

## EIT 4-ÅRIKT FORSØK MED MOLYBDEN OG KOBOLT TIL ENG.

Av amanuensis S. Røyset.

### Innledning.

I 1939 vart det første gang påvist at molybden var naudsynleg for høgare plantar. Seinare har mange forskarar i dei ymse land påvist at molybden i ørsmå mengder er naudsynleg for ei heil rekkja av kulturplantar. Det er såleis påvist at molybden er naudsynleg for havre, kveite, kløver, luserne, blomkål, kål, salat, gulrot og ei heil rekkja andre kulturplantar. Her på forsøkgarden Furuneset har vi også meint å påvise at molybden er naudsynleg for grasarter.

Endå molybden såleis er naudsynleg for plantane, synes underskot av molybden i förplantar ikkje å ha sjukdomsverknad på husdyra. Overskot av molybden i förplantane synes derimot å ha skadeverknad på husdyra (jfr. 3 og 4).

Kobolt har ikkje vore rekna for plantenæring avdi det ikkje fyller dei oppsette kriterier for at eit stoff kan reknast som naudsynleg for plantane. Lundblad har såleis ikkje fått utslag for Co-gjødsling i sine forsøk (6), men dette let ikkje ute at det er vilkår for å få utslag for Co-gjødsling. Svenske undersøkingar har synt at også i svensk høy kan det vera underskot på Co.

Kobolt fins i alle plantar og helst i blad og grøne plantedeler. Ein veit også at kobolt er heilt naudsynleg for den høgare dyriske organisme og at underskot på kobolt i förplantar er årsak til ein svært vanleg og ofte alvorleg husdyrsjukdom. Denne sjukdom er mest vanleg i dei regnrrike kyststrok og har også fått namnet kystsytjke (coast sickness).

Ein veit elles at ymse bakterier som t. d. *Staphylococcus griseus* treng ei viss minimumsmengd kobolt (1 — 2 p. p. m.) for maksimal produksjon av vitamin B 12 (5).

### Forsøksplan, jord og gjødsling.

I 1948—1951 vart det her på forsøkgarden Furuneset gjennomført eit forsøk med molybden og kobolt til eng. Forsøket var ein lekk i gransking av gjødslingsspørsmålet i regnrikt vestlandsk verlag og vart utlagt etter denne plan med gjødsling i kg pr. dekar:

- a. 50 kg kalkkammonsalpeter, 40 kg superfosfat, 40 kg sv.kalium, 10 kg magnesiumsulfat, 5 kg koparsulfat, 5 kg mangansulfat og 1,5 kg boraks.
- b. som a + 0,2 kg ammoniummolybdat.
- c. som a + 0,1 kg koboltklorid.
- d. som a + 0,1 kg koboltklorid + 0,2 kg ammoniummolybdat.

Feltet vart lagt ut med 25 m<sup>2</sup> anleggsruter, 1 m grensebelter, 16 m<sup>2</sup> hauseruter, sjakkbrettfordeling, 4 samruter og 16 forsøksruter i alt.

Magnesium og mikronæringsstoff vart gjeve berre ved anlegget. Molybden og kobolt vart oppløyst kvar for seg i ei bestemt mengd vatn og oppløysinga fordelt på dei respektive ruter med like store porsjonar på kvar rute.

N og K vart delt på tvo utstrøingar med 2/3 om våren og 1/3 etter første slått. I 1950 vart det påny tilført Mo og Co til dei respektive ruter med dei same mengder som i 1948.

Jorda feltet vart lagt på var mineralblanda moldjord på undergrunn av svakt leir- og sandblanda morenegrus. Jorda hadde svakt hall mot sør.

Kjemisk analyse av jorda før forsøket vart lagt ut syner eit innhald av:

	Oske %	Mo mg/kg	Co mg/kg
a.	70,9	5,99	19,8
b.	72,0	7,99	21,2
c.	70,2	5,33	7,3
d.	69,0	3,33	13,2

Feltet vart lagt ut i 3 års eng som i 1945 vart attlagt med frøblanding av 20 % raudkløver, 50 % timotei, 15 % engsvingel, 15 % raigras og 4,0 kg såmengd pr. dekar.

I åra føreåt var jorda kalka med 8 hl skjelsand pr. dekar, godt gjødsla og brukt til ymse åkervokstrar. I 1947 vart jorda kalka på ny med 250 kg kalksteinsmjøl pr. dekar og i engåra 1946 og 1947 gjødsla med 50 kg kalkkammonsalpeter, 40 kg superfosfat og 40 kg kaliumgjødsel 33 % pr. dekar.

*Nedbør.*

Nedbøren i forsøksåra er attgjeven i tabell 1 for månad og år.

Tab. 1. *Nedbør i mm for månader og år i 1948—1951.*

År	jan.	feb.	mars	april	mai	juni	juli	aug.	sept.	okt.	nov.	des.	Sum
1948	130,5	98,8	164,7	122,2	41,4	67,5	126,2	51,5	303,1	326,2	238,8	236,2	1907,5
1949	359,5	274,0	127,8	256,2	86,4	102,6	45,2	154,3	238,1	309,1	111,4	360,7	2425,0
1950	102,9	117,8	217,8	129,1	81,3	185,3	129,5	231,7	272,2	343,5	209,5	154,5	2335,0
1951	99,6	79,7	43,0	89,9	17,7	85,0	215,5	131,9	158,5	213,5	218,9	328,2	1681,4
M	173,1	142,5	138,5	149,4	56,7	110,1	129,1	142,4	243,0	298,1	194,7	269,9	2087,2

Som ein ser var nedbøren i forsøksåra noko skiftande. 1948 hadde måteleg nedbør og likeins 1951. Men åra 1949 og 1950 var «våtår» både somar og vinter. Dette hadde verknad på avlingsresultatet i det ein vil sjå at totalavlinga av forsøket for baa åra går ikkje så lite ned i høve til åra 1948 og 1951.

*Forsøksresultat. Diskusjon.*

Forsøket har i alle år vore hausta tvo gonger, første slått i siste halvdel av juni og andre slått sist i august eller først i september. Ved alle haustingar har det vore lagt vekt på at timoteien var komen til same utviklingstrin.

Hausteresultatet i kg høy pr. dekar og meiravling av ledd b, c, og d jamført med a er ført opp i tabell 2.

Tab. 2. *Avling og meiravling i kg høy pr. dekar.*

År	a	b		c		d	
	Avling	Avling	b ÷ a	Avling	c ÷ a	Avling	d ÷ a
1948	1700	1813	113	1833	133	1799	99
1949	1313	1364	51	1358	45	1449	136
1950	1421	1480	59	1483	62	1478	57
1951	1578	1621	43	1607	29	1608	30
Sum	6012	9278	266	6281	269	6334	322
M	1503	1569	67	1571	68	1584	81

F 5,48. 0,01 < P < 0,05. b. a = 3,05. c. a = 3,05. d. a = 3,64.

Det går fram av tab. 2 at ledd b (Mo) har gjeve 67 kg, ledd c (Co) 68 kg og ledd d (Mo + Co) 81 kg høy i meiravling pr. dekar jamført med ledd a.

Resultatet er ikkje overraskande for molybden då dette stoff er plantenæring. For kobolt er forholdet derimot onnorleis, det har ikkje vore anerkjent som plantenæring.

I dette fall har kobolt likevel gjeve ein avlingsauk som ein ikkje utan vidare kan sjå bort frå, for analyse av såvel første som andre slått i 1948 syner eit sær s godt samsvar mellom avling og innhald av kobolt i avlinga. Ein vil sjå at Co-innhaldet i høyet frå første slått aukar frå 0,059 til 0,14δ mg/kg for ledd c og til 0,125 mg/kg for ledd d. I andre slått aukar Co-innhaldet frå 0,033 til 0,290 mg/kg for både c.og d. Ein vil også leggja merke til at Co-innhaldet i høyet frå ledd b berre er lite høgere enn i høyet frå ledd a.

På nokolunde tilsvarende måte er det med Mo, men her er auken av Mo i høyet frå ledd b og d munarleg høgere og auken er størst i høyet frå første slått.

Det er i det heile eit sær s godt samsvar mellom avling og analyser på innhald av både Mo og Co for første hausteåret.

Tab. 3. *Analyse på innhald av oske, Mo og Co.*

År	Slått	a		b			c			d			
		Oske o/o	Mo mg/kg	Co mg/kg	Oske o/o	Mo mg/kg	Co mg/kg	Oske o/o	Mo mg/kg	Co mg/kg	Oske o/o	Mo mg/kg	Co mg/kg
1948	1	7,58	0,199	0,059	7,72	3,39	0,094	7,26	0,299	0,146	7,59	1,66	0,125
1948	2	6,48	0,106	0,033	7,83	1,30	0,040	7,77	0,159	0,290	8,35	1,53	0,250
1950	1	4,09	0,700	0,040	7,88	36,00	0,030	4,22	0,900	0,190	5,77	22,00	0,310

Leidd b og c syner ein heller stor avlingsmink frå 1948 til 1949. For leidd b kan årsaka til dette vera eit alt for lågt innhald av kobolt og for leidd c kan årsaka omvendt vera eit lågt innhald av molybden. Årsaka kan her med andre ord vera misshøve i balanseforholdet

mellom molybden- og kobolt-jonene i jorda. Ei stød for at det er så har ein også i at ledd d som har fått både molybden og kobolt, syner ein heller stor avlingsauk frå 1948 til 1949.

Som før opplyst vart forsøket i 1950 på ny tilført både molybden og kobolt. Dette førde likevel til berre ein liten avlingsauk på ledd b, ein noko større avlingsauk på ledd c, men samanlikna med 1949 er det ein heller stor avlingsmink på ledd d.

Dette resultat synes nokså lett å forklåra, for ser ein på analyse-resultatet av høvavlinga i 1950 vil ein finne at i høyet frå ledd b og d er det eit uvanleg høgt innhald av molybden. Molybdeninnhaldet er så høgt at det ligg på grensa av, eller over det ein kan rekne for «normalt» innhald. Ny gjødsling med molybden i 1950 synes difor ikkje ha vore turvande og ein kan ha vel grunna mistanke om at avlingsminken av ledd b og d for både 1950 og 1951 har si årsak i eit for høgt molybdeninnhald.

Når det gjeld kobolt, er forholdet noko ønnohleis. Årsaka til avlingsauken av ledd c i 1950 kan vera eit beinveges resultat av ny koboltgjødsling, for ny koboltgjødsling synes i alle høve å vera turvande. I denne leid er det stor skilnad mellom Mo og Co, for medan ny molybdengjødsling fører til uvanleg sterk stigning av Mo-innhaldet i høyet frå ledd b og d, er det inga slik stiging av Co-innhaldet i høyet frå ledd c og berre ei uvesentleg stiging av Co-innhaldet i høyet frå ledd d. Ikkje i noko fall er Co-innhaldet i høyet høggre enn det ein kan rekne for fullt «normalt».

Korleis koboltinnhaldet i høyet var i 1949 og 1951 har ein ikkje vilkår for å døma om. Men det ser ut for at utvasking — eller binding av kobolt er ei viktig, om ikkje viktigaste årsaka til avlingsminken så vel i 1949 som i 1951. Dette stemmer også godt med forsøk andre stader som syner at koboltgjødslinga varar berre i eit til tvo år (jfr. 1 og 2).

Ein kan elles ikkje sjå bort frå at det milde, regnfulle haust- og vinterveret i forsøksåra har havt noko å seia for avlingsresultatet. I regnfullt vinterver må det gå for seg noko utvasking av lett løyseleg næringsstoff og det treng ikkje vera utvasking av berre dei stoff forsøket spør om, men utvasking som skiplar balanseforholdet mellom næringsjonene i jorda i det heile.

Botanisk analyse av plantesetnaden syner ein mindre skilnad mellom ledd a på den eine sida og ledd b, c og d på den andre med omsyn til innhald av kløver. Denne skilnaden er likevel ikkje så stor at ein med full vissa kan seia at molybden og kobolt kvar for seg eller saman er av verd for god kløvervokster.

Forsøket var elles heilt ugrasreint og plantesetnaden var berre kløver og dei isådde grasarter.



vil ein finne at det er sær s stor sansynlegdom til vissa for at kobolt er plantenæring.

Ein kan gå ut frå dei kjensgjerningar at kobolt fins i alle plantar og at koboltinnhaldet i avlinga aukar etter koboltgjødsling. Ein kan like eins gå ut frå at underskot på kobolt er årsak til ein husdyrsjukdom som helst høyrer heime i dei regnrrike kyststrok.

Vi har havt og har koboltmangel på husdyra her på forsøks-garden og i ei heller sterk grad. Verlaget er det milde regnrrike kyst-verlag og vilkåra for å få utslag for koboltgjødsling er difor tilstades i høg grad.

#### Litteraturliste.

1. Askew, H. O.: The Effectiveness of Small Applications of Cobalt Sulphate for the Control of Cobalt Deficiency in the Sherry Vally, Nelson. N. Z. J. Sci. Tech. 28 A, 1946.
2. Askew, H. O. and Watson, J.: Effect of Various Cobalt Compounds on the Cobalt Content of a Nelson Pasture. New Zealand J. Sci. Technol. 28 A, 1946.
3. Barshad, Isaac: Molybdenum Content of Pasture Plants in Relation to Toxicity to Cattle. Soil Sci. 66, 1948.
4. Beeson, K. C.: Soil Deficiencies and Nutritional Troubles in Animals. J. Soil Water Conserv. 3, 1948.
5. Hendlin, David and Ruger, Myrle L.: The Effect of Cobalt on the Microbial Synthesis of LLD-activ Substances. Science 111, 1950.
6. Lundblad, Karl: Koboltgjødslingsforsøk på norrländska myrjordar. Växt-närings-Nytt, häfte 5, 1952.
7. Svaneberg, Olof and Ekman, Per: Some Analytical Work in Swedish Hay and Soils. Kgl. Landbrukshögskol. Ann. 16, 1949.

## ÅRSMELDING FRA TRØNDELAG MYRSELSKAP 1953.

(50. arbeidsår)

Medlemstallet har i året vært 82 årsbetalende og 13 livsvarige, tilsammen 95 medlemmer.

«Meddelelser fra Det norske myrselskap» er som tidligere sendt medlemmene gratis.

I beretningsåret har selskapet fått som bidrag kr. 2.000,— fra Nord- og Sør-Trøndelag fylker, fra kommuner kr. 2.105,— og fra sparebanker og forretningsbanker kr. 250,—, tilsammen kr. 4.355,—.

Styret vil med dette få uttale vår beste takk for disse bidrag som viser stor interesse for selskapets arbeid.

Arbeidet i 1953 har i første rekke konsentrert seg om inventering på Hitra. Som nevnt før har selskapet i tidligere år foretatt en rekke oppmålinger og bonitering av myrområdene derute. Det er tidligere besluttet å få disse områder knyttet sammen ved en inventering etter de regler som brukes av Det norske myrselskap. I 1952 var det på tale å få en av Det norske myrselskaps konsulenter til å ta seg av dette, men p. g. a. annet presserende arbeid ble dette umulig.