

Kongens fortjenstmedalje i gull ved Ny Jords 25 års jubileum i 1933.

For oss som arbeider i Det norske myrselskap vil konsulent Gjelsviks bortgang bli følt som et stort tap. I alle år har det vært et utmerket samarbeid mellom våre to selskaper, noe som ikke minst skyldtes konsulent Gjelsviks greie og vinnende personlighet. Det følte alltid så trygt — og var til stor glede og støtte i vårt arbeid — å kunne diskutere problemer og saker med Gjelsvik. Under slike drøftelser kom hans allsidige kunnskaper og rike livserfaring til sin fulle rett. Få sider ved norsk jordbruk var ham fremmed, og han rasjonerte aldri med sin viten.

Ved konsulent Gjelsviks bortgang føler vi trang til — sammen med de mange — å takke ham for alt han var og alt han gav. Vi lyser fred over hans minne!

---

## BRENTORVPRODUKSJONEN I SVERIGE I 1949.

Det foreligger nå fullstendige oppgaver over størrelsen av brenntorvproduksjonen i Sverige forrige driftssesong. Av maskintorv ble det produsert ca. 55.000 tonn og av fresetorv ca. 110.000 tonn. Den samlede produksjon av torvbrensel blir altså ca. 165.000 tonn i 1949. I Sverige produseres det for tiden praktisk talt ikke noe stikktorv.

Sammenlignet med 1948 er det en liten framgang i produksjonen av fresetorv, nemlig fra ca. 100.000 tonn i 1948 til 110.000 tonn i 1949. Produksjonen av maskintorv er derimot gått sterkt tilbake, nemlig fra ca. 400.000 tonn i 1948 til ca. 55.000 tonn i 1949. Tilbakegangen i samlet produksjon av torvbrensel blir følgelig ca. 67 % når 1948-års produksjon legges til grunn.

---

## MYRJORDARNAS KOPPARPROBLEM.

*Av statsagronom Karl Lundblad.*

*Korresponderande medlem av Det norske myrselskap.*

Som bekant är koppar ett för såväl växterna som djuren oumbärligt grundämne, även om det behövs i ytterligt små mängder — en normal skörd från ett dekar jord av våra vanliga lantbruksväxter innehåller sällan mera än 3—6 gram koppar. Trots att växterna ha så låg kopparförbrukning, är kopparbrist ingalunda ovanlig på odlade jordar, och myrjordarna drabbas oftare än mineraljordarna av sådan brist. Så synes också vara fallet i Norge enligt de undersökningar som gjorts av Ødelien, Sorteberg, Bergh m. fl. Det torde därför kunna vara av intresse för norska myrodlare att få ett sam-

mandrag av de erfarenheter på detta område som gjorts i grannlandet Sverige under mera än 20-årig forsknings- och försöksverksamhet.

Sjukdomar, som sedermera visats bero på kopparbrist, ha varit kända i Sverige sedan mycket länge tillbaka. Första gången sådana sjukdomssymptom beskrevs ingående i svensk litteratur torde dock vara år 1918<sup>1)</sup>. De försök som då igångsattes gävo emellertid ringa resultat ifråga om sjukdomens bekämpande, därför att man ännu icke hade någon tanke på att kopparbrist kunde vara orsaken. Bevis för att koppar är ett nödvändigt element för växterna kommo ju icke förrän ungefär ett årtionde senare. Först när forskning och försök på grundval av tidigare arbeten i Holland och U.S.A. upptogs av Svenska Mosskulturföreningen i senare hälften av 1920-talet, bragtes frågan närmare sin lösning. Orsaken till att Mosskulturföreningen upptog dylika studier var framförallt att bristsjukdomar både hos djur (skravelsjuka, sleksot) och växter (gulspetsjsjuka) vållade stora svårigheter på Gisselås försöksgård. Det gjordes laboratorieundersökningar, kärlförsök, fältförsök, och olika metoder prövades för att förbättra djurens hälsotillstånd. Iakttagelser över olika kornsorers «känslighet» för gulspetsjsjuka gjordes också. Fullt säkra bevis för att kopparbrist var sjukdomarnas primärorsak erhöles först år 1936, omkring 10 år efter arbetenas början, då det i ett försök kunde visas att gödsling i fält med kopparsulfat både tog bort de yttre tecknen till gulspetsjsjuka och medförde en tredubbling av kärnskorde<sup>2)</sup>. Ett av de viktigaste symptomen på kopparbrist är som bekant att sädeskärnorna bli dåligt matade eller ej alls utvecklas. Det förvånar kanske att det tog så lång tid att konstatera ett dylikt förhållande på Gisselås. Det blir förklarligt, om man talar om att gården ligger i ett sådant klimatområde, att man icke kan beräkna att även med de tidigaste sorter av korn (byg) få fram mogen skörd oftare än i medeltal vart tredje eller fjärde år, och att mognaden även sådana gynnsamma år i regel är ganska dålig. Fortfarande voro emellertid undersökningarna mycket vanskliga, mest därför att tillräckligt känsliga och noggranna metoder för kopparbestämning saknades: man var helt hänvisad till att bedöma kopparbehov och koppargödslingens effekt genom direkta skörderesultat. Sedan en lämplig analysmetod utarbetats<sup>3)</sup> och Gisselås vid samma tid blivit en statlig försöksgård samt en inventering av den svenska höskördens kopparhalt utförts<sup>4)</sup>, etablerades ett intimt samarbete mellan Lantbrukshög-

<sup>1)</sup> Henning, E., Bidrag till kännedom om den s.k. gulspetsjsjukan hos sädesslagen. — Centralanst. Medd. 179, 1918.

<sup>2)</sup> Lundblad, K., Gulspetsjsjukan på Gisselås försöksgård. — Sv. Väll- och Mosskulturför. Medd. 2, 1939.

<sup>3)</sup> Nydahl, F., Die Bestimmung des Kupfers im Rauhfutter nach der Diäthyl-dithiocarbamat-Methode. — Z.f. analytische Chemie, 116, 1939.

<sup>4)</sup> Svanberg, O. & Nydahl, F., Den svenska höskördens kopparhalt. — K. Lantbruksakademiens tidskr., 80, 1941.

skolans kemiska institution, Statens Jordbruksförsök och Gisselås försöksgård. Det gjordes utvidgade inventeringsarbeten, omfattande både jord och gröda, och försöksverksamheten utsträcktes till alla delar av landet. Till en början möiliggjordes större delen av dessa arbeten genom anslag från Lantbruksakademien, under senare år ha de bedrivits med av Jordbrukets Forskningsråd anvisade medel. Det blev nu möjligt att utföra fastliggande långtidsförsök, där man kunde följa utvecklingen icke bara rent försöksmässigt utan också med kemiska analyser. Därför uppnåddes både snabbare och säkrare resultat. En kort sammanfattning därav framlades vid N.J.F.'s senaste kongress i Norge<sup>5)</sup>, och senare ha ett par större arbeten utgivits<sup>6)7)</sup>.

Inventeringsarbetena ha visat att vi i Sverige ha två större områden med allmänt uppträdande kopparbrist. Det ena omfattar de inre delarna av Norrland, det andra ett stort, ännu osäkert avgränsat område i sydöstra delen av landet, vartill också komma stora delar av öarna Öland och Gotland. Inom dessa områden är kopparbrist vanlig på flertalet slag av odlade jordar, dock med det undantaget att lerjordar (vilka inom dessa delar av landet ha liten utbredning) i regel ej äro kopparfattiga. I det övriga landet uppträder kopparbrist mera sporadiskt och företrädesvis på myrjordar. I dessa delar av landet — alltså utanför de stora bristområdena — uppträder kopparbrist mycket nyckfullt: vi ha flera exempel på att odlade myrar med utpräglad kopparbrist ligga strax intill sådana med fullt normal koppartillgång. Det förtjänar kanske i förbigående nämnas, att den del av landet, där markens kopparinnehåll är högst är Kopparbergs län. Det var ju också från den delen av landet (Dalarne) som Sverige förr hämtade sin koppar, vilken på sin tid gav ett väsentligt ekonomiskt underlag för den stormaktsställning landet en gång hade.

Bland de resultat av allmänt intresse, som de nyare svenska kopparforskningarna givit, förtjänar i första hand att nämnas ett bidrag till lösning av den gamla frågan om koppars bindning i marken. Som bekant uppges allmänt i litteraturen om mikroelementen att orsaken till kopparbrist hos växterna i allmänhet skulle vara den, att humusämnen binda koppar i för växterna otillgänglig form. Vi ha funnit att detta — åtminstone beträffande svenska jordar — är felaktigt. Det är visserligen sant att humusämnen binda koppar mycket effektivt: i fleråriga försök på myrjord, där koppar tillförts som övergödning, ha vi kunnat konstatera att den praktiskt taget fullständigt bindes i jordens allra översta skikt. Nedan skall anföras

<sup>5)</sup> Stenberg, M., Ekman, P., Lundblad, K. & Svanberg, O., Kopparstudier. — N.J.F., 1948.

<sup>6)</sup> Samma författare, Om kopparhalt i jord och vegetation och resultat av fleråriga gödningförsök i koppar. — Medd. från Kungl. Lantbruksakad. Vetenskapsavd. 4, 1949.

<sup>7)</sup> Lundblad, K., Svanberg, O. & Ekman, P., The availability and fixation of copper in Swedish soils. — Plant and Soil I, No 4, 1949.

ett exempel härpå. Men kopparn är ingalunda bunden i för växterna otillgänglig form. Tvärtom är kopparn lättare tillgänglig i myrjordarna än i mineraljordarna. Orsaken till att kopparbrist är vanligare på myrjordar, och överhuvudtaget på humusrika jordar, än på humusfattiga mineraljordar är helt enkelt den, att de humusrika jordarna i allmänhet äro betydligt fattigare på koppar än de flesta rena mineraljordar. Den analysmetod, som av oss användes, överensstämmer i stort sett med den som av Nydahl utarbetats för kopparbestämning i fodermedel; den har emellertid i vissa avseenden modifierats av Ekman. Med den använda metoden får man i analysresultaten med all den koppar, som är bunden vid humusämnen, och vidare den i övrigt löst bundna kopparn, men däremot icke den i mineralkornens inre bundna. Orsaken till att vi använt en sådan metod även för jordanalys är den att om man använder en metod som endast tager med utbytbar, alltså omedelbart tillgänglig koppar, resultaten bli underkastade samma stora årsmånsvariationer som analys av grödan. Vi ha funnit att man genom sådana undersökningar löper mycket stor risk att förbise allvarliga fall av kopparbrist, ty under klimatiskt gynnsamma år kan grödans kopparhalt bli tillfredsställande även på mycket kopparfattiga jordar. Det är å andra sidan lika möjligt att man genom bestämning av utbytbar koppar under ett ogynnsamt år tror sig konstatera kopparbrist på jordar, där en sådan situation är så sällsynt att den i praktiken icke spelar någon roll.

I det följande behandlas kopparfrågan endast vad myrjordarna beträffar, och detta av två skäl: dels är det naturligtvis i första hand myrjordarnas problem, som intressera denna tidskrifts läsare, dels ha vi hunnit längre med myrjordarna än fastmarksjordarna, när det gäller den praktiska tillämpningen av gjorda rön.

Av mellan 350 och 400 analyserade prov av odlad myrjord visade sig 47 % innehålla så liten mängd koppar som 1—10 kg pr. hektar; ytterligare 27 % av proven innehöllo 11—20 kg. Den första gruppen är utan tvekan kopparbehövande, och inom den senare torde av försöksresultat att döma kopparbehovet vara mer eller mindre påtagligt. Endast 26 % av undersökta prov hade sålunda en säkert tillfredsställande kopparhalt. Detta får emellertid icke tolkas så, att c:a ¼ av myrjordarna i Sverige skulle vara kopparbehövande. Analysproven ha nämligen i stor utsträckning tagits inom områden, där man förut genom analyser av höskörden och iakttagelser av bristsjukdomar hade anledning antaga förekomst av kopparfattiga jordar. Hur stor areal kopparbehövande odlad myrjord vi ha i landet kan ännu icke med säkerhet sägas. Nämnar man en areal av c:a 100 000 hektar, torde man emellertid knappast överdriva.

Jordens och grödans kopparhalt stå i ett tydligt förhållande till varandra. För sådan jämförelse stå till förfogande ett 90-tal analyser av jordprov från myrjord med tillhörande analyser av vegetationen. Det visar sig att, då jordens kopparinnehåll var så lågt som 1—2

kg/ha\*), 86 % av skördeproven hade en kopparhalt under 3,5 ppm\*\*); vid en kopparmängd i jorden av 2—5 kg/ha hade fortfarande 74 % av skördeproven under 3,5 ppm koppar. Först vid en kopparmängd av närmare 20 kg/ha i jorden blev risken för att få en skörd med för låg kopparhalt i det närmaste obefintlig. I medeltal gävo dessa och andra undersökningar till resultat att, om en myrjord innehåller minst 15 kg/ha koppar i matjordslagret (de översta 20 cm av jorden), är risken ringa att man skall få en skörd med så låg kopparhalt, att djuren bli lidande av kopparbristsjukdomar. Samtidigt har det också visat sig att, om markens kopparmängd är större än den nämnda, detta ganska litet påverkar växternas kopparupptagande. Först vid mycket höga kopparhalter i jorden ha några skadeverkningar på grödan iakttagits. Däremot är det riskabelt att koppargödsla en jord, som redan har hög kopparhalt; tillförsel av den lättlösliga koppargödseln kan driva upp halten tillgänglig koppar till en skadlig nivå.

Ett kärlförsök, utfört 1946, var mycket belysande för frågan om koppars verkan på grödan (i detta fall Guldregnshavre II). Några data från detta försök, som utfördes i vanliga s.k. Mitscherlichkärl, må anföras, tabell 1. Av skördesiffrorna framgår bl. a. följande.

Tabell 1.

|      |         | Medelskörd i gram<br>per kärl |      |       | Kärna:<br>Halm | Kärna:<br>Agnar | Skalfri<br>kärna,<br>gram | Kärn-<br>halt<br>% | Tusen-<br>korn-<br>vikt | Kopparhalt,<br>ppm |       |
|------|---------|-------------------------------|------|-------|----------------|-----------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|
| Halm | Agnar   | Kärna                         | Halm | Kärna |                |                 |                           |                    |                         | Halm               | Kärna |
| Utan | Cu 88.1 | 5.0                           | 10.4 | 0.12  | 2.09           | 4.2             | 40.0                      | 13.0               | 1.70                    | 1.43               |       |
| Med  | Cu 54.1 | 4.2                           | 57.0 | 1.07  | 14.00          | 41.2            | 71.2                      | 30.0               | 2.58                    | 2.50               |       |

Halmsköörden blev betydligt större utan än med koppargödsling. Orsaken härtill är det välbekanta förhållandet att, då tillräcklig kopparmängd för normal kärnbildning saknas, växten i stället blir onormalt starkt bestockad genom bildning av s.k. grönskott. Vid mycket svår kopparbrist kan stråskjutning och axbildning helt utebli. I detta fall var kopparbristen icke så svår, vilket framgår därav att det utan koppargödsling t.o.m. erhöles mera agnar — alltså kraftigare axbildning — än utan koppartillförsel. Men växtens koppartillgång var icke nog stor för en normal kärnbildning: genom koppargödslingen erhöles mellan 5 och 6 gånger så stor kärnskörd som utan koppar. Koppars betydelse för totalskördens kvalitet framgår också särdeles tydligt av de angivna förhållandena mellan kärna och halm, resp. kärna och agnar. Att kärnans kvalitet starkt påverkas av koppartillgången är ett känt faktum, som vackert framträder i detta försök. Av tabellens siffror framgår att den utan koppar erhållna kärnan till större delen bestod av skal, medan kärnhalten på koppargödslade kärl blev den för sorten normala, drygt 70 %. Samma sak avspeglas

\*) kilogram pr. hektar.

\*\*) miljondelar av torrsubstansen.

i tusenkornvikterna: i kärl utan koppar var denna så låg som i medeltal 13 gram, medan den efter koppargödsling blev 30 gram, d.v.s. ungefär den för sorten normala. Slutligen anföras också skördarnas kopparhalt. Som synes ökade denna betydligt i såväl halm som kärna. Det må dock här anmärkas att dessa siffror även vid koppargödsling äro lägre än normalt. Orsaken härtill är sannolikt den att koppargödslingen av försökstekniska skäl måste ske på så sätt att en lösning av kopparsulfat tillfördes som övergödsling före sådden. En rad fältförsök ha visat att vid övergödsling kopparn bindes i markens allra översta skikt, varav följer att en stor del av rötterna icke få tillfredsställande koppartillgång.

Bland de många fältförsök, som utförts, må anföras ett på myrjorden vid Gisselås, vilket är instruktivt i många hänseenden. Försöket anlades år 1941 genom övergödsling av en gräsvall med olika mängder kopparsulfat, 0, 5, 25, 125, 250 kg/ha, på en del av försöket given i fast form, på en annan del i form av vattenlösning. Inga skillnader ha kunnat iakttagas som följd av de olika gödslingsmetoderna, både skördar och kopparhalt blevo desamma vare sig koppar givits som pulveriserat kopparsulfat eller som vattenlösning därav. Detaljer om skördar, kopparhalt m. m. de olika försöksåren kunna här utslutas. Något om höets kopparhalt må anföras. 5 kg/ha kopparsulfat var icke nog för att under försökstiden ge ett hö med tillfredsställande kopparhalt. Ännu tredje året syntes det tveksamt om 25 kg/ha kunde ge tillfredsställande kopparhalt, medan högre givor medförde en i detta hänseende oklanderlig hökvalitet. Efter 5 à 6 år var emellertid även efter gödsling med 25 kg/ha höets kvalitet säkerställd (kopparhalt över 5 ppm), medan de största givorna medförde lyxkonsumtion av koppar (kopparhalt efter gödsling med 250 kg/ha var 8 à 9 ppm). Orsaken till dessa förhållanden var kopparns långsamma nedträngande i marken. Efter sex vegetationsperioder analyserades jordprov från försöksleden, 0, 25 och 250 kg/ha kopparsulfat. På det ogödslade varierade kopparhalten på olika nivåer under markytan mellan 7.0 och 5.5 ppm. Där 25 kg/ha givits var halten i ytlaget 0—5 cm under ytan 93 ppm, medan halten därunder i olika lager växlade mellan 6 och 4 ppm. Ingen nedträngning djupare än 5 cm iakttoogs sålunda. Där 250 kg/ha tillförts, var kopparhalten i lagret 0—5 cm under ytan 1600 ppm, i lagret 5—10 cm 8.6 ppm, men därunder oförändrat. En rad liknande undersökningar bekräfta att övergödsling med kopparsulfat är en osäker och ganska oekonomisk åtgärd, när det gäller att förbättra skördens kopparhalt på kopparfattig myrjord — detsamma gäller för övrigt också mineraljordar. Endast med oekonomiskt stora koppargivor kan man genom övergödsling beräkna att inom rimlig tid få betryggande kopparhalt hos skördeprodukterna.

År 1947 omplöjdes jorden i försöket och besåddes med Vegakorn, en tidig sort av korn (byg), som enligt tidigare gjorda iakttagelser

av förf. är särskilt känslig för kopparbrist. Lyckligtvis råkade detta år bli ett av de ganska sällsynta år, då kornet mognade väl på Gisselåsmynnen. Här må endast anföras några relativa siffror för skördarna. Om man sätter kärnskorde på icke koppargödsel = 100, var densamma efter den 6 år tidigare gjorda övergödslingen med 5, 25, 125 resp. 250 kg/ha kopparsulfat 164, 184, 181 resp. 169. Redan 5 kg synes sålunda av skördesiffrorna att döma ha varit tillfredsställande. Men kvaliteten hos kärnan — renvikt, hektolitervikt, tusenkorntvikt, mognadsgrad — var låg såväl på ogödsel som vid lägsta koppargiva. Dessa siffror må här uteslutas. Däremot är det skäl att framlägga siffror för skördeprodukternas kopparhalt. I halmen var denna i de anförda försöksleden resp. 2.1, 2.4, 2.7, 4.1, 5.0 och i kärnan 3.0, 3.6, 4.1, 5.3, 5.2 ppm. Det är sålunda säkert att kvaliteten som fodermedel icke är tillfredsställande vare sig på ogödsel eller vid lägsta koppargödsling. Även vid 25 kg/ha kopparsulfat blev skördens kvalitet i detta avseende något tvivelaktig. Man har anledning antaga — såväl med ledning av dessa resultat som de tidigare år erhållna — att en gödsling med 40 å 50 kg/ha kopparsulfat på denna jord skulle garantera en både kvantitativt och kvalitativt tillfredsställande skörd.

Ett samma år vid Gisselås utfört försök med nedplöjning av direkt tillfört kopparsulfat gav i princip liknande resultat. Om koppargödsel i tillräcklig mängd väl nedbrukas i jorden, får man sålunda på kopparfattiga jordar omedelbar effekt i form av skördesteget och ökning av skördeprodukternas kopparhalt till normala värden.

Det ovan i detalj omtalade fältförsöket ger också annan lärdom. Koppar bindes visserligen effektivt av jordens humusämnen, men icke hårdare än att den ännu många år efter gödslingen är fullt tillgänglig för växterna. Härav kan man dra slutsatsen att koppargödsling bör ges i form av förrådsgödsling med tillräckliga mängder för att förslå i många år. En sådan gödsling synes för övrigt vara den enda möjliga, eftersom små mängder, som tillföras, icke ge någon garanti för i alla avseenden goda skördar. Hur länge räcker då en förrådsgödsling med koppar? Vi ha ännu inga säkra bevis för att den räcker mera än 8 å 9 år, d.v.s. så länge som våra äldsta försök hittills legat. Men i dessa försök synes ingen minskning av koppareffekten vare sig i kvantitativt eller kvalitativt hänseende. Därför ha vi skäl att tro, att förrådsgödsling med koppar på myrjord kan bli en engångsåtgärd, som för framtiden säkerställer jordens och grödornas normala kopparstillstånd.

Vi komma så till ett par praktiskt lika viktiga frågor: när är en jord nog kopparfattig för att en koppargödsling skall vara motiverad, och hur stora gödselgivor bör man i så fall använda? Ovan har antytts att en kopparmängd i matjordslagret om 15—20 kg/ha, bestämmed med den av oss använda metoden, är tillfyllest för att i allmänhet upphäva risken för bristsjukdomar hos gröda och djur. Här må an-

föras en sammanställning av försöksresultat, som ytterligare bekräftar denna sak. Av 15 utförda fältförsök på myrjordar med en kopparmängd i matjorden av 1—15 kg/ha gävo de flesta skördeökning för koppargödsling; i medeltal var skördestegringen 11.4 %. På jordar med 15—30 kg/ha koppar erhöles visserligen i en del försök skördestegringar, i medeltal för 11 försök uppgick stegringen till 4.9 %, men effekten var ingalunda regel och därtill ofta osäker. Enstaka fall av skördestegring för koppargödsling på jordar med ursprunglig kopparmängd om mera än 30 kg/ha ha för övrigt också iakttagits. Men som allmän regel kan sägas att om jorden håller mera än 15—20 kg/ha koppar i matjordslagret utsikterna att få skördeökning genom koppargödsling äro ytterligt små. En reservation måste dock göras här, nämligen beträffande gyttjajordar. Vi ha ännu icke utfört mera än något 10-tal koppargödslingsförsök på sådana jordar, men bland dem funnos säkra fall av skördestegring även då kopparmängden i matjorden var högre än 50—60 kg/ha. Med undantag för gyttjajordarna kan man emellertid för myrjordarna säga att koppargödsling utöver en sådan mängd, att totalmängden i jorden enligt den av oss använda analysmetoden överskrider 15 à 20 kg/ha, icke lönar sig. Det i handeln vanliga kristallvattenhaltiga kopparsulfatet innehåller c:a 25 % koppar. 60 kg/ha kopparsulfat räcker sålunda till för att på en alldeles kopparfri jord få normala förhållanden. Den hos oss i praktiken mest använda koppargödslingen på bristjordar, 50 kg kopparsulfat per hektar, är därför tillfyllest i de allra flesta fall, ty något eller några kg koppar brukar finnas även i de sämsta jordar.

På starkt kopparbehövande myrjordar rekommendera vi sålunda en förrådsgödsling av 50 kg kopparsulfat per hektar, d.v.s. 5 kg per dekar. För att koppargödslingen redan från början skall få tillfredsställande effekt både beträffande kvantitet och kvalitet hos skörden måste kopparsulfatet nedbrukas mycket väl. En lämplig metod är att strö ut kopparsulfat samtidigt med fosfatgödseln och plöja ned det. Alltför djup plöjning är dock icke lämplig, s.k. skumplöjning torde vara bäst.

Till slut några ord om andra koppargödselmedel. På många håll i världen använder man finmalda lågprocentiga kopparmalmer, avfallsprodukter från kopparindustrien etc. I våra grannländer har man goda erfarenheter av sådana koppargödselmedel. Vi ha också i Sverige gjort några försök med dylika produkter, men resultaten hittills kunna icke sägas vara tillfredsställande. Problemet har också hos oss mindre aktualitet. Med hänsyn till fraktkostnader m. m. är kopparsulfat det hos oss för närvarande billigaste koppargödselmedlet.

---