

Lantbrukshögskolan
UPPSALA

**RAPPORTER FRÅN
AVDELNINGEN FÖR
VÄXTNÄRINGSLÄRA**



Nr 99

1975

Lars Gunnar Nilsson

Magnesiumgödsling - intensitet och gödsel-
medelslag. Försöksserier 3-5600 och 3-5001

ISBN 91-7088-436-6

Lantbrukshögskolan, 750 07 Uppsala 7

Rapporter från avdelningen för växt-
näringslära

Nr 99 1975

Lars Gunnar Nilsson

Magnesiumgödsling - intensitet och gödselmedelslag.
Försöksserier 3-5600 och 3-5001

MAGNESIUMGÖDSLING - INTENSITET OCH GÖDSELMEDELSLAG. FÖRSÖKSSERIER

3-5600 OCH 3-5001

Lars Gunnar Nilsson

- o Rapporten avser en sammanställning av försöksserierna 3-5600, 185 försök och 3-5001, 175 försöksskördar, avseende gödslingsintensitet för magnesium resp. jämförelse mellan olika magnesiumgödselmedel.
- o Mg-gödslingen har gett 3-5 procents ökning i potatisens knölskörd, även den lägsta givan har haft en positiv effekt.
- o Skördeökningen får delvis betraktas som ett utslag av ökad knölvikt. Resultaten i de båda serierna är dock inte helt entydiga i detta avseende.
- o Utslagen för Mg-tillförseln på knölarnas torrsubstanshalt är mycket begränsade och torde vara praktiskt taget försumbara.
- o Inte heller visar materialet något entydigt samband mellan Mg-gödsling och stärkelsehalt.
- o Mg-effekten på sockerbetornas avkastning skiljer sig från potatisens i det avseendet att det endast är de högsta givorna som resulterat i säkra skördeökningar. Endast vid höga K-AL/Mg-AL kvoter har erhållits en positiv effekt vid de låga intensiteterna.
- o Såväl sockerhalt som blåtal har påverkats positivt av Mg-gödslingen. Ledningstalet däremot visar inga entydiga utslag.
- o Både $MgSO_4$ och dolomit har haft en klar magnesiumgödslingseffekt. Dolomitens goda utslag vid låga pH-värden får delvis ses som en kalkverkan.
- o Högsta grundskörd av potatis har erhållits vid pH-värde över 6,0 och vid denna markreaktion har kalkning haft en negativ effekt.
- o Vid extremt låga pH-värden kan $MgSO_4$ medföra skördedepression, troligen beroende på svavelsyrabildning. En aluminiumförgiftning som följd härav kan det också vara fråga om.
- o Beträffande potatisens kok- och smakkvalitet har det inte i föreliggande material kunnat påvisas någon entydig inverkan av Mg-gödsling och ej heller av olika gödselmedelslag.

- o Resultaten tyder på att det kan påräknas en efterverkan av Mg-tillförseln under ett par år i varje fall vid större givor.
- o Denna effekt har tydligt kunnat konstateras i både stråsäd och oljeväxter.
- o Halten av magnesium i kärna och knölar har ökat vid Mg-gödslingen. Ingen stor skillnad i effekt mellan de båda gödselmedelslagen synes föreligga i detta material.
- o Magnesiumtillståndet i matjorden har påverkats klart i positiv riktning av Mg-gödslingen.
- o En uppdelning av dolomitens effekt på magnesium- och kalkverkan försvåras av att dolomit och kalkstensmjöl har olika löslighet, och ytterligare en komplikation är ett eventuellt Mg-innehåll i kalkstensmjölet.
- o Resultaten bekräftar genomgående att underlaget för bedömning av magnesiumgödslingsbehovet blir avsevärt mycket säkrare då kaliumtillståndet samtidigt beaktas än då det bedömes enbart på jordens Mg-tillgång (Mg-AL).

MAGNESIUMGÖDSLING - INTENSITET OCH GÖDSELMEDELSLAG

Det är ett välkänt förhållande, att växterna behöver ett stort antal näringsämnen för att utveckla sig normalt. Bristssituationer uppstår emellannåt, vilket ofta leder till nedsatt skörd och i många fall även till kvalitetsnedsättningar. Orsakerna till att det uppkommer näringsbrist är flera. En mycket vanlig är, att jordens totalinnehåll utgör en begränsningsfaktor. En annan också vanlig orsak är en låg transformationshastighet mellan växttillgängliga fraktioner och svårösliga föreningar i jorden - begränsad leveransförmåga. Denna kan för vissa växtnäringsämnen kraftigt påverkas av exempelvis markens kalktillstånd. Som en tredje anledning till bristssituationer kan nämnas rubbningar i näringsupptagandet betingad av en obalans mellan näringsämnen i jorden. Som ett typiskt exempel på detta kan just framhållas konkurrensförhållandet mellan kalium- och magnesiumjonerna. För magnesiets del kan bristssituationen uppkomma på grund av samtliga tre nämnda orsaker, och kombinationer av dessa är säkerligen också mycket vanliga. Som exempel på underskott betingad av totaltillgången kan anföras det allmänna konstaterandet, att brist är mycket vanligare på sandjordar, som av naturen är magnesiumfattiga, än på lerjordar. Erhållna försöksresultat från avdelningen tyder på att uteblivna positiva effekter av kaliumgödsling kan sättas i samband med för hög kvot mellan K-AL/Mg-AL, dvs. för liten tillgång på magnesium i jorden i relation till kaliumtillgången, och motsatsen, hur effekten av magnesiumgödsling påverkas av kaliumtillståndet i jorden, belyses i föreliggande redogörelse. Beträffande balansfrågan mellan kalium och magnesium kan nämnas, att denna är föremål för närmare studier i andra vid avdelningen startade projekt.

Som framgår av rubriken behandlas i denna rapport gödslingseffekten av stigande mängder magnesium - försöksserie 3-5600 - samt av olika magnesiumgödselmedel, vilket har studerats i serie 3-5001.

INTENSITET

Försöksserien 3-5600 avseende effekten av stigande mängder magnesium har genomförts under åren 1964-73 enligt följande plan:

- A. Utan magnesium
- B. 100 kg/ha magnesiumsulfat (10 Mg)
- C. 200 " (20 ")
- D. 400 " (40 ")
- E. 800 " (80 ")
- F. 1600 " (160 ")

Som magnesiumgödselmedel har använts magnesiumsulfat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) - bittersalt. Försöken har i huvudsak varit ettåriga, undantag utgör några enstaka, som varit fastliggande. I de ettåriga försöken har studiet utförts i grödorna potatis och sockerbetor. Försöken har om möjligt förlagts på jordar, där magnesiumbrist tidigare observerats eller där låg magnesiumhalt i jorden konstaterats vid tidigare jordanalys. Beträffande försökens lokalisering kan nämnas, att serien huvudsakligen har varit koncentrerad till södra distriktet.

Utslagen av åtgärderna redovisas med relativtal och effekterna har testats statistiskt med variansanalys. Asteriskerna indikerar signifikans enligt följande:

*	signifikant på 5 % nivå
**	" 1 "
***	" 0,1 "

Med kvoter avses genomgående relationen mellan K-AL/Mg-AL.

Potatis

Knölskörd

Effekten av stigande mängder magnesium på knölskördens storlek redovisas i tabell 1. Av medeltalet för samtliga 108 försök framgår, att gödslings-effekten ökar med stigande giva, och att den är statistiskt signifikant på samtliga gödslingsnivåer. Skördeökningen varierar mellan 3 och 5 procent, vilket motsvarar 1000-1500 kg knölar per ha. Grundskörden ökar med stigande kaliumtillstånd och de största utslagen för magnesiumgödslingen har erhållits vid de höga kaliumtillstånden och detta till trots, att magnesiumtalet är högre än vid de låga kaliumtillstånden. Det framkommer också mycket tydligt inom de olika kaliumnivåerna, att gödslingseffekten tilltar med fallande magnesiumtal. dvs. med stigande kvot. Detta förhållande belyses mycket tydligt i medeltalen för de olika kvoterna.

Vid uppdelning av materialet i olika pH-intervall framgår, att den högsta grundskörden har erhållits i intervaller 6,1-6,5. Beträffande magnesiumgödslingseffekten synes den vara något sämre, när pH-värdet understiger 5,5 än när det är högre. Att det kan vara en negativ pH-effekt talar det höga kalium- och låga magnesiumtillståndet för.

I tabell 2, som redovisar magnesiumgödslingens inflytande på knölskörden kan utläsas, att vikten av fraktionen mindre än 35 mm har minskat vid magnesiumgödsling, och att nedgången är statistiskt signifikant. Vidare framgår, att fraktionen större än 55 mm har ökat, medan däremot mellanfraktionen 35-55 mm endast varierar obetydligt. Något entydigt samband mellan gödslingsnivå och förändringens storlek i ena eller andra riktningen, när det gäller fraktionen 35-55 mm synes ej föreligga. Denna viktsförskjutning av fraktionerna avslöjar, att magnesiumgödslingens skördehöjande effekt inte enbart är beroende på ökad knölsättning utan även på en funktion av ökad knölvikt.

Torrsubstanshalt

Hur magnesiumgödslingen påverkar torrsubstanshalten redovisas i tabell 3. Rent allmänt kan konstateras, att effekten av tillfört magnesium har varit mycket begränsad med utslag på endast några tiondels procentenheter och att den torde vara av underordnad praktisk betydelse. Relativtalen i tabellen tyder på en tendens till nedgång i halten vid magnesiumgödsling. En analys av torrsubstanshalterna i det ogödslade ledet anger att varken kalium- eller magnesiumtillståndet har något entydigt inflytande på torrsubstanshalten.

Stärkelsehalt

I tabell 4 återges inverkan av magnesiumgödslingen på potatisens stärkelsehalt. Relativtalen för medeleffekten i samtliga de 32 försöken anger, att det är fråga om små och oregelbundna variationer. Magnesiumgödslings-

effekten visar inte heller något markerat beroende av kaliumtillstånd och av kvoter.

Sockerbetor

Rotskörd

Hur stigande givor av magnesium påverkar sockerbetornas rotskörd redovisas i tabell 5. Av resultaten framgår, att den genomsnittliga skördeökningen för de 77 försöken uppgår till 2 å 3 procent vid de högsta givorna. Denna skördeökning är statistiskt säker. Det är också intressant att notera, att det föreligger en påtaglig skillnad i reaktion beträffande magnesiumgödslingseffekten mellan sockerbetor och potatis, nämligen i det avseendet att effekten i potatis är mer markerad och uppträder på samtliga gödslingsnivåer. Denna jämförelse möjliggörs tack vare den tillfälligheten, att medeltalen för såväl K-AL som Mg-AL är praktiskt taget lika för de båda grödslagen. Att det skulle föreligga en dylik skillnad mellan dessa båda grödor är nog helt i linje med praktiska erfarenheter och även med litteraturen på området. Rent allmänt hävdas nämligen, att magnesiumgödslingseffekten är mer accentuerad i grödor med kort vegetationsperiod än i sådana med lång och detta förhållande torde mycket väl kunna vara orsaken till den erhållna skillnaden i detta material.

Medeltalen från de olika kaliumtillstånden visar motsvarande tendenser som för knölskörden i grödan potatis, nämligen att grundskörden och magnesiumgödslingseffekten stiger med förbättrad kaliumtillgång. Magnesiumgödslings-effektens beroende av kaliumtillståndet kan också tydligt exemplifieras med utslagen vid Mg-AL 2,6 i ena faller, när K-AL är 7,1 och i det andra 13,5. Vid materialets uppdelning på olika kvoter erhålles en mycket god bild av vad balansen mellan kalium och magnesium betyder för gödslingseffekten av magnesium. Resultaten anger också, att när obalansen är stor - hög kvot - ger även de små givorna upphov till skördeökningar, men denna effekt synes utebli, när pH-värdet är extremt lågt, som framgår vid materialets uppdelning på olika pH-värden. Detta tabellavsnitt belyser också mycket entydigt betydelsen av ett gott kalktillstånd för skördeutbytet.

Sockerskörd

Effekten av kaliumtillstånd och magnesiumgödsling på utbytet av socker (tabell 5) sammanfaller väl med den på rotskörden. Relativtalen avslöjar dock en något mera markerad gödslingseffekt av magnesium på socker - än på rotskörden, och detta förhållande är ett utslag av en positiv magnesiumeffekt på sockerhalten (tabell 5). Beträffande sockerhaltsökningen kan konstateras, att den inskränker sig till ett par tiondels procent och att den uppvisar statistisk signifikans endast vid de högsta gödslingsnivåerna. En tendens till ökad sockerhalt vid stigande kaliumtillgång kan observeras, men något entydigt inflytande av magnesiumtillståndet härpå synes ej föreligga.

Blåtal

Vad avser blåtalet - skadligt kväveöverskott - kan iakttagas en tendens till ökning med stigande värde på K-AL (tabell 6). Resultaten pekar också på en klar tendens till en minskning av blåtalet vid magnesiumgödsling, och liksom övriga studerade variabler när det gäller sockerbetor, är denna effekt mest markerad vid de högsta gödslingsintensiteterna, där den också är statistiskt signifikant.

Ledningstal

Ledningstalet utgör ett mått på jonkoncentrationen i betsaften, och höga tal är inte önskvärda eftersom det försvårar sockerutvinningen i fabriken. Från 1971 har ledningstalet ersatts med summan av kalium- och natrium innehåll - K+Na -. Anledningen härtill var, att det visade sig att det var just dessa båda joner, som hade det avgörande inflytandet på ledningstalets storlek. Mot denna bakgrund är det naturligt att anta, att kaliumtillgången verkar höjande, och detta kan också utläsas i tabell 6, både vad avser ledningstalet och K+Na-värdet. Det skulle också teoretiskt kunna förväntas, att en magnesiumgödsling, som verkar nedsättande på kaliumupptagningen, skulle minska K+Na-värdet, men någon entydig effekt av tillfört magnesium, som bekräftar detta förhållande tyder inte föreliggande resultat på. Utan sammanfattningsvis får konstateras, att magnesiumgödslingen inte har påverkat ledningstalet eller K+Na-värdet i någon bestämd riktning, och att utslagets storlek är relativt begränsade.

GÖDSELMEDELSLAG

När det gäller gödsling med magnesium är det vanligast för vårt vidkommande att det sker med någon form av magnesiumsulfat (MgSO_4) eller med magnesiumhaltig dolomitkalk, där magnesium föreligger i form av karbonat (MgCO_3). Den senare formen rekommenderas i första hand vid låga pH-värden i jorden, då man samtidigt har anledning att justera kalktillståndet. Dolomitisk kalksten - karbonatformen - ingår också som komponent i kalkammonsalpetern, som innehåller 2-3 % magnesium. Frågan om vilken av dessa båda former som är effektivast, när det gäller att tillgodose grödornas behov av detta ämne, har ofta diskuterats och det har bedömts som angeläget att närmare studera denna fråga i en fältförsöksserie.

Försöksuppläggning

Den försöksserie, i vilken denna fråga har belysts, har haft serienummer 3-5001 och har genomförts enligt följande plan:

- A. Utan Mg och CaO
- B. 20 kg Mg MgSO_4
- C. 80 kg Mg "
- D. 20 kg Mg Dolomit
- E. 80 kg Mg "
- F. 92 kg CaO Kalkstensmjöl = D
- G. 368 kg CaO " = E
- H. 1492 kg CaO "

Försöksperioden omfattar åren 1964-72 och serien har varit utlagd i hela landet. Försöken har anlagts i grödorna potatis och sockerbetor bortsett från ett fåtal undantag, då anläggningen har skett i stråsäd. Gödslingsåtgärdernas inverkan på efterföljande grödor har följts upp och i vissa fall har studiet över efterverkan sträckt sig över 3 år. Beträffande efterverkan har inga speciella anvisningar givits för någon enhetlig växtföljd, utan den omfattar därför de för de enskilda gårdarna aktuella växtslagen.

Vad avser försöksplanen bör framhållas, att det vid studiet av kalk- respektive magnesiumeffekt av dolomit måste det beaktas kalkstensmjölets omedelbara kalkverkan i allmänhet är större än det kristallina dolomitmjölets. Dolomitmjölets kalkeffekt är i hög grad beroende av finfördelningsgraden. Den skillnad i kalkverkan mellan de båda produkterna är också ett av motiven till studiet av efterverkan. Ytterligare en komplikation att räkna med i jämförelsen är kalkstensmjölets eventuella magnesiuminnehåll.

I redovisningen har det, som tabellernas uppställning anger, även i denna serie tagits sikte på att belysa magnesiumgödslingseffektens beroende av kaliumtillgången. Betydelsen av kalktillståndet har också studerats genom uppdelning av materialet med hänsyn till pH-värdet. Utslagen av åtgärderna har statistiskt testats med variansanalys och redovisats med relativtal.

Potatis

Knölskörd-

Liksom i intensitetsserien 3-5600 har magnesiumgödslingen haft en klar positiv effekt på knölskördens storlek (tabell 7), vilken dock i detta fall något understiger den i intensitetsserien. Överensstämmelsen mellan de båda serierna får bedömas som mycket god, när det gäller magnesiumgödslingseffektens beroende av kaliumtillgången, nämligen i det avseendet att effekten förbättras vid stigande kaliumtillstånd. Vidare kan i likhet med utslagen i intensitetsförsöken konstateras ett positivt samband mellan kaliumtillgång och grundskördens storlek. Inom de olika kaliumklasserna kan också observeras en nedgång i grundskörden vid minskning av Mg-AL. En motsvarande effekt synes föreligga beträffande pH-värdet. Som kan förväntas av naturliga skäl ligger avkastningsnivån högre för fabriks- än för matpotatis och det förhållandet bidrar sannolikt också till den högre skördenivån i södra distriktet jämfört med den i de övriga.

Man kan göra den iakttagelsen, när det gäller jordanalysresultaten, att Mg-AL ökar med stigande pH-värden, medan däremot K-AL praktiskt taget inte påverkas av kalktillståndet. Orsaken till det låga Mg-AL värdena vid de dåliga kalktillstånden kan vara, att dessa lätta jordar, som det här är fråga om, av naturen har ett lågt totalinnehåll, att de har gödslats ensidigt med kalium eller att urlakningen av magnesium är stor till följd av den sura markreaktionen.

Rent allmän kan fastslås, att effekten av tillfört magnesium på knölskörd är avsevärt större i fabriks- än i matpotatis, och detta förhållande får nog helt ses mot bakgrund av skillnaden i jordarnas Mg-AL, där dessa båda potatisslag odlas. De något större utslagen för magnesiumgödslingen i södra distriktet än i de övriga får nog också ses mot denna bakgrund.

Medeltalen från samtliga försök ger inget entydigt svar på vilket magnesiumgödselmedel, som har givit det bästa utslaget i skörd, men det står dock klart, att det för dolomitkalkens del föreligger en klar Mg-effekt. Det är även intressant att notera, att vid pH-värden under 5,5 får dolomitets skördehöjande utslag också ses som delvis en kalkeffekt. Relativtalen bekräftar även den tidigare omtalade skillnaden i kalkeffekt mellan kalkstensmjöl och dolomitkalk. Detta förhållande framträder mera markant, när man studerar utslagen vid extremt låga pH-värden (tabell 8). I denna tabell kan också konstateras en skördedepression vid gödsling med $MgSO_4$, när pH-värdet är extremt lågt. Under sådana omständigheter kan det inte uteslutas bildning av svavelsyra, som kan på-

verka växtligheten negativt. När pH-värdet överstiger 5,5 får dolomitmjölets positiva inverkan på knölskörden betraktas som en Mg-effekt.

När det gäller magnesiumgödslingens inverkan på storleksfraktionernas procentuella fördelning kunde det i intensitetsförsöken konstateras en statistiskt signifikant ökning av fraktionen större än 55 mm och en minskning av andelen mindre än 35 mm, medan däremot mellanfraktionen inte påverkades nämnvärt och i någon bestämd riktning. Någon motsvarande effekt har inte framkommit i denna serie, där resultaten kännetecknas av oregelbundenheter och endast i undantagsfall är utslagen statistiskt signifikanta (tabell 9). Möjligen kunde det i gruppen med kvoten större än 4, där magnesiumgödslingseffekterna är mest markerade, konstateras en tendens i utslagen, som överensstämmer med effekterna i intensitetsförsöken. Några bestämda uttalanden angående inverkan av olika gödselmedel och av kalk på den procentuella andelen av storleksfraktionen kan inte göras på basis av föreliggande resultat.

Torrsubstanshalt

I likhet med utslagen i det tidigare redovisade intensitetsförsöket är effekterna av magnesiumtillförseln på torrsubstanshalten mycket begränsade och de torde sakna praktisk betydelse (tabell 10). Någon skillnad i effekt mellan de båda gödselslagen kan givetvis då inte heller påräknas.

Stärkelse

I denna serie har endast utförts stärkelseanalys i 9 försök och resultaten återges i tabell 10. Som synes visar det begränsade materialet inga entydiga tendenser och inga bestämda uttalanden kan därför göras beträffande magnesiumgödslingens inverkan på stärkelsehalten.

Kokkvalitet

Potatisens kokkvalitet bedöms på grundval av egenskaperna sönderkokning, blötkokning och mörkfärgning och redovisas sammanfattande i form av kokkvalitetsindex (tabell 11). Analyserna utföres på både råskalade och oskalade knölar. Hur de olika indexvärdena har framräknats framgår av följande formler:

$$\text{Sönderkokningsindex (SI)} = \frac{S_{sv}}{64} + \frac{S_{st}}{16} + \frac{S_{sö}}{4}$$

$$\text{Blötkokningsindex (BI)} = \frac{B_{sv}}{4} + \frac{B_{st}}{1}$$

$$\text{Mörkfärgningsindex (MI)} = \frac{M_{sv}}{4} + \frac{M_{st}}{1}$$

$$\text{Kokkvalitetsindex (KI)} = SI + BI + MI$$

S = antal sönderkokta knölar i procent

B = antal blötkokta knölar i procent

M = antal mörkfärgade knölar i procent

sv = svagt

st = starkt

sö = sönderfallande

Sönderkokning

Inverkan av magnesiumgödsling och kalkning på sönderkokningen är ingalunda entydig och några statistiskt signifikanta skillnader har ej heller erhållits. Det kan allmänt konstateras, att medeltalet ligger på en låg nivå och när det gäller de oskalade knölarna har det över huvud taget inte förekommit någon sönderkokning. Att benägenheten för sönderkokning är större för råskalade har också dokumenterats i andra undersökningar.

Blötkokning

Blötkokning är, som namnet antyder, motsatsen till sönderkokning. I likhet med sönderkokningen får graden av blötkokning anses vara mycket begränsad, men någon stor skillnad mellan indexnivå i analysresultaten från råskalade och oskalade föreligger inte beträffande denna egenskap.

Utslagen för magnesiumgödslingen är stora, men de pekar inte i någon bestämd riktning. Avsaknaden av signifikanta skillnader avslöjar en stor variation i resultaten. Relativtalen för kalkning uppvisar en motsvarande oregelbunden bild, varför inte heller några bestämda uttalanden kan göras angående kalkningens inverkan på egenskapen blötkokning.

Mörkfärgning

Potatisen innehåller vissa ämnen, som kan ge upphov till kvalitetsfelet mörkfärgning. Det finns två typer härav, nämligen den som beror på melaninbildningen i rå potatis - stötblått - och den som uppträder efter kokning - "svartkokning" -. Beträffande stötblått har det framkommit, att den motverkas av en god kaliumtillgång, däremot synes fosfor motverka den mörkfärgning, som uppkommer i kokta knölar och som kemiskt sett är en oxidation. Den positiva effekten av fosfor härpå tillskrives sannolikt dess bindning av järn. Att magnesium med sin positiva inverkan på kolhydratomsättningen i växten och därmed bildning av reducerande sockerarter skulle motverka oxidationsprocesser och därmed benägenheten för "svartkokning" är tänkbart, men en registrering av en dylik effekt fordrar ingående studier och kan inte förväntas att bli verifierad i fältförsöksresultat.

En allmän tendens i materialet är, att såväl tillförsel av magnesium som kalkning har minskat graden av mörkfärgning i de råskalade och ökat den i de oskalade proven. Det är också intressant att notera den högre indexnivån i de oskalade proven än i de råskalade. Detta är ett förhållande som även framkommit i andra undersökningar vid avdelningen.

Kokkvalitet

Mot bakgrund av den oregelbundenhet, som kännetecknar utslagen i de ingående kvalitetsegenskaperna sönderkokning, blötkokning och mörkfärgning i det sammanfattande kokkvalitetsindex, kan det inte förväntas några entydiga effekter i de olika försöksleden, vilket också resultaten i tabell 11 tyder på. En uppdelning av materialet på olika K-AL/Mg-AL kvoter för att framhäva magnesiumgödslingseffekten bidrog inte på något sätt till att belysa eventuella samband.

Smak

I kokanalysen har det också ingått en smakbedömning omfattande potatis-, jord- och besksmak. Graderingen sker med siffrorna 1-4, där det högsta värdet är positivt för potatissmak och negativt för de båda andra bedömningarna. Gjorda erfarenheter tyder emellertid på avsevärda svårigheter att uppnå god reproducerbarhet i bedömning, varför man för närvarande har tagit smakregistreringen under omprövning.

De redovisade resultatet (tabell 11) tyder närmast på, att magnesiumgödslingen skulle ha ett negativt inflytande på potatissmaken samt att den skulle bidra till ökad jord- och besksmak. Med hänsyn till den ovannämnda osäkerheten i bestämningen och avsaknaden av statistiskt säkra utslag kan inga bestämda uttalanden göras beträffande eventuella samband mellan åtgärder och potatisknölarnas smak.

Sockerbetor

Eftersom antalet sockerbetsförsök endast uppgår till 11 stycken har uppdelningen av materialet begränsats till enbart på kvoter K-AL/Mg-AL (tabell 12). Resultaten visar tydligt både vad avser rot- och sockerskörd, hur magnesiumgödslingseffekten ökar med stigande kvot. På nivån 20 kg Mg per ha föreligger det ingen skillnad i effekt mellan de båda gödselslagen däremot på nivån 80 kg visar magnesiumsulfatet en viss överlägsenhet i effekt. Det är också mycket som talar för en positiv kalkeffekt av dolomitmjölet.

Efterverkan

Som antytts i inledningen har det även bedömts vara av stort intresse att studera utslagen i efterföljande grödor. För att möjliggöra ett dylikt studium har de olika grödornas avkastning nivellerats till ekvivalenta stråsädesskörden. Av tabell 13 framgår, att det kan påräknas en efterverkan under i varje fall 3 år, och som kan förväntas, är den störst för den höga magnesiumgivan. Resultaten tyder också på att skillnaden i effekt mellan de båda gödselslagen är obetydliga. En viss del av dolomitets positiva verkan får nog hänföras till en kalkverkan.

Olika grödor

I anslutning till studiet av efterverkan, där olika grödor ingår, har det varit möjligt att studera olika växtslags reaktion (tabell 14). Utslagen för den höga magnesiumgivan har för båda gödselslagen varit statistiskt signifikant i stråsäd, och den positiva effekten av dolomit får nog i viss mån betecknas som en kalkeffekt. Även i potatisen har erhållits ett positivt gensvar för magnesiumgödslingen på knölskörden och resultaten avslöjar, att dolomitmjölet hävdar sig bra i detta avseende. I grödorna oljeväxter och vall är försöksantalet starkt begränsat och de oregelbundna utslagen får nog i stor utsträckning betecknas som tillfälligheter. En viss positiv inverkan av kalk och magnesium på skördeutbytet i oljeväxterna kan iakttagas.

Kemisk analys

Knölar

Hur magnesiumgödsling och kalkning har påverkat den kemiska sammansättningen i potatisknölarna redovisas i tabell 15. Båda åtgärderna har överlag inte nämnvärt influerat på kväve- och fosforhalterna och inte heller synes kaliumhalten att ha påverkats i någon nämnvärd grad. För kalciumhaltens del är det endast vid den högsta kalkgivan, som det har erhållits en säker ökning. När det gäller magnesiumhalten tyder relativtalen på en tendens till stigande halt vid gödsling med magnesium, däremot synes inte kalkningen medföra något nämnvärt och entydigt inflytande på magnesiumhalten. Vid tillförsel av 80 kg Mg per ha visar analysresultaten en något bättre effekt av magnesiumsulfat än av dolomit på magnesiumhalten.

Kärna

I resultaten från analyserna i kärna kan utläsas en tendens till minskad halt av kalium vid magnesiumgödsling och när det gäller magnesiumhalten har den höga givan av båda gödselmedelslagen haft en statistiskt säker positiv effekt. Utslagen för kalkning tyder på, att det för dolomitens del är fråga om en magnesiumeffekt.

Matjord

I en del försök har efter anläggningsåret uttagits jordprov i matjorden för kemisk analys, och resultaten från denna redovisas också i tabell 15. När det gäller pH-värdet kan konstateras, att endast den högsta kalkgivan har resulterat i en pH-höjning. Av någon anledning har både kalkning och magnesiumgödsling minskat fosfortillståndet (P-AL) i marken. Liksom när det gäller kaliumhalten i kärna kan observeras en tendens till nedgång i kaliumtalen i jorden vid magnesiumgödsling, däremot synes den inte ha ett motsvarande inflytande på kalciumtillståndet (Ca-AL). Vad avser Mg-AL framgår klart, att det har ökat med stigande magnesiumgödsling och skillnaden i effekt mellan de båda gödselslagen är ringa. För dolomitens del får nog en del av den positiva effekten tillskrivas kalkverkan.

Tabell 1. Effekten av stigande magnesiumtillförsel på potatisens knöl-
skörd. Utan Mg = 100

Sort- ering	K-AL	Mg-AL	Kvot	Antal försök	Mg kg per ha					
					0 Ton/ha	10 Rel	20 Rel	40 Rel	80 Rel	160 Rel
<u>K-AL</u>										
<8,1	6,0	5,4	1,2	10	40,5	101	103	104	102	104
	5,2	1,5	3,5	7	29,7	101	99	101	100	100
	6,3	1,0	6,2	9	24,2	100	103	104	103	100
	5,8	2,9	2,1	28	30,7	101	103 *	104 **	103	103
8,1-16,0	11,9	13,0	0,9	17	39,0	103	101	102	102	103
	11,8	4,2	2,8	22	34,6	102	101	102	104	103
	12,8	2,8	4,6	10	30,7	109 ***	108 **	107 **	103	105
	12,2	7,0	1,8	55	34,7	104 ***	105 **	104 ***	104 **	105 ***
>16,0	17,0	12,0	1,4	1	41,4	103	96	96	101	97
	24,2	9,2	2,6	5	35,6	105	103	101	104	107
	26,9	4,2	6,4	15	34,5	103	105 ***	105 ***	104 **	105 *
	25,0	5,8	4,3	25	35,3	103 **	104 ***	103 *	104 **	105 **
<u>Kvot</u>										
<2,1	10,0	10,3	1,0	28	39,7	102 *	101	103 **	102 *	103 **
2,1-4,0	12,3	4,4	2,8	34	34,4	102 *	101	102 *	103 *	103 *
>4,0	17,3	2,9	5,9	34	30,6	104 **	105 ***	105 ***	104 *	104 *
<u>pH</u>										
<5,5	16,3	3,1	5,2	23	28,3	104 *	105 **	104 *	102	104
5,5-6,0	13,5	3,6	3,8	30	32,0	102 *	104 ***	103 **	104 ***	103 *
6,1-6,5	11,5	6,3	1,8	32	38,1	103 **	102 *	104 ***	103 *	105 ***
>6,5	13,5	11,1	1,2	23	35,7	103 *	101	103 *	106 *	106 *
Tot	13,5	5,6	2,4	108	33,8	103 ***	103 ***	104 ***	104 ***	105 ***

Tabell 2. Inverkan av magnesiumgödslingen på knölarnas fraktionsfördelning.
Medeltal av 53 försök och effekten angiven med relativtal

Fraktion		Mg, kg per ha					
mm	%	0	10	20	40	80	160
<35	8,3	100	91**	93	90**	88**	91*
35-55	65,3	100	100	99	100	99	98
>55	26,2	100	102	106*	103	107**	107*

Tabell 3. Effekten av stigande magnesiummängder på knölarnas torrsubstanshalt. Utan Mg = 100

		Mg, kg per ha					
Sorte- ring	Antal försök	0 %	10 Rel	20 Rel	40 Rel	80 Rel	160 Rel
<u>K-AL</u>							
<8,1	24	21,8	100	99	99	99	99
8,1-16,0	42	22,4	98	100	99	99*	100
>16,0	20	21,1	100	101	100	101	100
<u>Kvot</u>							
<2,1	24	21,3	99	100	101	100	101
2,1-4,0	30	22,5	99	100	99	99	99*
>4,0	32	21,9	99	100	99*	99	99
Samtliga	86	21,9	99	100	99	99	100

Tabell 4. Inverkan av magnesiumtillförsel på potatisens stärkelsehalt.
Utan Mg = 100

		Mg, kg per ha					
Sorte- ring	Antal försök	0 %	10 Rel	20 Rel	40 Rel	80 Rel	160 Rel
<u>K-AL</u>							
<8,1	8	16,3	100	102	100	100	99
8,1-16,0	18	16,3	99	101	98	98	101
>16,0	6	16,8	103	103	100	98	103
<u>Kvot</u>							
<2,1	8	15,9	104	104*	103	101	103
2,1-4,0	12	16,2	98	101	97	98	99
>4,0	6	14,9	98	102	96	96	101
Samtliga	32	16,4	100	102	99	99	101

Tabell 5. Magnesiumgödslingens inverkan på sockerbetornas avkastning

Sorte- ring	K- AL	Mg- AL	Kvot	Antal försök	Mg, kg per ha					
					0 Abs	10 Rel	20 Rel	40 Rel	80 Rel	160 Rel
<u>K-AL</u>					<u>Rotskörd ton per ha</u>					
<8,1	6,3	8,8	0,7	12	42,7	99	98	98	98	102
	7,1	2,6	2,7	4	42,1	97	98	97	101	102
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6,5	7,2	0,9	16	42,6	98	98	98	99	102
8,1-16,0	11,4	10,2	1,1	16	45,5	103	102	102	101	102
	11,4	4,1	2,8	15	44,8	100	100	98	103	102
	13,6	2,6	5,2	8	43,5	103	104*	104	102	107*
	11,9	6,4	1,9	41	44,0	102	102	101	102*	103**
>16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	23,5	7,2	3,3	9	47,1	99	101	99	101	100
	25,0	3,7	6,8	11	42,1	103	102	103	104	104
	24,3	5,3	4,6	20	44,4	101	101	101	102	102
<u>Kvot</u>										
<2,1	9,3	9,6	1,0	28	44,3	101	100	100	100	102*
2,1-4,0	14,7	4,9	3,0	28	45,2	99	100	98	102	102
>4,0	20,2	3,3	6,2	19	42,7	103*	103*	103*	103	105**
<u>pH</u>										
<5,5	20,8	2,3	9,0	2	32,7	100	97	100	102	99
5,5-6,0	14,9	5,1	2,9	10	36,1	108	105	108	108*	109**
6,1-6,5	16,7	5,5	3,0	23	43,8	100	100	100	102	102
>6,5	11,9	7,2	1,7	42	46,0	100	101	99	100	102*
Samtliga	13,9	6,3	2,2	77	43,8	101	101	100	102*	103***
<u>Kvot</u>					<u>Sockerskörd dt per ha</u>					
<2,1				28	781	101	100	100	100	102*
2,1-4,0				28	796	100	100	98	103*	102
>4,0				19	761	103*	103*	104**	104*	107***
Samtliga				77	773	101	101	101	102**	103***
<u>Kvot</u>					<u>Sockerhalt %</u>					
<2,1				28	17,4	101	100	101	100	100
2,1-4,0				28	17,6	100	100	100	101	100
>4,0				19	17,8	100	101	101*	101*	101**
Samtliga				77	17,6	100	100	100	101*	101***

Tabell 6. Inflytandet av magnesiumgödsling på sockerbetornas blåtal, ledningstal och K + Na. Utan Mg = 100

		<u>Mg, kg per ha</u>					
Sorte- ring	Antal försök	0 Abs	10 Rel	20 Rel	40 Rel	80 Rel	160 Rel
<u>Blåtal</u>							
<u>K-AL</u>							
<8,1	6	36,3	99	101	99	99	95
8,1-16,0	16	36,6	101	99	98	97	96*
>16,0	12	45,6	97	99	100	97	98
<u>Kvot</u>							
<2,1	13	40,3	99	100	100	98	95*
2,1-4,0	10	39,8	99	102	99	97	98
>4,0	10	40,8	97	97	99	96	97
Samtliga	34	39,7	99	99	99	97*	97*
<u>Ledningstal</u>							
<u>K-AL</u>							
<8,1	4	85,5	101	101	96	98	95
8,1-16,0	5	94,0	102	98	105	96	99
>16,0	3	96,0	100	103	102	99	101
<u>Kvot</u>							
<2,1	8	90,3	102	100	102	97	98
2,1-4,0	2	93,0	95	97	97	98	95
>4,0	2	96,0	93	106	103	99	105
Samtliga	12	91,7	101	100	101	97	98
<u>K + Na</u>							
<u>K-AL</u>							
<8,1	1	5,2	99	102	105	101	103
8,1-16,0	8	5,4	104	104	100	100	102
>16,0	7	6,5	97	98	98	98	101
<u>Kvot</u>							
<2,1	3	5,8	106	106	102	100	100
2,1-4,0	7	6,0	99	99	99	98	101
>4,0	6	5,8	99	101	99	100	102
Samtliga	16	5,9	100	101	100	99	101

Tabell 7. Skördeutfall i knölskörd vid tillförsel av olika magnesiumgödselmedel. Utan Mg = 100

Sorte- ring	K-AL	Mg-AL	Kvot	Antal försök	Utan Mg ton/ha	Kg per ha						
						20 Mg		92 CaO Rel	80 Mg		368 CaO Rel	1492 CaO Rel
						MgSO ₄ Rel	Dol Rel		MgSO ₄ Rel	Dol Rel		
<u>K-AL</u>												
<8,1	6,5	6,1	1,2	8	27,8	97	100	94	98	96	97	90
	6,3	2,0	3,2	6	24,7	101	103	103	102	102	105	101
	6,0	1,0	6,3	3	24,7	106	105	114	111	116	115	111
	6,3	3,6	1,8	18	26,3	100	102	101	102	101	103	98
8,1-16,0	10,3	11,7	0,9	2	38,5	100	100	104	102	107	97	93
	10,9	3,9	2,9	14	27,2	96	101	101	100	100	96	97
	12,8	2,3	5,8	15	26,2	103	105	102	105	106	103	100
	11,8	3,6	3,3	31	27,4	100	103	102	102	103	99	98
>16,0	17,5	9,3	1,9	1	30,8	83	91	83	93	89	84	89
	20,2	6,8	2,9	5	28,3	100	105	104	103	99	101	98
	22,1	3,8	7,1	11	30,6	101	103	101	102	104	98	99
	21,1	4,7	4,5	18	29,2	100	103	101	102	101	98	98
<u>Kvot</u>												
<2,1	8,2	7,4	1,3	11	30,0	97	99	95	99	98	96	91
2,1-4,0	11,6	4,0	3,0	25	26,8	98	102	102	101	100	99	98
>4,0	15,6	2,7	6,4	29	27,7	102	104	103	105	106	102	100
<u>pH</u>												
<5,5	13,3	2,6	5,1	15	25,9	100	103	105	104	103	105	104
5,5-6,0	12,1	4,0	3,0	30	25,0	101	104	102	103	103	99	98
>6,0	13,6	4,9	2,8	22	32,2	98	101	98	101	101	98	95
<u>Slag</u>												
Matpot	12,7	4,2	3,1	61	27,4	99	102*	101	102*	101	99	97
Fabr	13,7	2,4	5,6	5	31,9	106	107	103	105	109***	110	105
<u>Distrikt</u>												
Södra	11,7	2,5	4,6	19	30,4	101	103	103	103	103	100	99
Västra	13,9	4,3	3,3	11	28,8	98	101	101	100	100	100	98
Östra	13,3	4,5	3,0	20	28,4	100	103	101	102	105	101	99
Norra	12,7	4,5	2,8	17	22,7	100	102	99	103	100	98	94
Samtliga	12,8	3,9	3,3	67	27,6	100	103**	101	102*	102	100	98

Tabell 8. Effekt av olika magnesiumgödselmedel på potatisens knölskörd (ton/ha) vid extremt låga pH-värden. Försöksled A = 100

Försöksled	pH-värde		
	<5,1 (7)	5,1-6,0 (37)	>6,1 (23)
A. Utan Mg och CaO	21,7	26,3	31,7
B. 20 kg Mg MgSO ₄	97	101	98
C. 80 kg Mg "-	98	103*	101
D. 20 kg Mg Dolomit	100	103	101
E. 80 kg Mg "-	101	103*	101
F. 92 kg CaO=D Kalkst.mj.	102	102	98
G. 368 kg CaO=E Kalkst.mj.	103	100	98

() = Antal försök

Tabell 9. Inverkan av olika magnesiumgödselmedel på potatisknölarnas storleksfördelning. Medeltal av 47 försök och effekten angiven i relativtal

Fraktion		Kg per ha							
		Utan	20 Mg		92	80 Mg		368	1492
mm	%	Mg	MgSO ₄	Dol	CaO	MgSO ₄	Dol	CaO	CaO
<35	12,4	100	104	99	100	97	101	104	102
35-55	70,3	100	99	100	100	100	99	99	99
>55	17,9	100	100	99	98	101	101	101	100

Tabell 10. Hur olika magnesiumformer påverkar potatisens stärkelse- och torrsbstanshalt. Utan Mg = 100

		Kg per ha							
Sorte- ring	Antal försök	Utan Mg %	20 Mg		92 CaO Rel	80 Mg		368 CaO Rel	1492 CaO Rel
			MgSO ₄ Rel	Dol Rel		MgSO ₄ Rel	Dol Rel		
<u>K-AL</u>		<u>Torrsbstanshalt</u>							
<8,1	14	21,8	100	99	99	98	99	93	99
8,1-16,0	24	20,9	100	100	100	100	101	101	100
>16,0	13	19,6	100	102**	102	102	103*	102	102
<u>Kvot</u>									
<2,1	7	19,7	102	100	99	99	99	101	101
2,1-4,0	21	20,6	100	100	100	99	102	96	100
>4,0	23	21,4	99	101	101	100	100	101	100
Samtliga	51	20,8	100	100	100	100	101	99	100
		<u>Stärkelsehalt</u>							
<u>K-AL</u>									
<8,1	5	15,2	99	96	96	100	99	98	98
8,1-16,0	3	15,4	99	101	100	97	102	98	99
>16,0	1	11,7	98	90	94	94	91	98	98
<u>Kvot</u>									
<2,1	5	14,2	100	101	99	99	101	99	101
2,1-4,0	2	16,0	100	97	98	98	100	97	98
>4,0	2	15,5	96	90	94	98	94	98	92
Samtliga	9	14,9	99	97	97	99	99	98**	98

Tabell 11. Inverkan av olika magnesiumgödselmedel på potatisens kok- och smakkvalitet. Index utan Mg = relativtal 100

		Kg per ha							
Kvali- tet	Skal- ning ¹⁾	Utan	20 Mg		92	80 Mg		368	1492
		Mg Index	MgSO ₄ Rel	Dol Rel	CaO Rel	MgSO ₄ Rel	Dol Rel	CaO Rel	CaO Rel
Kok		<u>Sönderkokning</u>							
	sk	0,36	107	107	133	100	133	140	87
	osk	0,00	-	-	-	-	-	-	-
		<u>Blötkokning</u>							
	sk	0,62	119	112	104	119	92	50**	96
	osk	0,50	95	143	114	157	95	100	138
		<u>Mörkfärgning</u>							
	sk	1,83	91	78	90	94	77	69	73
	osk	3,76	106	107	112	109	107	82	92
		<u>Kokkvalitet</u>							
	sk	2,83	100	90	99	100	87	73*	82
	osk	4,26	105	111	112	116*	106	84	98
Smak		<u>Potatissmak</u>							
	sk	2,89	98	97	100	100	100	101	99
	osk	2,88	98	97	96	98	101	98	98
		<u>Jordsmak</u>							
	sk	1,17	104	100	104	99	103	102	107
	osk	1,34	107	108	107	103	106	112	113*
		<u>Besksmak</u>							
	sk	1,10	106	105	104	108	103	109	105
	osk	1,60	101	103	98	102	94	102	100

1) sk = råskalade

osk = oskalade

Tabell 12. Hur olika slag av magnesiumgödselmedel påverkat sockerbetornas avkastning vid varierande K-AL/Mg-AL kvoter.
Utan Mg = 100

					Kg per ha							
Kvot	K-AL	Mg-AL	Kvot	Antal försök	Utan	20 Mg		92	80 Mg		368	1492
					Mg ton/ha	MgSO ₄ Rel	Dol Rel	CaO Rel	MgSO ₄ Rel	Dol Rel	CaO Rel	CaO Rel
<u>Rotskörd ton per ha</u>												
<2,1	11,2	12,0	1,0	4	37,9	99	101	102	102	99	100	100
2,1-4,0	15,5	4,9	3,1	2	46,9	100	101	101	103	102	101	99
>4,0	13,6	2,5	5,8	4	43,2	106	105	104*	110	102	102	105
Samtliga	13,0	6,8	3,3	11	42,0	102	102	102*	105*	101	101	101
<u>Sockerskörd dt per ha</u>												
<2,1				4	700	98	100	100	101*	98	99	100
2,1-4,0				2	860	100	101	102	104*	102	101	99
>4,0				4	750	106	107	105*	112	103	103	105
Samtliga				11	750	101	102	102	106	101	100	101
<u>Sockerhalt %</u>												
<2,1				4	18,5	99	99	99	99	99	100	100
2,1-4,0				2	18,3	100	100	101	101	100	100	100
>4,0				4	17,4	100	102	100	102	100	101	100
Samtliga				11	18,0	100	100	100	100	100	100	100

Tabell 13. Utfallet av studier över efterverkan av magnesiumtillförsel.
Till stråsäd nivellerade skördar och effekten redovisad med
relativtal

Efter- verkan år	Antal försök	Utan Mg	Kg per ha						
			20 Mg		92 CaO	80 Mg		368 CaO	1492 CaO
			MgSO ₄	Dol		MgSO ₄	Dol		
1	56	100	101	101	100	103*	103**	104	102
2	35	100	99	103	100	102	101	99	101
3	4	100	105	102	99	109	107	105	105
Samtliga	97	100	100	102*	100	103**	103**	102*	102

Tabell 14. Olika gröders reaktion för efterverkan av magnesiumgödsling.
Utan Mg = 100

		<u>Kg per ha</u>						
		<u>20 Mg</u>		92	<u>80 Mg</u>		368	1492
Antal försök	Utan	MgSO ₄	Dol	CaO	MgSO ₄	Dol	CaO	CaO
	Abs	Rel	Rel	Rel	Rel	Rel	Rel	Rel
<u>Kärna kg per ha</u>								
53	3320	100	102	99	103*	104**	102	104
<u>Knölskörd ton per ha</u>								
30	25,3	102	103*	102	102	102**	104*	99
<u>Frö oljeväxter kg per ha</u>								
3	1940	99	104	103	106	102	106***	106
<u>Grönmassa vall ton per ha</u>								
7	22,9	96	101	100	100	96	98	100

Tabell 15. Resultat av kemiska analyser av knölar, kärna och matjord.
Utan Mg = 100

		Kg per ha							
Varia- bel	Antal försök	Utan	20 Mg		92	80 Mg		368	1492
		Mg	MgSO ₄	Dol	CaO	MgSO ₄	Dol	CaO	CaO
		Abs	Rel	Rel	Rel	Rel	Rel	Rel	Rel
<u>Knölar % i ts</u>									
N	22	1,49	99	99	100	100	101	98	100
P	46	0,21	99	101	98	101	96	97	94
K	46	2,31	100	100	99	101	99	101	100
Ca	46	0,043	101	96	103	96	99	103	112**
Mg	46	0,092	102	102	100	104*	102	102	100
<u>Kärna % i ts</u>									
N	10	1,76	101	100	101	100	98	100	98
P	25	0,36	99	100	102	102	101	101	106*
K	25	0,51	97	97	98	98	97	98	101
Mg	25	0,103	100	99	99	105*	104*	100	102
<u>Matjord</u>									
pH	9	5,50	100	100	99	100	100	99	102*
P-AL	9	9,09	94	96	94	94	93	91	96
K-AL	9	12,6	96	98	100	96	94	100	120
Ca-AL	10	110	107	96	110	103	99	111	131
Mg-AL	12	3,68	113	115	121	142**	141**	114	121

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 Lårus Jönsson och Olle Johansson: Rapport från försök med radmyllning av urea. Riksförsöksserie R3-2034. Västra jordbruksförsöksdistriktet, 1971.
- 53 1972 Lårus Jönsson 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 Lårus Jönsson: 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 Lårus Jönsson: Rapport från försök med radmyllning av kvävegödsel. R3-P17. 1971.
- 57 1972 Lårus Jönsson: Rapport från försök med kvävegödsling till korn i proteinhöjande syfte. Aminosyresammansättning 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 Lårus Jönsson: Kvävegödsling till höst-vete 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 Lårus Jönsson: Provtagning för bestämning av torrsubstans i vall. En orienterande undersökning.
- 64 1973 Lårus Jönsson: Rapport från försök med radmyllning och gödsel. R3-P17. 1972.
- 65 1973 Kalju Valdmaa: Deponering av sopor och slam vid Hovgården, Uppsala.
- 66 1973 Lårus Jönsson: 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.
70	1973	Kalju Valdmaa: Hantering och behandling av engångsemballage för latrin "PLAST-DO-SET-Hygienkartong
71	1973	Lars Gunnar Nilsson och Jan Persson: Försök med stora kalkgivor. Riksförsöksserier R3-1007 och R3-1008
72	1974	Jan Persson: De permanenta kalkningsförsöken - en fyraårs-sammanställning
73	1974	Janne Ericsson: Gödsellösningar. En sammanfattning av några utländska och svenska undersökningar
74	1974	Lårus Jönsson: Aktuellt om flytande handelsgödsel
75	1974	Olle Johansson och Lårus Jönsson: Spännvidden i totalkvävehalt och totalkvävet aminosyrasammansättning hos tre kornsorter vid extremt varierad kvävegödsling
76	1974	Jan Persson: Dolomitens kalk- och magnesiumeffekt. En orienterande undersökning
77	1974	Karl Olof Nilsson: Kärnförsök med kalk och stigande givor av kalium
78	1974	Lennart Mattsson: Tre års fältförsök med kväve på hösten till höstvet (serie 3-2059). En sammanfattning av resultaten
79	1974	A. Andersson och K. O. Nilsson: Om doseringen av rötslam
80	1974	Kalju Valdmaa: Funktionen i förmultningstoaletten "MULLBÄNKEN"
81	1974	Flytgödsel. Föredrag vid NJF-seminarium på Ultuna den 22 och 23 augusti 1973
82	1974	Olle Johansson, Erik Svensson och Jan Persson: Försök med Algomin. 1973 års försök
83	1974	Lennart Mattsson: Rapport från försök med radmyllning av gödsel. R3-P17. Data från 1971-1973
84	1974	Magnus Hahlin: Jämförelse mellan olika kaliumgödselmedel vid olika kalk- och fosfornivåer. R3-4002
85	1974	Jan Persson: Försök med halmnedbrukning - rapport från försöks-serierna R3-0900 och R3-0004
86	1974	Kalju Valdmaa: Soil-Life-effekt på jordstrukturen. Orienterande undersökning medelst analys av vattenstabila aggregat

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	Lårus Jönsson och Olle Johansson: Rapport från försök med radmyllning av urea. Riksförsöksserie R3-2034. Västra jordbruksförsöksdistriktet, 1971.
53	1972	Lårus Jönsson 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	Lårus Jönsson: 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	Lårus Jönsson: Rapport från försök med radmyllning av kvävegödsel. R3-P17. 1971.
57	1972	Lårus Jönsson: 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 Lårus Jönsson: Kvävegödsling till höst-vete 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	Lårus Jönsson: Provtagning för bestämning av torrsubstans i vall. En orienterande undersökning.
64	1973	Lårus Jönsson: Rapport från försök med radmyllning och gödsel. R3-P17. 1972.
65	1973	Kalju Valdmaa: Deponering av sopor och slam vid Hovgården, Uppsala.
66	1973	Lårus Jönsson: 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 Gunner Nilsson: Några synpunkter på gödsling med magnesium och mikronäringsämnen
69	1973	Magnus Hahlin: Kaliumgödslingseffekterna i relation till K/Mg-kvoten i växt och jord.
70	1973	Kalju Valdmaa: Hantering och behandling av engångsemballage för latrin "PLAST-DO-SET-Hygienkartong
71	1973	Lars Gunner Nilsson och Jan Persson: Försök med stora kalkgivor. Riksförsöksserier R3-1007 och R3-1008
72	1974	Jan Persson: De permanenta kalkningsförsöken - en fyraårs-sammanställning
73	1974	Janne Ericsson: Gödsellösningar. En sammanfattning av några utländska och svenska undersökningar
74	1974	Lårus Jönsson: Aktuellt om flytande handelsgödsel
75	1974	Olle Johansson och Lårus Jönsson: Spännvidden i totalkvävehalt och totalkvävetets aminosyrasammansättning hos tre kornsorter vid extremt varierad kvävegödsling
76	1974	Jan Persson: Dolomitens kalk- och magnesiumeffekt. En orienterande undersökning
77	1974	Karl Olof Nilsson: Kärnförsök med kalk och stigande givor av kalium
78	1974	Lennart Mattsson: Tre års fältförsök med kväve på hösten till höstvet (serie 3-2059). En sammanfattning av resultaten
79	1974	A. Andersson och K. O. Nilsson: Om doseringen av rötslam
80	1974	Kalju Valdmaa: Funktionen i förmultningstoaletten "MULLBÄNKEN"
81	1974	Flytgödsel. Föredrag vid NJF-seminarium på Ultuna den 22 och 23 augusti 1973
82	1974	Olle Johansson, Erik Svensson och Jan Persson: Försök med Algomin. 1973 års försök
83	1974	Lennart Mattsson: Rapport från försök med radmyllning av gödsel. R3-P17. Data från 1971-1973
84	1974	Magnus Hahlin: Jämförelse mellan olika kaliumgödselmedel vid olika kalk- och fosfornivåer. R3-4002
85	1974	Jan Persson: Försök med halmnedbrukning - rapport från försöks-serierna R3-0900 och R3-0004
86	1974	Kalju Valdmaa: Soil-Life-effekt på jordstrukturen. Orienterande undersökning medelst analys av vattenstabila aggregat

Nr	År	
87	1974	Lennart Mattsson: Efterverkan av stigande mängder kväve till stråsäd. Resultat från 1972 och 1973.
88	1974	Lárus Jónsson: Handelsgödselkvävet som produktionsfaktor i stråsädesodlingen belyst med resultat från fältförsök 1960-1972.
89	1975	Lárus Jónsson och Lennart Mattsson: Preliminär rapport från försök med stigande mängder kväve till korn och havre. Projekt R3-06.
90	1975	Janne Ericsson, Gösta Berglund och Jan Persson: Kalktillstånd, kalk och kalkning.
91	1975	Olle Johansson, Erik Svensson, Jan Persson: Försök med Algomin. 1974 års försök.
92	1975	Lennart Mattsson och Leif Björklund: Besprutning med kvävelösningar. Rapport från ett fältförsök (1973) och två kärlförsök (1971).
93	1975	Lennart Mattsson och Leif Björklund: Tilläggsgödsling med gödsellösningar och kalksalpeter i vall.
94	1975	Lennart Mattsson och Leif Björklund: Luftfuktighetens betydelse vid tilläggsgödsling genom besprutning med urealösning till korn. Serie R3-2065.
95	1975	Jan Persson, Olle Johansson och Lárus Jónsson: Kvävehushållning vid användning av ammoniumhaltiga gödselmedel.
96	1975	A. Andersson och K.O. Nilsson: Effekter på tungmetallhalterna i mark och växt vid tillförsel av rötslam som växtnäringskälla och jordförbättringsmedel.
97	1975	Olle Johansson och Karl Olof Nilsson: Fosfor och svavel i superfosfat och NPK-gödselmedel. Slutrapport från fältförsöks-serien 3-7002.
98	1975	Ulrich Schoeps och Kalju Valdmaa: Omsättning av Pacto-latrin och rötslam i olika blandningar med hushållssopor.
99	1975	Lars Gunnar Nilsson: Magnesiumgödsling - intensitet och gödselmedelslag. Försöksserier 3-5600 och 3-5001

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.