växtodlingen varit föremål för en omfattande försöksverksamhet och gödsling med kalium varit vanlig under en lång tid, är det först under senare tid som magnesiumfrågan aktualiserats inom svensk växtodling.

Orsaken till att magnesium tidigare inte tilldragit sig mera intresse ur växtnärings synpunkt har varit, att magnesiumbrist uppträtt sparsamt och att skördeökningar sällan erhöles av magnesiumgödsling. Så länge växtnäringsstillförseln i huvudsak skedde med stallgödsel, med vilken omkring 70% av fodrets magnesiuminnehåll återföres till marken, och erforderligt kaliumtillskott gavs som kainit eller annat lågprocentigt kaliumgödselmedel, som innehåller även magnesium, skedde inte heller några stora förändringar i jordarnas magnesiumhalt. Enligt Svanberg och Ekman (1946) kunde man på vissa jordar t o m räkna med en anrikning av magnesium.

De senaste årtiondenas utveckling mot kreaturssvaga eller kreaturslösa driftsformer i förening med användning av mer högprocentiga, rena N-, P- och K-gödselmedel har emellertid medfört att magnesiumbalansen på många jordar i dag blivit negativ. Symtom på magnesiumbrist har även uppträtt i ökad omfattning under de senaste årtiondena, framför allt i sockerbeter och potatis. Däremot har gödslingseffekterna av tillfört magnesium varierat, och några entydiga samband mellan magnesiumhalten i matjordar (Mg-AL) och erhållna magnesiumgödslingseffekter har inte erhöles (Lagerqvist 1969 och 1970).

Kaliums stora betydelse för växtodlingen framgår klart av att överallt där markkartering förekommer så ingår alltid bestämning av kaliumtillståndet i marken som en viktig del av denna. Sambandet mellan kaliumtillståndet, sådant detta bestäms genom K-AL-talet och kaliumgödslingseffekterna har även kunnat verifieras genom ett stort antal gödslingsförsök (Hahlin 1970). Något fullständigt samband mellan kaliumanalysen och kaliumgödslingseffekten har dock inte erhöles (Hahlin 1971) utan på vissa jordar ger därför enbart kaliumanalysen inte ett tillfredsställande mått på kaliumgödslingsbehovet.

Såväl i marken som i växten förekommer många komplicerade samspel mellan olika växtnäringsämnen. Sålunda har Beckett (1965) visat, att växttillgängligheten hos utbytbar kalium påverkas av bl a kalcium- och magnesiumhalten i marken. Samtidigt har andra gödslingsåtgärder än magnesiumgödsling, och då i första hand kaliumtillförseln, inflytande på magne-

siumupptagningen (Ödelien 1961). Dessa förhållanden gör att kaliumgödslingseffekten inte påverkas bara av kaliumtillståndet i marken utan även av tillgången på andra växtnäringsämnen, t ex magnesium. Det är därför troligt att många fall av bristande överensstämmelse mellan kaliumanalysen och kaliumgödslingseffekten kan bero på störningar i växtnäringsbalansen mellan kalium och magnesium.

I avsikt att något belysa magnesiumfaktorernas betydelse för kaliumgödslingseffekterna samt studera kalium - magnesiumbalansen vid olika kaliumgödslingar har under de senaste åren omfattande analyser gjorts på såväl skördeprodukterna som jordarna i en av de försöksserier, R3-4004, som avser att ge material för utvärdering av markkarteringsanalyserna av kalium. En redogörelse över resultaten från denna undersökning följer här.

Försöksplan

Försöksplaner för serie R3-4004 omfattar följande led:

A = Utan K

B = 40 kg/ha K årligen

C = 80 kg/ha K "-

D = 160 kg/ha K "-

E = 480 kg/ha K, som engångsgiva vart 6. år

Under åren 1963-1964 startades 40 sådana fastliggande fältförsök jämnt fördelade över hela landet. Av dessa fortsätter 30 försök på sitt andra 6-årsomlopp. Någon bestämd växtföljd tillämpas inte på försöken, utan grödan är samma som på fältet i övrigt. Stråsäd och vall har varit de dominerande grödorna, medan övriga grödor förekommit mera sparsamt på försöken.

Under åren 1970-1971 skördades bl a 34 försök i stråsäd och 18 i vall, vilka ingår i de sammanställningar som redovisas i denna rapport. I stråsädesförsöken har endast kärnskoroden vägts. Däremot har samtliga skördeprodukter, således både kärna och halm i stråsäden och samtliga delskördar i vallen analyserats beträffande halterna av torrs., N, K, Mg och Ca. Jordprover från matjorden har uttagits varje höst efter skörden. Förutom vanliga markkarteringsanalyser såsom K-AL och K-HCl, som gjorts varje år, har under 1970-1971 även halten AL-lösligt magnesium (Mg-AL) bestämts.

Vid bearbetningen och sammanställningen av försöksresultaten har kaliumeffekterna ställts i relation, förutom till halterna av K och Mg i skördeprodukterna och K-AL- och Mg-AL-talen i matjorden, även till K/Mg-kvoterna i såväl skördeprodukterna som matjorden.

Resultat

Kärnskördarna och halterna av kväve, kalium, kalcium och magnesium i kärnan och halmen har sammanställts i tabell 1. En motsvarande sammanfattning av vallförsöken redovisas i tabell 2.

Skördeökningarna i stråsåden har varit relativt små, medan de varit något större i slättervallarna. Denna skillnad mellan stråsåd och vall har även framgått av tidigare sammanställningar från denna försöksserie (Hahlin 1969). I båda grödgrupperna finns dock, som framgår av tabell 3, ett tydligt samband mellan kaliumtillståndet i matjorden och kaliumgödslings-effekten. Ett närmare studium av försöksmaterialet visar emellertid att det även finns en variation i kaliumeffekterna oberoende av kaliumtillståndet. Det förefaller troligt att en del av denna variation är betingad av skillnader i magnesiumförsörjningen.

Sambandet mellan K/Mg-kvoten i skörden och kaliumgödslingseffekten.

I tabell 4 redovisas dels den relativa torrsubstansskörden vid olika kaliumgödslingar dels vallskördens halter av kalium och magnesium i några vallförsök som legat på jordar med olika kalium- och magnesiumtillstånd. Två av försöken, BD 6/63 och H 110/63, har legat på jordar med relativt otillfredsställande kaliumtillstånd. I det förstnämnda försöket har, som synes, skörden stigit med kaliumgivan upp till 160 kg K per ha, medan i H 110/63 endast den minsta kaliumgivan, 40 kg K per ha, givit ökad skörd. Större kaliumgivor har däremot sänkt skörden i detta försök. Denna skillnad i kaliumgödslingseffekterna synes emellertid kunna förklaras med hjälp av kalium - magnesiumbalansen. I försök BD 6/63 har K/Mg-kvoten stigit relativt måttligt genom kaliumgödslingen, eller från 9 till 17 för högsta kaliumgivan. I H 110/63 har däremot K/Mg-kvoten ökat snabbt och redan vid 80 kg K per ha har den nått ett värde på 31.

Försöken P 342/63 och X 24/63 ligger på jordar med, enligt markkarteringsanalyserna, något bättre kaliumtillstånd. I det förstnämnda försöket har trots det, kaliumgödslingen givit en med givan ökad skörd upp till 160 kg K per ha, samtidigt som K/Mg-kvoten ökat relativt måttligt, eller till 22 för 80 kg K per ha och 27 för högsta kaliumgivan.

I försök X 24/63 var magnesiumhalten i grödan extremt låg även utan kaliumgödsling, vilket tillsammans med normala eller något förhöjda kaliumhalter medfört mycket höga K/Mg-kvoter, med värden över 30 för samtliga kaliumnivåer. Samtidigt har all kaliumgödsling haft negativa effekter på vallskörden.

Tabell 1. Kaliumgödslingseffekten på kärnskoroden samt halterna av N, K, Mg, och Ca i kärna och halm.
Medeltal av 38 försök i R3 - 4004 åren 1970 - 71

Gödsling	Kärnskorod kg/ha	Halter i kärnan, % av ts				Halter i halmen, % av ts			
		N	K	Mg	Ca	N	K	Mg	Ca
Utan K	3 700	2,14	0,51	0,116	0,064	0,83	1,19	0,094	0,41
40 kg/ha K årligen	3 780	2,12	0,54	0,114	0,064	0,78	1,39	0,091	0,40
80 kg/ha K årligen	3 730	2,11	0,56	0,115	0,065	0,81	1,56	0,088	0,38
160 kg/ha K årligen	3 730	2,10	0,56	0,112	0,063	0,82	1,66	0,078	0,36
480 kg/ha K vart 6. år	3 740	2,11	0,56	0,111	0,062	0,82	1,56	0,081	0,37

Tabell 2. Kaliumgödslingseffekten på torrsbstansskoroden och halterna av N, K, Mg, och Ca i slättervall.
Medeltal av 18 försök i R3 - 4004 åren 1970 - 71

Gödsling	Skörd och halter i huvudskörd					Skörd och halter i 2:a skörd				
	ts kg/ha	Halter i % av ts				ts kg/ha	Halter i % av ts			
		N	K	Mg	Ca		N	K	Mg	Ca
Utan K	3 930	2,09	2,09	0,16	0,71	2 180	2,20	2,58	0,20	0,93
40 kg/ha K årligen	4 400	1,92	2,48	0,14	0,69	2 240	2,16	2,90	0,18	0,90
80 kg/ha K årligen	4 450	1,96	2,75	0,13	0,63	2 290	2,15	3,08	0,17	0,88
160 kg/ha K årligen	4 410	1,89	3,06	0,13	0,63	2 230	2,20	3,31	0,16	0,90
480 kg/ha K vart 6. år	4 390	1,89	2,88	0,14	0,63	2 280	2,10	3,25	0,16	0,85

Tabell 3. Kaliumgödslingseffekterna i stråsåd och vall vid olika kaliumtillstånd i matjorden.

Medeltal av 34 resp 18 försök 1970 - 71

Relativa skördar när utan K = 100

Gödsling kg/ha K	Stråsåd (kärna)			Vall (torrsubstansskörd)		
	K-AL - klass			K-AL - klass		
	I - II	III	IV - V	I - II	III	IV - V
0	100	100	100	100	100	100
40	110	103	100	120	106	97
80	112	102	101	124	107	96
160	110	99	99	120	106	97
Antal försök	12	13	9	6	11	1

Tabell 4. Relativa skördar och halter av K och Mg i vallskörden vid olika kaliumgödsling

Försöksplats och år	Gödsling kg/ha K	Rel. skörd	Halter i % av ts		
			K	Mg	K/Mg-kvot
BD 6/63	0	100	1,02	0,12	8,5
	40	127	1,36	0,11	12,4
	80	131	1,57	0,09	17,8
	160	151	1,59	0,09	17,5
H 100/63	0	100	1,14	0,16	7,1
	40	130	1,35	0,12	11,3
	80	126	2,27	0,074	30,7
	160	122	3,24	0,081	40,0
P 342/63	0	100	2,08	0,19	10,9
	40	108	2,55	0,16	15,9
	80	109	2,81	0,13	21,6
	160	105	3,31	0,12	27,6
X 24/63	0	100	2,80	0,11	25,5
	40	97	3,10	0,09	33,7
	80	97	3,40	0,09	37,0
	160	98	3,60	0,10	37,5

Som framgår av dessa exempel förefaller det finnas ett samband mellan K/Mg-kvoten i vallskörden och kaliumgödslingseffekten. Detta samband framträder tydligt, när, som i figur 1, för samtliga vallförsök verkan av 40 kg K per ha ställs i relation till K/Mg-kvoten i vallskörden.

Vid låga K/Mg-kvoter, har, i allmänhet stora skördeökningar erhållits, och i samtliga fall är K/Mg-kvoter mindre än 20 förenade med större eller mindre skördeökningar. Dessa minskar i medeltal med stigande K/Mg-kvot och vid kvoter större än 35 har kaliumgödslingen endast givit skördenedsättningar.

Även hos stråsåden synes de inbördes relationerna mellan halterna av kalium och magnesium i grödan ha inflytande på kaliumgödslingseffekten. Då, som tidigare visats, halterna i kärnan är relativt konstant, medan halterna i halmen lättare påverkas av växtnäringstillståndet i marken och gödslingsåtgärderna redovisas i fig 2 verkan av kaliumgödslingen på kärnsköörden i relation till K/Mg-kvoten i halmen.

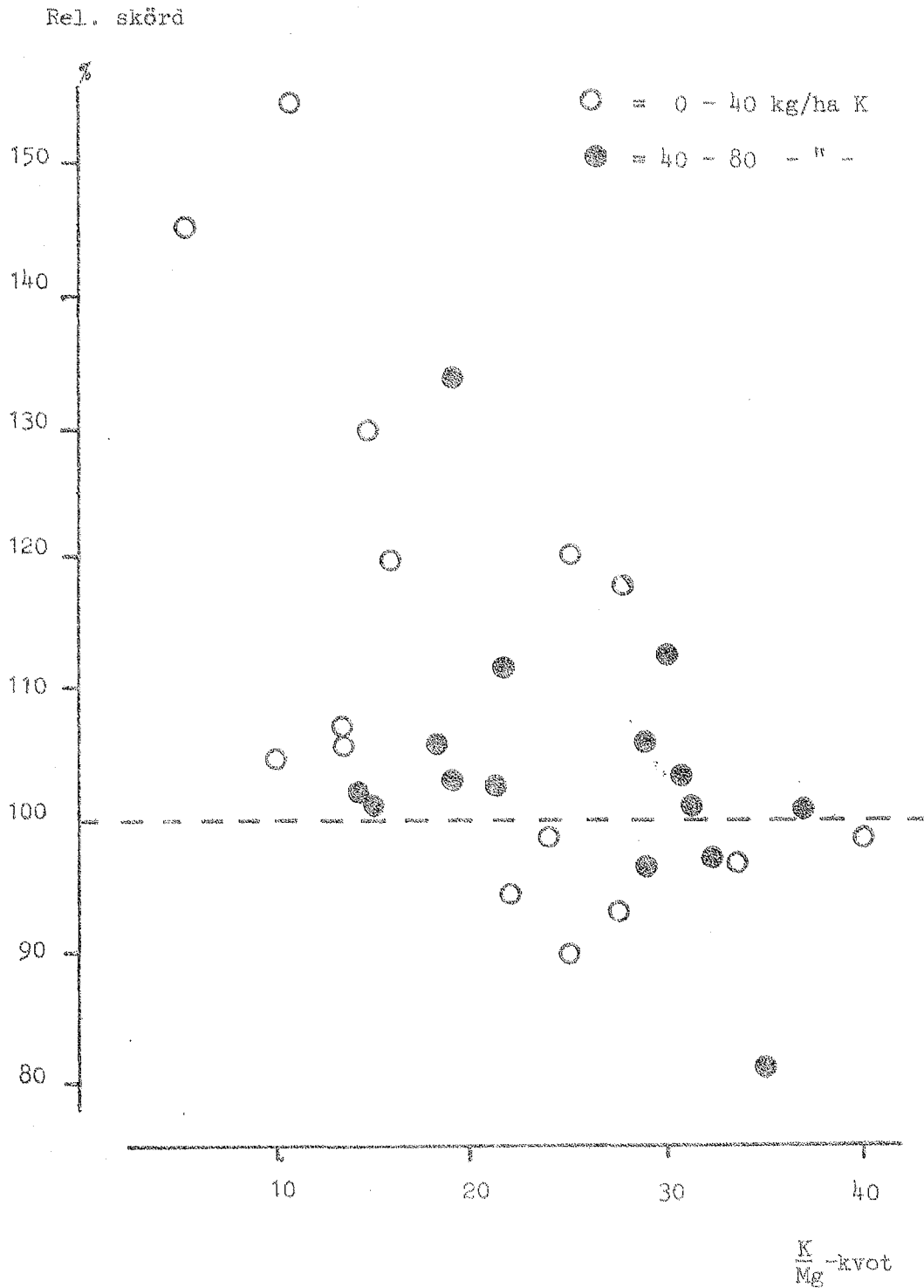
Som framgår av figur 2 har i ett par försök i havre negativa kaliumeffekter uppträtt redan vid K/Mg-kvoter mellan 15 och 20, men i stort förefaller det inte finnas några väsentliga skillnader mellan vallen och stråsådesslagen eller mellan dessa vad avser K/Mg-kvotens i växten inverkan på kaliumgödslingseffekten.

Kaliumgödslingseffekten vid olika förhållanden av lösligt K och Mg i matjorden.

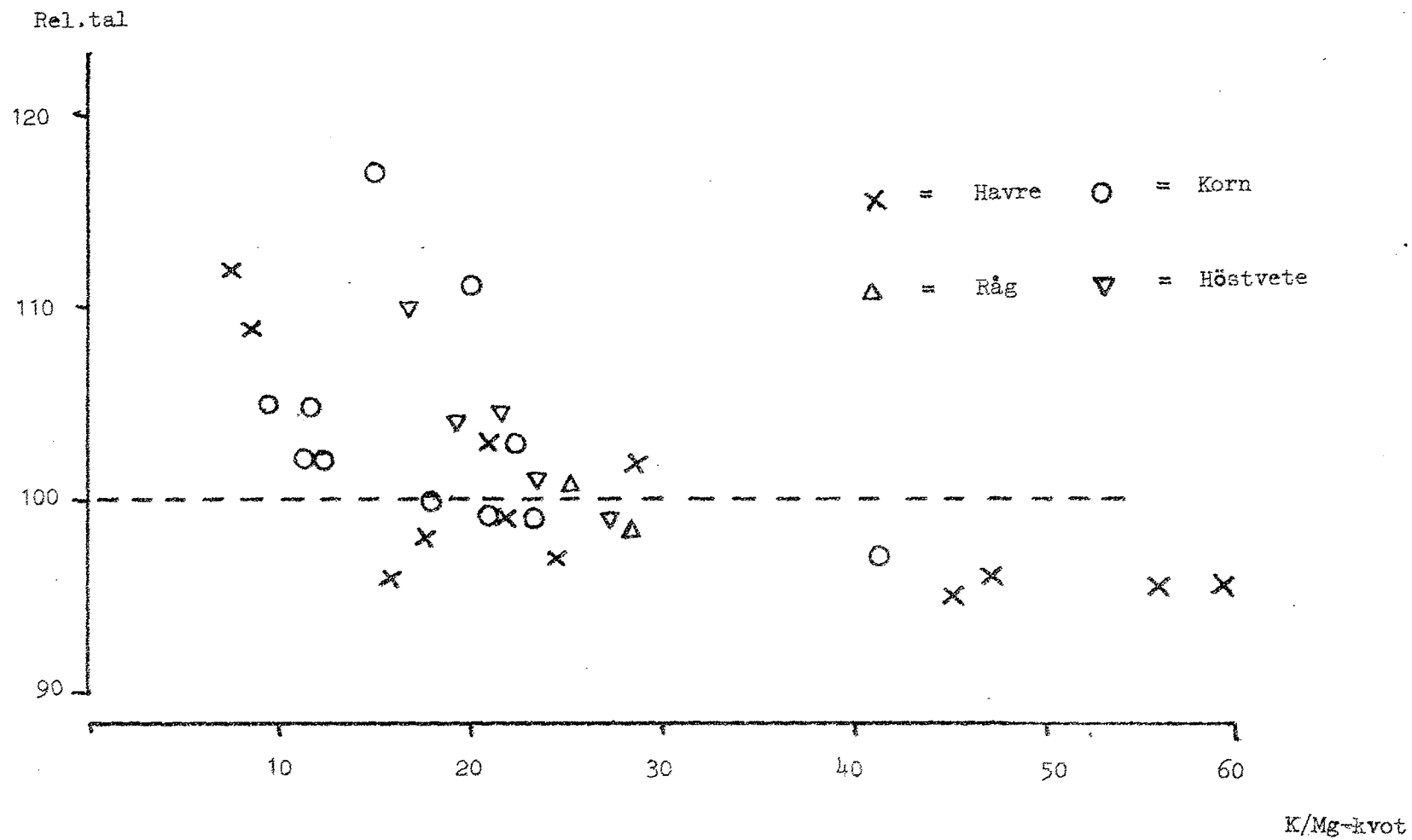
I figur 3 redovisas effekten av 40 kg K per ha vid olika K-AL/Mg-AL-kvoter i matjorden. Som framgår av diagrammet finns ett tydligt samband mellan K-AL/Mg-AL-kvoten och kaliumgödslingseffekten oberoende av kaliumtillståndet i marken. Vid låga kvoter, d v s på jordar med en i förhållande till kaliumhalten hög magnesiumhalt uppträder endast positiva kaliumeffekter även vid enligt K-AL-talet tillfredsställande kaliumtillstånd. Vid höga kvoter, d v s på jordar med ett i förhållande till kalium - dåligt magnesiumtillstånd, har däremot endast negativa kaliumeffekter registrerats, t o m på jordar, som enligt K-AL-analysen bör betecknas som kaliumbehövande.

Några exempel på den upprepade kaliumgödslingens inverkan på K/Mg-balansen och skördeutvecklingen.

De genom AL-analysen uppmätta kalium- och magnesiumtillstånden i marken bestäms till stor del av jordarten, men de påverkas även i varierande grad av gödslingsåtgärderna. Genom kaliumgödsling kan man således på de flesta jordar höja K-AL-talen, varvid Mg-AL-talen samtidigt minskar.

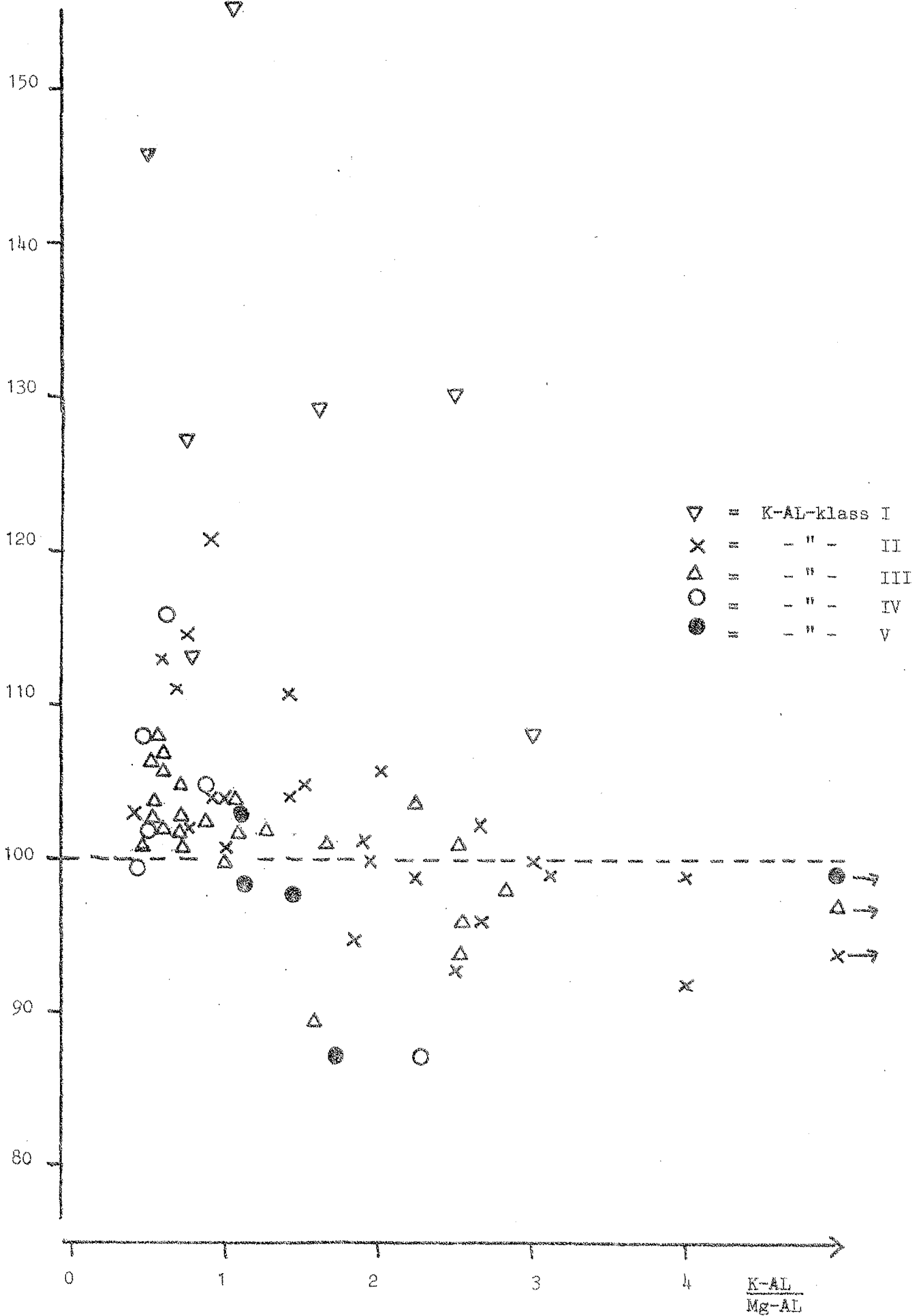


Figur 1: Verkan på torrsukstansskörden av 40 kg/ha K ställd i relation till K:Mg-kvoten i vallskörden.



Figur 2: Verkan på kärnskörden av 40 kg/ha K ställd i relation till K:Mg-kvoten i halmen

Rel. skörd



Figur 3: Verkan av 40 kg K/ha på skörden vid olika K:Mg förhållanden i matjorden.

Om magnesiumtillförseln eftersättes kan därför på känsliga jordar en upprepad gödsling även med måttliga kaliumgivor ge påtagliga höjningar av K-AL/Mg-AL-kvoten. Många av de relativt höga K/Mg-kvoter som redovisas i figur 3 har således framskapats genom 8 - 9 års kaliumgödsling med årliga givor på 40 - 80 kg K per ha.

Kaliumgödslingens inverkan på K-AL/Mg-AL-kvoten varierar emellertid mellan olika jordar vilket i sin tur kan medföra att skillnader uppstår i verkan av kaliumgödslingen även på jordar med likartat kaliumtillstånd. Detta belyses i tabellerna 5 - 7, där dels kaliumeffekterna för varje enskilt skördeår, dels halterna AL-lösligt kalium och magnesium i matjorden hösten 1970 redovisas för några försök med parvis från början likartat kaliumtillstånd men trots det olika kaliumgödslingseffekter.

Försöken i tabell 5 ligger båda på jordar med dåligt kaliumtillstånd (K-AL-klass II). Trots likheten i kaliumtillstånd uppvisar dessa försök stora olikheter i kaliumgödslingseffekter.

I försök Z 5/63 har kaliumgödslingen praktiskt taget varje år givit stora, och åtminstone upp till 80 kg K per ha, med givan stigande skördeökningar. Någon påtaglig skördedepression av den högsta kaliumgivan har inte heller iakttagits i detta försök, där kaliumgödslingen inte givit några stora utslag för vare sig K-AL eller Mg-AL. Kvoten K-AL/Mg-AL har stigit helt obetydligt och håller sig för samtliga gödslingsled omkring 1 ännu efter 8 års gödsling med kalium.

I försök L 305/64, där Mg-tillståndet är mycket dåligt, har kaliumeffekterna bortsett från de två första åren varit negativa. K-AL/Mg-AL-kvoten, som är relativt stor redan utan kaliumgödsling, har ökat kraftigt med stigande kaliumgivor. Man kan förmoda att den höga K/Mg-kvoten, som troligen var i högsta laget redan vid försökets start, är en av orsakerna till de uteblivna eller negativa kaliumeffekterna i detta försök.

I tabell 6 redovisas kaliumeffekterna i två försök, P 342/63 och R 154/64, som båda ligger på jordar i K-AL-klass III.

I det förstnämnda försöket, som har ett mycket gott magnesiumtillstånd, är den ursprungliga K-AL/Mg-AL-kvoten förhållandevis liten eller omkring 0,3. Trots att kaliumgödslingen givit mycket kraftiga utslag på både K-AL-talet, som stigit, och Mg-AL-talet, som sjunkit, har K/Mg-kvoten inte ökat till mer än omkring 1,5 för den högsta kaliumgivan. De två lägsta kaliumgivorna, för vilka K-AL/Mg-AL-kvoter under ett har uppmätts, har under alla år givit förhållandevis stora skördeökningar. Även den största kaliumgivan, 160 kg K per ha och år, gav under de första åren en viss ytterligare

Tabell 5. Relativa skördarna under olika år samt K-AL - och Mg-AL - talen efter 8 år med årliga kaliungödslingar i två försök på jordar i K-AL - klass II

År	Z 5/63				L 305/64			
	Rel. skörd vid kg/ha K				Rel. skörd vid kg/ha K			
	0	40	80	160	0	40	80	160
1963	100	109	105	94	-	-	-	-
1964	100	113	115	109	100	105	99	102
1965	100	108	113	107	100	104	100	105
1966	100	143	166	168	100	92	88	83
1967	100	108	105	107	100	99	96	96
1968	100	111	116	122	100	96	98	101
1969	100	114	116	112	x	x	x	x
1970	100	97	98	99	100	99	87	95
1971	100	117	120	110	100	101	96	100
K-AL	5,5	6,0	6,0	7,0	7,5	8,0	9,5	14,5
Mg-AL	6,5	7,0	6,5	7,0	2,5	2,0	2,0	2,0

x = missväxt

Tabell 6. Relativa skördarna under olika år samt K-AL - och Mg-AL - talen efter 8 år med årliga kaliumgödslingar i två försök på jordar i K-AL - klass III

År	P 304/63				R 154/64			
	Rel. skörd vid kg/ha K				Rel. skörd vid kg/ha K			
	0	40	80	160	0	40	80	160
1963	100	125	125	156	-	-	-	-
1964	100	105	103	108	100	104	102	104
1965	100	104	98	106	100	98	106	103
1966	100	108	102	111	100	98	90	100
1967	100	111	116	114	100	99	94	98
1968	100	104	105	93	100	97	93	94
1969	100	117	120	113	100	102	93	95
1970	100	108	105	109	100	94	101	95
1971	100	119	116	104	100	102	97	96
1972	100	(98)	119	118	100	102	99	93
K-AL	11,5	14,0	17,5	32,0	9,0	14,0	14,5	20,0
Mg-AL	31,0	30,0	24,0	21,0	8,0	5,5	5,0	3,5

ökning av skörden, men verkan förefaller att ha minskat med åren och under de senaste åren har skördeökningen för denna giva varit mindre än för de lägre kaliumgivorna. Denna minskade kaliumeffekt för den största kaliumgivan kan förmodas ha samband med en relativt stark ökning av K-AL/Mg-AL-kvoten.

Försök R 154/64, har ett betydligt sämre magnesiumtillstånd. Detta är dock inte exceptionellt svagt utan enligt nu accepterade normer bör det närmast karakteriseras som tillfredsställande. Den ursprungliga K-AL/Mg-AL-kvoten är också relativt låg eller strax över ett. Kaliumgödslingen har dock höjt kvoten kraftigt, även vid små kaliumgivor. Detta kan vara orsaken till att, i detta försök, inga säkra positiva kaliumeffekter, men vid de båda större givorna väl negativa sådara, erhållits under de senaste åren.

I tabell 7 redovisas resultaten från två försök, C 10/63 och U 23/63, på styva lerjordar i K-AL-klass IV. Även Mg-AL-talen är relativt höga.

I försök C 10/63 är Mg-AL-talet ursprungligen betydligt högre än K-AL-talet. Kaliumgödslingen har givit både en höjning av K-AL-talet och en sänkning av Mg-AL-talet, men trots att förändringarna ökat med givans storlek är K-AL/Mg-AL-kvoten även på den största kaliumgivan fortfarande mindre än ett. Negativa kaliumeffekter har varit sällsynta i detta försök. Tvärt om har, trots att kaliumtillståndet enligt vedertagna normer är tillfredsställande, kaliumgödsling i allmänhet givit små positiva utslag på skörden.

I försök U 23/63, har kaliumgödslingen höjt K-AL/Mg-AL-kvoten från det ursprungliga relativt fördelaktiga värdet omkring 1 till nästan 2 för största kaliumgivan. Kaliumeffekterna har växlat starkt i detta försök, med en viss tendens till att negativa effekter överväger under de senaste liggåren.

Den i dessa liksom i flera andra försök av kaliumgödslingen orsakade sänkningen av magnesiumhalten i matjorden synes inte i någon större utsträckning bero på en ökad upptagning av dessa ämnen. Den torde i stället kunna förklaras av att tillfört gödselkalium ur utbyteskomplexet i marken undantränger magnesium, som därigenom urlakas lättare. Om inte magnesiumfrågan särskilt beaktas kan en under flera år ständigt återkommande kaliumgödsling även med måttliga kaliumgivor ge en sådan ökning av K-AL/Mg-AL-kvoten att kalium-magnesiumbalansen allvarligt rubbas med risk att skördenivån sänkes.

Tabell 7. Relativa skördarna under olika år samt K-AL - och Mg-AL - talen efter 8 år med årliga kaliumgödslingar i två försök på jordar i K-AL - klass IV

År	C 10/63				U 23/63			
	Rel. skörd vid kg/ha K				Rel. skörd vid kg/ha K			
	0	40	80	160	0	40	80	160
1963	-	-	-	-	100	97	106	107
1964	100	107	102	100	100	89	94	81
1965	100	104	102	102	100	110	96	96
1966	100	98	106	104	100	99	104	100
1967	100	103	103	104	100	105	103	103
1968	100	94	95	93	100	102	107	104
1969	100	102	104	104	x	x	x	x
1970	100	102	108	106	100	96	94	97
1971	-	-	-	-	100	91	95	90
1972	100	100	102	102	100	94	97	92
K-AL	17,5	18,0	20,5	23,0	20,5	21,0	22,0	29,0
Mg-AL	45,0	41,0	40,0	37,0	20,0	19,5	18,5	17,0

x = missväxt

Litteraturförteckning:

- Beckett, P.H.T. 1964: Studies on soil potassium. II. The immediate Q/I relation of labile potassium in the soil. The Journal of Soil Science. 15.
- Hahlin, M. 1969: Fosfor- och kaliumgödsling. Stencil.
- Hahlin, M. 1970: Kaliumtillståndets inverkan på kaliumgödslingsbehovet till olika grödor. Växt-närings-Nytt. 26:4.
- Hahlin, M. 1971: Al- eller HCl-extraktion för bestämning av kaliumtillståndet vid markkartering? Lantbrukshögskolan. Konsulentavd. Stencilserie Mark - Växter 12.
- Lagerqvist, R. 1969: Rapport från försöksserie med magnesium och kalk. Rapporter från avd. för växtnäringslära. Nr 10.
- Lagerqvist, R. 1970: Rapport från försöksserie med stigande mängder magnesium till sockerbetor och potatis i södra jordbruksförsöksdistriktet. Rapporter från avd. för växtnäringslära. Nr. 20.
- Svanberg, O. & Ekman, P. 1946: Om magnesiumhalten i vegetationen från svenska jordar. Kungl. Lantbr.akad. Tidskrift. 85.
- Ödelien, M. 1961: Kan gödsling förorsaka hypomagnesemi och tetani hos nötkreatur. Växt-närings-Nytt. 17:1.

Serieförteckning och författarregister: Se nr 50.

Nr	År	
51	1972	Erik Svensson och Olle Johansson: Rapport från försök med radmyllning av urea. Riksförsöksserie R3-2034, Södra jordbruksförsöksdistriktet, 1971.
52	1972	Lárus Jónsson och Olle Johansson: Rapport från försök med radmyllning av urea. Riksförsöksserie R3-2034, Västra jordbruksförsöksdistriktet, 1971.
53	1972	Lárus Jónsson och Olle Johansson: Rapport från försök med kvävegödsling i proteinhöjande syfte. Projekt R3-P21. (Serier R3-2038, R3-2039 och R3-2040) 1971.
54	1972	Lárus Jónsson: Rapport från försök med kvävegödsling till korn i proteinhöjande syfte. Aminosyresammansättning i kärnprover från 1970 års försök.
55	1972	Jan Persson: Handelsgödselns effekt på jordens mullhalt samt mullhaltens effekt på skörden - diskussion kring ett fältförsök.
56	1972	Lárus Jónsson: Rapport från försök med radmyllning av kvävegödsel. R3-P17. 1971.
57	1972	Lárus Jónsson: Rapport från försök med kvävegödsling till korn i proteinhöjande syfte. Aminosyrasammansättning hos kärnprover från 1971 års försök.
58	1972	Karl Olof Nilsson: Sammanställningar av försök med fosfor och svavel i olika typer av superfosfat och NPK-gödselmedel.
59	1973	Olle Johansson, Erik Svensson och Jan Persson: Försök med Algomin.
60	1973	Leif Björklund och Lárus Jónsson: Kvävegödsling till höstvete vid axgång. Projekt R3-P19 (Serie R3-2069) 1972.
61	1973	Lars Gunnar Nilsson: Rapport från försöksserie med mangan-kalisuper. Riksförsöksserie R3-6004.
62	1973	Olle Johansson och Lars Gunnar Nilsson: Borgödsling till höstoljeväxter. Projekt P 23.
63	1973	Lárus Jónsson: Provtagning för bestämning av torrsubstans i vall. En orienterande undersökning.
64	1973	Lárus Jónsson: Rapport från försök med radmyllning av gödsel. R3-P17. 1972.
65	1973	Kalju Valdmaa: Deponering av sopor och slam vid Hovgården, Uppsala.
66	1973	Lárus Jónsson: Rapport från försök med kvävegödsling till korn i proteinhöjande syfte. Projekt R3-P21 (Serier R3-2038, R3-2039 och R3-2040). 1972.

Nr	År	
67	1973	Staffan Steineck: Biologiska krav för kompostering.
68	1973	Lars Gunnar Nilsson: Några synpunkter på gödsling med magnesium och mikronäringsämnen.
69	1973	Magnus Hahlin: Kaliumgödslingseffekterna i relation till K/Mg-kvoten i växt och jord.

Denna serie av stencilerade rapporter utges från avdelningen för växtnäringslära vid Lantbrukshögskolans institution för markvetenskap. Serien utkommer i fri följd och innehåller material, som inte alls eller först i ett senare sammanhang ges ut i tryck. Som exempel kan nämnas preliminära undersökningsresultat och försökssammansättningar, primärmaterial och tabellbilagor till tryckta publikationer samt rapporter, meddelanden o. d., som av olika skäl vänder sig endast till en begränsad grupp av läsare. Serien finns tillgänglig vid avdelningen och kan i mån av tillgång erhållas därifrån.

Adress: Avdelningen för växtnäringslära, Lantbrukshögskolan, 750 07 Uppsala 7.