

5. Sluttbemerkninger

Den koks man skulle få vil være vel egnet til metallurgiske formål. Hvis torven er meget ren kjemisk sett skulle koksen f. eks. kunne brukes til prosesser som silisiummetall eller lignende.

En vellykket og økonomisk løsning av problemet torvkoks vil derfor alltid ha interesse for en viss gren av den metallurgiske industri. Imidlertid later det til at et av de store problemer, i alle fall i vårt klima, er innhøstningen av torven og fortørkningen av denne. De omkostninger som denne del av prosessen medfører kan bety være eller ikke være for en hvilken som helst forkoksningsprosess, således også for den kontinuerlige forkoksningspresse.

Forfatteren vil gjerne gi uttrykk for en takk til siv.ing. K. Gjermundsen for hyggelig og godt samarbeide.

Litteraturreferanser

- (1) *A. Høy*: Torvkoks, Meddelelse Nr. 13, Metallurgisk Komité.
- (1.a) *Ibid.* p.p. 6. 57.
- (2) *A/B Svensk Torvförädling*: Rapport nr. 16 : 71.
Framställning av koks ur våtkolad torv. p.p. 1, 14.
- (3) *Rammler und Knopfe*: Freiburger Forschungsheft A 154, 1960 p.92.
- (4) *Rammler und Metzger*: Freiburger Forschungsheft A 32, 1955.

Molybdenmangel på myrjord

Av professor Asbjørn Sorteberg, Ås.

Undersøkelser over molybdenmangel ved plantedyrking på myrjord er her i landet særlig utført ved Norges Landbrukshøgskoles Institutt for jordkultur (karforsøk) og på Ny Jords forsøksgård Moldstad på Smøla (markforsøk). I alle karforsøk er plantene dyrket i lite omsatt kvitmosetorv (fra Ås-myra), som fra naturens side har en pH på ca. 3,8, mens markforsøkene på Smøla dels omfatter forsøk på nydyrket myrjord, dels på jord som har vært dyrket i noen år. Før dyrking ligger pH i denne myrjorda gjerne på 4 — 4,5.

I det følgende skal jeg nokså kortfattet gi en oversikt over en del av de kar- og markforsøk som er utført disse to steder.

Karforsøk

Alt så tidlig som i 1943 ga molybden noen positiv virkning til rødkløver i et forsøk, men arbeidet ble den gang ikke ført videre. Det ble således et forsøk i 1951 med salat som ga støtet til et mer omfattende arbeid med molybden. I dette forsøket ble det fullstendig misvekst av salat uten molybdentilførsel når det samtidig bare ble

kalket med 440 kg CaO pr. dekar (pH ca. 5), mens salaten utviklet seg normalt når det ble tilført 100 g ammoniummolybdat (*Ødelien* og *Sorteberg*, 1). Sterk kalking (1200 kg CaO pr. dekar og pH ca. 7,5) ga derimot normal salatavling uten molybdentilførsel. Seinere karforsøk ga lignende resultater (*Sorteberg*, 2). I ett forsøk hadde heving av pH med natriumhydroksyd samme gunstige virkning som en tilsvarende kalkmengde. Nedenfor er lufttørr avling av salat (g pr. kar) fra noen forsøk med tilførsel av molybden og kalk (og natriumhydroksyd) sammenstilt. Både i disse og seinere forsøk svarer den tilførte molybdenmengde til 100 g ammoniummolybdat [$(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_4$] pr. dekar hvis ikke mengde er oppgitt.

Forsøk	Moderat eller svakt kalket		Sterkt kalket	
	Uten Mo	Med Mo	Uten Mo	Med Mo
1	0,70	8,95	10,42	9,52
2	0,50	3,93	5,33	5,95
3	0,24	7,60	7,22	8,26
3			8,56*)	8,38*)

Virkingen av *ulik vanntilgang* kombinert med uten og med molybden ble undersøkt i et forsøk med salat. De ulike vannmengder var 35, 65 og 95 pst. av torvens fulle vannkapasitet. Alle ledd ble tilført kalk svarende til 440 kg CaO pr. dekar. Resultatet av dette forsøket ble at ved minste vanntilførsel ga salaten nesten misvekst uten molybdentilførsel og stor meravling for molybdentilsetning.

Ved den midlere vannmengde var meravlingen for molybden vesentlig mindre, men likevel tydelig, mens salaten med største vannmengde utviklet seg normalt både uten og med molybden. Avling lufttørr salat, g pr. kar i de forskjellige ledd, ble:

	Vannmengde i pst. av full vannkapasitet		
	35 pst.	65 pst.	95 pst.
Uten Mo	1,03	5,55	7,74
Med Mo	7,93	7,80	7,94

I et forsøk med salat ble virkingen av *ulike mengder molybden* undersøkt. Beregnet pr. dekar ble mengdene 0, 10, 50, 250 og 1250 g ammoniummolybdat sammenlignet. Alle ledd var tilført 255 kg CaO pr. dekar (pH 4,5 — 4,6). Største mengde ga litt større avling enn 250 og 50 g, men forskjellen er ikke signifikant. Avlingsøkningen ved å øke ammoniummolybdatmengden fra 10 til 50 g er meget

*) Natriumhydroksyd i stedet for kalk.

stor. Forsøket tyder på at den mengde som vanlig er brukt i kar-forsøkene, 100 g ammoniummolybdat pr. dekar, har vært nok til å gi full avling ved svak kalking. Symptomer på molybdenforgiftning ble ikke iaktatt selv ved største molybdenmengde. Forholdet mellom hva salaten kan *tåle* av molybden sammenlignet med hva den har *behov* for, synes altså å være stort. Avlingen av lufttørr salat ble i de ulike ledd:

	Ammoniummolybdat, g pr. dekar				
	0	10	50	250	1250
Salat, g pr. kar	0,28	0,41	5,40	5,35	6,03

Til salat er også virkningen av *ulike kalkmengder* undersøkt. Det ble sammenlignet 6 forskjellige kalkmengder med 240 kg CaO pr. dekar som minste og 490 kg som største mengde (pH varierte fra 4,41 til 5,64). Uten molybdentilførsel førte minste kalkmengde til fullstendig misvekst. Først ved en kalkmengde på 440 kg CaO økte avlingen tydelig, men forsøket tyder på at en kalkmengde på minst ca. 550 kg CaO måtte vært tilført for at salaten skulle gitt normal avling uten molybdentilførsel. Med molybdentilførsel utviklet salaten seg normalt ved alle kalkmengder. Lufttørr avling, g pr. kar for de ulike ledd, var:

	Kg CaO pr. dekar (tallene i parentes er for pH)					
	240 (4,41)	290 (4,51)	340 (4,73)	390 (5,20)	440 (5,40)	490 (5,64)
Uten Mo	0,35	0,44	0,41	0,59	2,44	7,62
Med Mo	11,23	12,69	12,44	12,38	11,79	12,26

I et forsøk med svakt kalket salat ble virkningen av molybden undersøkt i forbindelse med tilførsel av *ulike nitrogenforbindelser*. I sammenligningen var med kalsiumnitrat, ammoniumnitrat og ammoniumsulfat. Uten molybdentilførsel ble det helt misvekst når det var gjødslet med kalsiumnitrat, mens avlingen var tilnærmet normal hvor det var gjødslet med ammoniumsulfat. Ved bruk av ammoniumnitrat ble avlingen noe redusert. Forsøket tyder på at molybden særlig må ha betydning som katalysator i plantene ved reduksjon av det opptatte nitrat. Avlingene av lufttørr salat, g pr. kar, ble:

	Kalsiumnitrat	Ammoniumnitrat	Ammoniumsulfat
Uten Mo	0,66	5,34	8,65
Med Mo	9,56	10,57	9,65

Virkingen av *husdyrgjødsel* ved knapp molybdenforsyning ble undersøkt i et forsøk med gulrot. Fast husdyrgjødsel i mengder av 2,1 og 4,2 tonn og land i mengder av 0,9 og 1,8 tonn pr. dekar har i dette forsøket gitt mye større avling enn ekvivalente mengder nitrogen, fosfor og kalium i kjemikalier (*Sorteberg*, 3). I leddene med husdyrgjødsel var avlingen likeså stor eller nesten likeså stor uten som med molybdentilførsel. Molybdenmangelsymptomer ble bare iaktatt i kontrolleddet (uten Mo). Molybdeninnholdet i husdyrgjødselsla ble ikke bestemt. Det er derfor uklart om den gode virkning av husdyrgjødselsla beror på et faktisk *molybdeninnhold* eller det skyldes at nitrogen i stor monn er opptatt i ammoniumform fra husdyrgjødselsla og således ført til at *behovet* for molybden er blitt mindre. Avling av gulrøtter var for de ulike ledd:

	Fast husdyrgjødsel				Land	
	Uten Mo	Med Mo	2,1 tonn	4,2 tonn	0,9 tonn	1,8 tonn
Gulrøtter, g pr. kar	10,9	20,7	20,2	19,0	18,5	18,2

Markforsøk

Forsøk er utført både på nydyrket og noe eldre kultivert jord (*Sorteberg* og *Vigerust*, 4). Uten molybdentilførsel fikk flere vekster sterke molybdenmangelsymptomer. Tilførsel av molybden har til dels gitt stor meravling.

På et forsøksfelt som ble oppdyrket i 1950 og da tilført kalk svarende til ca. 400 kg CaO pr. dekar, har molybdentilførsel (100 g ammoniummolybdat) 3 år seinere gitt stor meravling ved gulrot-dyrking. Fornyet kalking ga mindre meravling enn tilførsel av molybden. Forsøket som gikk i 1953 og 1954, viste ellers nokså varierende utslag for molybden de to år. En betydelig avlingsnedgang for den økede kalking ved samtidig tilførsel av molybden, tyder på at den forholdsvis sterke kalking også må ha hatt visse negative virkninger på planteveksten. Avling gulrøtter, kg pr. dekar i middel for de to år, ble for de ulike ledd:

	Uten Mo	Med Mo
400 kg CaO i 1950 (pH 6,1 — 6,3)	2420	5570
400 kg CaO i 1950 + 400 kg i 1953 (pH 7,4 — 7,5)	3650	3400

I et forsøk der jorda var oppdyrket noen år før forsøksbehandlingen, ble kalksalpeter og kalkammonsalpetersammenlignet. Kalkammonsalpeter (med halvparten av nitrogenet som ammoniumnitrogen) viste her ingen særvirkning framfor kalksalpeter. Særlig overraskende er dette ikke, da nitrifikasjonen i denne litt eldre jorda antakelig har vært noenlunde bra.

Litteratur

1. *Ødelien, M. og A. Sorteberg*. Molybdenmangel hos salat i karforsøk. Forskn. fors. i landbruket, 1952, 69—74.
2. *Sorteberg, A.* Fortsatte forsøk med molybden. Forskn. fors. i landbruket, 1954, 161—198.
3. *Sorteberg, A.* Molybdenmangel på våre kulturplanter, og litt om de motmidler vi har mot den. G-posten 1955, nr. 1.
4. *Sorteberg, A. og E. Vigerust*: Markforsøk med molybden, Forskn. fors. i landbruket, 1960, 31—56.

Bruk av torv i gjødselproduksjonen

Rapport fra O.E.C.D.-møtet i Paris den 23. november 1962.

Vitenskapskomitéen under O.E.C.D. (Organisation for Economic Co-operation and Development) tok i brev av 6. mars 1962 til en rekke medlemsland opp spørsmålet om bruk av torv i gjødselproduksjonen. Spørsmålet var opprinnelig reist av den tyske O.E.C.D.-delegasjon, og da saken vakte interesse i mange av medlemslandene, ble representanter for i alt 10 land innkalt til et orienterende møte den 23. november 1962 ved O.E.C.D.'s hovedkvarter i Paris for å drøfte mulighetene for en slik produksjon. Disse landene var representert med offisielt oppnevnte representanter ved Pariskonferansen: Eire, Frankrike, Holland, Island, Italia, Norge, Storbritannia, Sverige, Tyskland og Østerrike. Vårt land var representert ved undertegnede, i henhold til oppnevning i brev av 17. november 1962 fra Det kgl. Utenriksdepartementet.

Foruten de spesielt oppnevnte representanter fra de foran nevnte land, deltok det flere interesserte fagfolk som observatører ved møtet, bl. a. også fra U.S.A. Fra Norge deltok med observatørstatus, sivilingeniør *Are Naustdal* ved Norsk Hydros Oslokontor. Antall deltakere ved møtet i Paris var følgelig større enn opprinnelig planlagt. Det deltok nemlig ca. 20 personer, foruten sekretærer og tolker.

Formannen i vitenskapskomitéen, den engelske professor dr. *F. N. Woodward*, introduserte saken og ga for øvrig ledelsen av diskusjonen over til en av delegatene, Mr. *H. M. S. Miller* fra Eire. Korte meldinger om de enkelte deltakerlands erfaringer på området ble framlagt, og mulighetene for å lage et godt og virksomt produkt med torv som utgangsmateriale ble inngående diskutert. Fra norsk side ble det bl. a. redegjort for de viktigste produkter med torv som hovedbestanddel som blir produsert i vårt land, nemlig *Huminal* og *Eloson*, og likeså for betydningen av et inngående kjennskap til torvtypene som nyttes.