

## FORSØK MED BIOGINE OG SULGINE PÅ MYRJORD

ved Det norske Myrselskaps Forsøksstasjon på Mæresmyra.

Av forsøksleidar *Hans Hagerup*.

**B**IOGINE OG SULGINE vert framstilt ved *G. Truffauts* agronomiske laboratorium i Versailles, Frankrike. Gjennom firmaet *Brødrene Røgeberg*, Oslo, fekk Myrselskaps Forsøksstasjon det turvande kvantum i 1924 og 25, til å gjera forsøk på myrjord.

Av det medsendte reklameskrift for biogine vert framhalde:

«Biogine er en fuldstændig biologisk kunstgjødning som anvendes sammen med kalkstensmel.

Biogine og kalkstensmelet spres utover før pløiningen høst og vaar. Kvantumet for kalkstensmel maa være tilstrekkelig til at ophæve surhetsgraden i jorden, og avhenger saaledes av om man stadig har anvendt kalking, eller om man bare har kalket engang imellem. Kalker man hvert aar skulde ca. 200 kg. kalkstensmel pr. maal ansees tilstrekkelig. Har jorden ikke været kalket paa længere tid, bør man anvende adskillig mere. Sammen med kalkstensmelet sprer man

*100 kg. Biogine pr. maal*

og mulder det hele umiddelbart efter godt ned med plogen. Gjødler man sin jord paa den maate, har jorden faatt tilstrekkelig og alsidig kunstgjødning.

Biogine som er insektdræpende, inneholder foruten tilstrekkelige mengder av kvælstof, kali og fosforsyre:

Ca. 1 % magnesia (beregnet som oxyd). 1 % Carbuers insecticides, en virksom katalysator, samt svovl, kalk og klor.

Biogine er økonomisk i bruk]»

Biogine skal vera både gjødslings- og jordbetringsmiddel. Ifylgje fransk analyse skal det innehalda:

3 % kvæve, 6 % kali og 10 % fosforsyra.

Biogine vert av firmaet tilrådd prøvd åleine eller saman med husdyrgjødsel. *G. Truffaut* held vidan fram, at er jorda der forsøka vert lagt, so sur at *ph.verdien er 4,8*, då vert tilrådd 400 kg. kalksteinsmjøl pr. da. og som vert nedmolda fyre gjødslinga. Deretter nedmolding av naturgjødsel og biogine. Ein ventar ca. 10 dagar fyrr det vert sådd eller planta.

Biogine er eit finmale preparat. Det har ei gjennomtrengjande lugt.

Om *Sulgine* er i reklameutskriftet framhalde:

*Sulgine* anvendes til desinfeksjon av jord, gjødsel og kompost for at forebygge utøi paa avlingen. Samtidig fremmer *sulgine* det viktige bakterielivet i jorden.

*Før sulgine anvendes maa jorden være passe kalket.* Sulgine anvendes sammen med halv naturgjødsl (ca. 2000 kg. pr. maal) eller i forbindelse med grøngjødsling.

Kvantum for anvendelse av sulgine: 50 kg. pr. maal. Etter at ha bredd naturgjødslen, saar man sulginet og mulder det hele godt ned. Saa, sett eller plant ikke i jord som netop er behandlet med sulgine, men vent hermed i ca. 10 dage.

*Anvendelsen av sulgine gir en rik og ren avlings.*

Sulgine vert levert i blikkromlar, det er av farge lysegrått, med ei fæl lugt.

Firmaet tilrår å prøve sulgine for seg sjølv, og ikkje saman med biogine.

Då sulgine ikkje inneheld kvæve, uttalar firmaet, at det vil vera mest interessant å prøve det som tilsetning til naturgjødsl eller kompost.

Etter ovanstående skal sulgine vera både gjødslings- og jordbetningsmiddel.

### Forsøk med biogine.

I 1924 vart lagt eit forsøk med biogine på nydyrka, kalkrik grasmyr (ph. 5).

Då dette preparat er eit allsidig gjødselslag, fann vi det rettast å prøve gjødselverknaden av biogine i samanlikning med same næringsmengder i vanleg kunstgjødsl. Den *sideverknad* ein skulde få av biogine som jordbetningsmiddel m. v. skulde vi få eit uttrykk for ved meiravlingen av bioginet, dersom næringsemna i dette var likeverdige med dei vanlege kunstgjødselslag.

Truffaut tilrår kalking saman med biogine; då myra er kalkrik, brukte vi biogine både med og utan tilføring av kalksteinsmjøl.

Analyse av biogine ved Statens kjemiske kontrolstasjon i Trondheim viste dette innhald:

3,27 %	kvæve i ammoniakform
9,78 »	fosforsyra (total), av dette 1,15 % sitronsyreløyseleg
3,52 »	kali.

Salpeterkvæve eller kvæve i organisk form fannst ikkje etter denne analyse.

Prøven inneheldt 33,88 % kalk, ein større deil i form av kolsur kalk. Blandingshøvet millom dei ymse næringsemne i biogine er slett ikkje lagleg for myrjord; gjødsla er for fatig på kali, men då det vert tilrådd å bruka det saman med husdyrgjødsl, har kaliinnhaldet mindre å segja, då husdyrgjødsl som er godt opsamla, er kalirik.

Plan for forsøket: Gjødsling pr. da. (sådd 8. mai).

- I. Utan gjødsl.
- II. 100 kg. biogine.
- III. 100 kg. biogine, 250 kg. kalksteinsmjøl (125 kg. Cao).
- IV. Vanleg kunstgjødsl, same næringsmengd som i 100 kg. biogine; dette svarar til 54,04 kg. superfosfat, 8,64 kg. 40 % kalisalt og 25,43 kg. norgesalpeter.

Forsøksvekst 1. år: Maskinbygg sådd 14. mai, og feltet tilsådd med fylgjande frøblanding: 3,3 kg. timotei 0,3 kg. raudkløver og 0,3 kg. alsikekløver = 3,9 kg. pr. da.

Det er brukt 3 samrutor à 66 m<sup>2</sup> sårute og 50 m<sup>2</sup> hausterute. Etterverknaden er prøvd i 1925; men alle rutor er gjødsla med 20 kg. norgesalpeter pr. da.

I 1926 er dei same rutor overgjødsla med 50 kg. biogine pr. da. og tilsvarande næringsmengd i vanleg kunstgjødsl, og etterverknaden er atter prøvd i 1927. Alle rutor er siste året overgjødsla med 15 kg. salpeter.

Det kann vera eit spursmål om det var rett å overgjødsla med salpeter i etterverknadsåra; men bioginets kvæveverknad hadde nok gjort frå seg fyrste året, og den mogelege etterverknad vilde likevel koma til uttrykk i avlingen då utslaget for kvæve på nydyrka myr er god, og kraftig utslag for større mengder enn dei brukte.

Resultatet av dette forsøket er framstilt i tab. 1 c.

Tab. 1 c (felt 147).

Samanlikning millom biogine og vanleg kunstgjødsl til bygg og eng på Mæresmyra 1924—1927.

Kgr. pr. dekar.

Gjødslingsmerke	Maskinbygg 1924			Eng			Relativavling IV = 100				Medelavl	
	Korn	Halm	Lo	1925 1. år	1926 2. år	1927 3. år	1924	1925	1926	1927	Kg.	Relativavl
I Utan gjødsl	2	11	13	6	4	7	—	—	—	—	8	—
II Biogine . . .	+ 67	+ 103	+ 170	+ 581	+ 163	+ 203	47	96	47	70	+ 279	70
III Biogine + 250 kg. kalksteinsmjøl . . . . .	+ 1	+ 6	+ 7	+ 19	+ 13	+ 54	2	3	4	18	+ 23	6
IV Vanleg kunstgjødsl (næringsmengd som II) . . .	+ 139	+ 221	+ 360	+ 605	+ 348	+ 293	100	100	100	100	+ 401	100
							Gjødslings- år	Etter- verknad	Gjødslings- år	Etter- verknad		

Som det vil gå fram av denne, har biogine vore underlegen for vanlig kunstgjødning i verknad. Når medelavlingen for kunstgjødning vert sett = 100 har biogine (utan kalk) havt ein verknad av 70 %. For dei enkelte år viser det seg at verknaden i gjødslingsåret er berre halvparten so god — 47 % — som kunstgjødning. Etterverknaden av biogine er betre, 96 % i 1925 og 70 % i 1927, i høve til kunstgjødning.

Som fyrr omtala er kaliinnhaldet i biogine lite, medan fosforsyreinnhaldet er ca. 4 gonger større; difor er det etterverknaden av fosforsyra ein kann rekna med. Fosforsyra er tungt løyseleg (sannsynlegvis tribasisk fosforsur kalk), og verkar difor seint.

Dei låge avlingar som er teke dei siste åra, kjem seg mykje av for lite tilføring av kali. Myrjorda sitt kaliinnhald er lite og det som er tilført med gjødninga er og svert lite, det er difor rimeleg at den sparsame tilføring av kali har verka på storleiken av avlingen.

*Biogine + kalksteinsmjøl* har gjeve eit svert dårleg resultat. Kalken har nedsett avlingen so mykje at det er ikkje stort meire der enn på ugjødninga rutor. Utan gjødning har gjeve 8 kg. pr. da. i medeltal, biogine + kalksteinsmjøl 31 kg. Kalken har nedsett fosforsyreverknaden, ved at myrjorda har fått ein mindre sur reaksjon og soleis havt dårlegare verknad på den tungt løyselege fosfatgjødning. Eller ein kann segja at bygg og timotei har reagert sterkt mot endring av reaksjonen til mindre sur enn som denne myrjord frå naturen er (ca. 5 ph.).

Botanisk analyse er utført av avlingen i alle engår. I tab. 2 er medteke dei 2 siste.

Tab. 2 c.

*Botanisk analyse av høvavlingen for felt 147 — 1926—27.*

Planteflag		Gjødsling				
		I	II	III	IV	
Timotei:	1926	pct. 40	pct. 90	pct. 30	pct. 95	
	1927	—	95	20	95	
Raudkløver:	1926	10	3	35	—	
	1927	—	s	25	s	
Alsikekløver:	1926	10	2	13	—	
	1927	—	s	s	—	
Andre planter:	1926	40 <sup>1</sup>	5	10	5	<sup>1</sup> 30% blåtopp <sup>2</sup> 25% —
	1927	—	5	55 <sup>2</sup>	5	

Det er ikkje svert stor skilnad i botanisk samansetning i avlingen etter biogine og kunstgjødning. Etter biogine er det 5 % kløver i avlingen

1926, etter vanleg kunstgjødsel er kløveren burte. Biogine + kalksteinsmjøl har gjeve mykje meire kløver i avlingen enn biogine utan kalk; men kløveren hadde ingen kraftig vekst, som ein vil skyna av den vesle avling som vart etter denne gjødsling. I 1926 var det 25 % raudkløver og 13 % alsikekløver i avlingen, og 1927 25 % raudkløver. Kalkinga har auka kløverpct.; dessutan har kløveren betre evna til å nytta tungt; løyselege fosfatslag enn grasslaga og har difor gjort seg meire gjeldande. Han er og takksom for mindrè sur reaksjon enn timotei.

I 1925 vart lagt 2 felt til forsøk med biogine i samlikning med kunstgjødsel. Det eine vart lagt på nydyrka grasmyr, liknande som felt 147. Her vart brukt grønfôr (havre og erter) som forsøksvekst. Det andre felt vart lagt på noko eldre, og betre molda myr, med potetor som forsøksvekst.

Då kalkingsspursmålet av jorda etter Truffaut's meining har mykje å segja for verknaden av biogine, vart det etter ynskje frå firmaet, *brødrene Røgeberg*, innsendt jordprøve av den *nydyrka myra* til *Truffaut's* laboratorium i Versailles, for å få oppgeve kor mykje kalksteinsmjøl det skulde tilførast jorda, etter deira meining. Kontraprøve vart sendt *jordbrukskjemikar Heggenhaugen* til analyse, for å få høyra hans meining om kor mykje kalksteinsmjøl som vilde vera heldig å føra til. Firmaet peiker på at det vil vera rettast å leggja forsøket slik:

- I. Kalking etter Truffauts rettleiding + biogine (og naturgjødsel)
- II. Kalking etter Heggenhaugens rettleiding + same næringsmengder i vanleg kunstgjødsel som i biogine etter I (og naturgjødsel).

*Heggenhaugen* fann at prøven hadde ein *x-verdi* av ca. 50 og segjer at denne ikkje er kalktrengjande ved ein  $x = 50$ , då det er myrjord.

*Truffaut* segjer i kommentar til analysen, at jorda er sur, som var å vente etter jorda sin natur. Dersom ein heilt vil nytta denne jord for rationel utnytting i jordbruket, må ein bruka ca. 1,2 ton kalksteinsmjøl pr. mål. I dei fyrste år må ein dessutan bruka større mengder av apatitmjøl, og dyrka mindre kravfulle kulturar.

Etter desse analysor vart plana for forsøket til grønfôr likt med det felt som er omtala, med den skilnad at kalkmengda til biogene vert so mykje større.

Biogene hadde dette år fylgjande innhald etter analyse ved Statens kjemiske kontrolstasjon, Trondhjem:

Kvæve	totalinnhald	3,41 %
Fosforsyra	—»—	10,92 »
Kali	—»—	2,22 »

Heile kvævemengda var i salpeterform. Vassløyseleg fosforsyra fannst ikkje.

I den fyrre prøven var all kvæve i ammoniakform. Det er bruka 100 kg. biogine pr. dekar og næringsmengda tilsvarar: 59,7 kg. superfosfat, 5,02 kg. 40 % kalisalt, 26,8 kg. norgesalpeter. Gjødsla sådd ut 20. mai (norgesalpeter 15. juni).

Grønførblanding: 18 kg. havre + 6 kg. gråerter pr. da., sådd 29. mai. Stykket vart atlagt med denne frøblanding: 2,7 kg. timotei + 0,3 kg. raudkløver = 3 kg. pr. da.

Storleik og tal på samrutorne var som på fyrre feltet.

Resultatet av forsøket går fram av tab. 3.

Tab. 3 c.)

*Samanlikning millom biogine og vanleg kunstgjødsl til grønfør (havre + gråerter) og eng*

Kgr. pr. dekar.

Gjødsling pr. dekar	1925 grøn- før	1927 2dre års eng	Relativ avl. IV = 100		Medelavl	
			1925	1927	kg.	Rela- tiv avl.
I. Utan gjødsl . . . . .	124	20	—	—	74	—
II. 100 kg. biogine (utan kalk)	+507	+270	79	82	+387	80
III. 100 kg. biogine + 1200 kg. kalksteinsmjøl . . .	+ 10	÷ 5	2	—	+ 5	1
IV. Vanleg kunstgjødsl (sam- me næringsmengd som i biogine) . . . . .	+636	+328	100	100	+482	100
		Etter- verk- nad		Etter- verk- nad		

Her er året 1926 ikkje medteke, då grønføret i 1925 la seg so sterkt ned at isåinga av grasfrø gjekk mykje ut, mest på dei rutor som kunstgjødsl var bruka. Enga vart sett istand ved isåing i 1926 og etterverknaden av gjødsla prøvd 1927. Dette år er overgjødsla med 20 kg. salpeter pr. dekar.

Biogine (utan kalk) har til grønfør av havre og erter havt betre verknad enn til bygget; men det har ikkje kome på høgd med vanleg kunstgjødsl. Meiravl over ugjødsla var 503 kg. grønfør for biogine og 636 kg. for kunstgjødsl. Biogine sin relative verknad i høve til kunstgjødsla, er fyrste året 79 % og etterverknadsåret 1927 82 %, og i medeltal for desse 2 år — 80 %.

Som rimeleg er har avlingen i etterverknadsåret ikkje vorte stor, sjølv om det er overgjødsla med salpeter. Med 100 kg. biogine er tilført mykje fosforsyra, som ein kunde venta etterverknad av; men den tilførte kalimengde har vore for lita til å gje større avling. Plantarne hadde den bleikgule farge som er karakteristisk for kalimangel.

*Biogine + kalksteinsmjøl* (kalkmengd etter Truffauts tilråding) har ikkje verka heldig til desse vekster. Ved so sterk kalking (1200 kg. kalksteinsmjøl pr. da.) har myra truleg vorte neutral eller veik alkalisk

(analyse er dessverre ikkje utført). Avlingen vart ikkje større der enn etter ugjødsla. At avlingen for enkelte vekster går ned ved for sterk kalking på denne myr, er noko som vi veit fyrr. Kalkingsforsøka har vist dette; men so stort utslag i nedsettjande leid har vi ikkje havt nokon gong, heller ikkje er so stor kalkmengd vorte brukt.

Det er rimelig at den store kalkmengd har nedsett fosforsyre-verknaden, med di at den tungt løyselege fosforsyra har vanskelegare for å verta løyst i neutral enn sur reaksjon.

Same året (1925) vart lagt eit prøvfeldt på same slag myr, som hadde vore brukt nokre år, og var bra molda, men utpint på fosforsyra.

Her vart brukt potetor (Graham). Som grunnjødsling vart brukt 5 lass hestegjødsel. Truffaut tilrår ogso å bruka biogine saman med naturjødsel. Med sitt innhald av kali og kvæve, vil naturjødsla sjølvsgagt utfylla bioginet, som er ganske fatig på desse næringssemne.

Plana for forsøket er elles likeeins som for dei andre felt; men på gjødsling III er bruka 200 kg. kalksteinsmjøl. Gjødselmengda for gjødsling IV var (same næringsmengd som i 100 kg. biogine): 59,7 kg. superfosfat + 5,02 kg. kalisalt og 26,8 kg. norgesalpeter. Gjødsla vart utsådd 11. mai, potetone sett 20. mai. Resultatet går fram av tab. 4.

Tab. 4 c

*Biogine i samanlikning med kunstgjødsel til potetor — 1925.*

Gjødsling pr. dekar	Kgr. potet pr. dekar	Verknad av biogine og kunstgjødsel	Pct. småpotet	Relativ avling IV = 100
I 5 lass husdyrgjødsel . . . . .	2093	—	25	—
II I + 100 kg. biogine . . . . .	2926	+833	18	93
III I + 100 kg. biogine + 200 kg. kalksteinsmjøl . . . . .	2680	+587	17,5	65
IV I + same næringsmengd i kunstgjødsel som biogine . . . . .	2993	+900	17	100
Medelfeil for heile feltet (direkte måte) . . . . .				±1,11 %

Grunnjødslinga — 5 lass hestegjødsel — har gjeve 2093 kg. potetor pr. da.

*Biogine* har her verka bra, men ligg likevel under kunstgjødsel i verknad. Går ein ut frå meiravlingen over grunnjødslinga og set gjødsling IV (kunstgjødsel) = 100, so kjem biogine med 93 % i verknad. Skilnaden er ikkje stor; men medelfeilen på feltet er ikkje større enn ±1,11 %, so utslaget er sikkert nok. Den høge verknad som biogine har havt til potet, må vi nok for ein deil tilskriva husdyrgjødsla som er brukt; denne har utfyllt biogine med omsyn på kali og kvæve. Kva

fosforsyra vedkjem so er det med 100 kg. biogine tilført ei stor fosforsymengd, som vel er tungt løyseleg, men som på grunn av mengda likevel skulde kunna gje bra avling.

*Kalking saman med 100 kg. biogine* har ogso her gjort at avlingen har gått ned, so verknaden av biogine har vorte berre 65 % av kunstgjødselverknaden. Poteten er forresten ingen kalkelskande vekst.

Dette felt vart 1926 tilsådd med Asplundbygg og attlagt til eng med frøblanding: 2,5 kg. timotei, 0,3 kg. raudkløver og 0,3 kg. alsikekløver pr. da. Både i 1926 og 1927 er bioginruterne overgjødsla med 50 kg. biogine pr. da., den tilsvarande mengd kunstgjødsel som vart gjeve på IV var: 26,8 kg. superfosfat, 3,5 kg. kalisalt og 8,9 kg. norgesalpeter.

På same feltet var 3 rutor, som vi dette år gjødsla med ein kunstgjødselblanding som ofte vert brukt på myr. Det er å merka at desse rutor ikkje hadde fått husdyrgjødsel året fyrr.

Til Asplundbygg vart gjeve: 20 kg. superfosfat, 20 kg. kalisalt og 10 kg. salpeter.

Til 1. års eng 1927: 20 kg. superfosfat, 25 kg. kalisalt og 20 kg. salpeter. Resultatet frå desse 2 år går fram av tab. 5.

Tab. 5 c (felt 87).

*Biogine og kunstgjødsel til bygg og eng — 1926—27.*

Kgr. pr. dekar.

Gjødsling pr. dekar	1926: Asplundbygg			Høy 1917 1. års eng	Medel- avl.	Relativavl: IV = 100		
	Korn	Halm	Lo			1926	1927	Medel- tal
I Utan gjødsel . .	84	139	223	58	141	—	—	—
II 50 kg. biogine .	+156	+214	+370	+282	+326	87	89	88
III 50 » biogine (200 kg. kalk- steinsmjøl 1925)	+153	+211	+364	+266	+315	85	84	85
IV Same nærings- mengd i kunst- gjødsel . . . . .	+178	+246	+424	+318	+371	100	100	100
(26,8kg. superfosfat 3,5 » kalisalt 8,9 » salpeter								
V Vanleg kunst- gjødselblanding	+178	+246	+424	+579	+502	100	182	136

Biogine har ogso her vore underlegen for kunstgjødsla. Medeltalet for den relative verknad er 88 % i høve til denne.

Biogine + kalk (kalken gjeve 1925), syner det same som ved dei andre forsøk, å ha gjeve litt mindre avling enn utan kalk; men skilnaden



er ikkje stor. Gjødsling V — ei vanleg kunstgjødsselblanding — har siste året — 1927 — gjeve mykje større avling enn både biogine og kunstgjødsling etter biogine sitt næringsinnhald. Dette er ganske rimelig då det er tilført større kali- og kvævemengd. Av fosforsyra er tilført noko mindre, men tilfredstillande mengd som årleg gjødsling til desse vekster. Avlingsauken med denne gjødsling ligg, i 1927, 82 % over mælestaven (gjødsling IV).

Forutan fullstendig gjødsselveknad, skulde biogine ha andre gode sidor. Det skulde verka drepande på skadeinsekter i jorda, innheldt ein katalysator som skunda på vigtuge prosesser, dessutan inneheldt det magnesia, svovl, klor m. v. Alle desse sideverknader som biogine skulde ha, har ikkje i desse forsøk kunna hevja total-verknaden på høgd med verknaden i vanleg kunstgjødssel. Det ligg då nær å draga den slutning at biogine sin verknad mest berre er gjødsselveknad, og når denne er mindre enn i vanleg kunstgjødssel, so kjem det av næringsemna er tyngre tilgjengelege for plantarne i biogine enn i kunstgjødsla.

### Er biogine økonomisk i bruk?

Med omsyn til den økonomiske sida ved å bruka biogine i samanlikning med kunstgjødssel, so er det i tab. 6 gjort ei utrekning over kva føreininga kostar for biogine og kunstgjødssel, på grunnlag av gjødsselpriane i 1924. Vi har brukt desse priser, fordi vi har oppgåve over prisen på biogine berre frå dette år.

Prisane var:

Biogine	kr. 36,00	pr. 100 kg.		
Superfosfat	» 12,50	» » »	(18 %)	
Kalisalt	» 20,50	» » »	(40 %)	
Norgesalpeter	» 34,50	» » »	(13 %)	

Desse priser er utan tillegg av fragt.

Om vi held oss berre til desse prisar og ikkje tek omsyn til avlingen, so er biogine over dubbelt so dyrt som tilsvarende næringsmengd i kunstgjødssel. For å motsvara 100 kg. biogine, har det i medeltal for desse år gått med 86 kg. kunstgjødssel etter næringsinnhaldet, og denne kosta kr. 16,54; d. v. s. biogine var i pris 2,1 gong dyrare enn vanleg kunstgjødssel; dessutan er det mindre konsentrera so det er heller ikkje billigare å fragta.

Reknar vi ut lønsemda etter avlingsauke og pris, som gjort i tabellen, har vi fått fylgjande gjødsselnad pr. f.e.

Biogine (utan kalk)	12,4 øre.
Biogine (med kalk)	33,8 »
Kunstgjødssel	4,5 »

Tab. 6 c.

*Oversyn over kva det har kosta å produsera føreininga med biogine og kunstgjødsl.*

	Utan gjødsl, eller grunn- gjødsling I	Biogine II	Biogine + kalk III	Kunstgjødsl IV
<i>Avl av foreiningar:</i>				
Felt 147 . . . . .	12	484	48	704
» 87 . . . . .	612	1119	1053	1179
» 152 . . . . .	62	388	64	470
Sum foreiningar . . . . .	686	1991	1165	2353
Større avling enn I . . . . .	—	+1305	+ 479	+1667
—»— pr. da. og år.	—	+ 145	+ 53	+ 185
Brukt gjødsl ialt kg. . . . .	—	450	450	254 superfosfat 30 kalisalt 106 norgesalpeter
—»— pr. da. og år . . . . .	—	50	50	390 kg. 43 »
Gjødsla kostar ialt etter prisar 1924 kr. . . . .	—	162	162	74,50
Pr. år og da. . . . .	—	18	18	8,27
Gjødslkostnad pr. f. e.	12,4	33,8	4,5	

*Det har kosta 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> so mykje å produsera føreininga med biogine enn vanleg kunstgjødsl. Biogine med kalk har sjølvstilt seg endå kleinare, då kalken i alle forsøk har sett ned avlingen. Kalkprisen er ikkje medteke i ovanstående utrekning.*

Det må merkast her, at når gjødslutlegget pr. f. e. har vorte so lågt som i dette tilfelle, so kjem det av, at 2 forsøk har lege på nydyrka myr og her fått stort utslag for gjødslinga; ein har mest fått heile avlingen å fordela gjødslutlegget på, då ugjødsla har gjeve svert lite. Dessutan er medteke etterverknaden. Det er heller ikkje medrekna i kostnaden den salpeter som er bruka i etterverknadsåra, då denne er å sjå som grunngjødsling. Denne har sjølvstilt verka sterkare på dei gjødsla rutor enn på ugjødsla. Det her nemde har mindre å segja for denne utrekinga, då utlegget til salpeter vilde vege like tungt på bae sidor.

Til *potetor* stiller lønsemda seg slik:

100 kg. bogine (utan kalk) har gjeve i avlingsauk:	833 kg.	Gjødsl- kostnad kr. 36,00
Same næringsmengd i kunstgjødsl:	900 »	» 17,50

Gjødselutlegg pr. kg. potet:

Biogine 4,32 øre.

Kunstgjødsel 1,94 »

*Til potetor saman med husdyrgjødsel har biogine stillt sig ca. 2,2 gonger dyrare enn kunstgjødsel, og har ikkje vore økonomisk i bruk.*

Med kalk har biogine til dei prøvde vekster gjeve tap.

### Forsøk med sulgine.

Etter det som er sagt framanfor om sulgine, er det eit jordbetrings- og gjødslingsmiddel.

Preparatet er analysert ved Statens kjemiske kontrolstasjon i Trondhjem. Innholdet var fylgjande:

Fosforsyre (totalinnhald)	8,47 %
Kali (vassløyseleg)	4,80 »
Kali (totalinnhald)	5,32 »
Kalk (Cao)	32,42 »

Sulgine kosta frå kunstgjødselgrossistar 1924 kr. 45,00 pr. 100 kg. i jarnfat.

Ved prøvinga av sulgine valde vi same framgangsmåten som for biogine, ved å samanlikne det med same næringsmengd i kunstgjødsel. Ein måtte gå ut ifrå at so dyrt eit jordbetringsmiddel hadde gjødselverknad, å døma etter det kjemiske innhald, attåt dei andre verknader. Dei andre verknader skulde vi få som tillegg til gjødselverknaden. Millom anna skal sulgine verka drepande på skadedyr, og verka fremjande på det viktige bakteriellivet i jorda, det ligg då nærast å tenkja på dei kvævesamlende og nitrifiserande bakteriar. Sulgine innheld som nemt ikkje kvæve.

*Plan for forsøket med sulgine til kålrot 1925:*

- I. 5 lass hestegjødsel som grunnjødsel (1250 kg.)
- II. I + 50 kg. sulgine.
- III. I + same næringsmengd i kunstgjødsel som II, tilsv. 23,3 kg. superfosfat og 5,4 kg. kalisalt.
- IV. I + 50 kg. sulgine + 200 kg. kalksteinsmjøl.

Alt pr. da.

Kalksteinsmjølet vart spreidd 9. mai; husdyrgjødsel og forsøks-  
gjødsel 11. mai. Alt er horva ned. Kålrota (Trondhjems) sådd 20. mai.

Samrutor: 3 stk. à 66 m<sup>2</sup> sårute, og 50 m<sup>2</sup> hausterute.

Jord: Bra molda, kalkhaldig grasmyr, ca. 1 m. djup.

Når vi valde kålrot til forsøksvekst, so var det fordi at denne kvart år har vore utsett for sterke åtak av kålflugelarva, so sterkt at det er lita meining i å dyrka kålrot på myr. Dersom sulgine verka drepande på skadeinsekter, so måtte ein her kunna venta god verknad.

Kålfluga (*cortophila brassicæ*) legg egga sine attmed stenglane åt kålvekster nede i jorda; når larvane er utklekt, gneg dei seg inn i røter

og stenglar og øydelegg plantane. Kålrøterne kann verta heilt opetne, og dei som er skadde litt, har lett for å rotna.

I tab. 7 og 8 er resultatet frå forsøket framstillt.

Tab. 7 c.

*Sulgine i samanlikning med kunstgjødsel til kålrot på Mæresmyra 1925.*

Gjødsling pr. da.	Plantetotal pr. da.	Avling pr. da.		Sum f. e.	Relativavl.: III = 100		
		Røter	Blad		Røter	Blad	F. e.
I. 5 lass <sup>1</sup> husdyrgjøds.	7646	3020	503	377	—	—	—
II. I + 50 kg. sulgine	8633	+2108	+804	+332	78	105	86
III. I + same næringsmengd i kunstgjødsel	8680	+2687	+763	+384	100	100	100
IV. I + 50 kg. sulgine + 200 kg. kalksteinsmjøl	8740	+2440	+777	+361	91	102	94
Medelfeil på rotavling.					±2,05		

1 f. e. = 10 kg. kålrot

1 » = 15 » » blad.

1 à 250 kg.

Tab. 8 c.

*Sulgine sin innverknad på røterne sin kvalitet (motverking av kålflugelarva sitt aatak).*

Gjødsling:	Plantetotal pr. da.			Kgr. røter pr. da.			Pct. skadde	
	Ialt	Skadde av kålfluga	Uskadde	Ialt	Skadde av kålfluga	Uskadde	Etter plantetotal	Etter vegt.
I. 5 lass husdyrgjødsel	7646	5873	1773	3020	1693	1327	77	56
II. I + 50 kg. sulgine	8633	4660	3973	5128	1936	3192	54	38
III. I + kunstgjødsel, same næringsmengd som II	8680	4260	4420	5703	2162	3541	49	38
IV. I + 50 kg. sulgine + 200 + kalksteinsmjøl	8740	4600	4140	5460	2127	3333	53	39

I tab. 7 er gjødselverknaden framstillt. Det skal opplysast at halvparten av kvar rute vart gjødsla med 10 kg. norgesalpeter pr. da., den 2dre halvpart fekk inkje. Utslaget for salpeter var so lite, at *med* og *utan* salpeter er slege saman ved samanstillinga i tabellen.

Utslaget for forsøkskjødsla er god. Ser vi på rotavlingen, som er det viktigaste, har vi her dei sikraste tal. Medelfeilen for heile feltet, (etter direkte måte) er  $\pm 2,05\%$ , so den skilnad i verknaden som det er millom sulgine, med og utan kalk, og kunstgjødtsel, skulde vera heilt sikker. Bladavlingen er litt større for sulgine, men skilnaden er ikkje stor og utslaget ligg innanfor feilgrensa.

I siste rubrik i tabellen er utrekna relativtalt etter sum f. e. for blad og røter; skilnaden millom sulgine og kunstgjødtsel vert då litt mindre på grunn av den litt større bladavling sulgine har gjeve. Men kunstgjødsla er framleis best.

Den relative verknad stiller sig slik:

	Røter	F.e. (røter og blad)
Kunstgjødtsel . . . . .	100	100
Sulgine . . . . .	78	86
Sulgine + 200 kg. kalksteinsmjøl . . . . .	91	94

Sulgine har havt ein betre verknad med kalk enn utan kalk. Det er fyrr omtala kalken sin nedsetjande verknad på avlingen på denne myr, det gjeld då dei vekster som kalking er prøvd til, som bygg, havre, grønfôr (havre + erter), eng (grasarter) og potetor. Til kálvekster har vi ikkje prøvd kalking, og det er truleg at desse trivst betre ved mindre surleiksgrad enn denne myr utan kalking har. Det er difor sannsynlig at kalking som tilskot til kunstgjødsla vilde ha auka avlingen noko. Dette må sjølvsgt verta nærmare klårlagt med forsøk.

Den andre sida ved sulgine sin verknad, som ein hadde høve til å prøva her, var å hindra skadeinsekter si verksemd med plantarne (tab. 8). Ved optakinga av kálrøterne vart dei skadde og uskadde plantar talde, og røterne frå desse er vege kvar for seg. I dei 2 siste rubrikar i tabellen er skaden utrekna i pct. etter plantetal og etter vegt.

Største skaden har kálfluga gjort der det er brukt berre grunn-gjødsling — 5 lass husdyrgjødtsel — med 77 % skadde plantar. Millom sulgine og kunstgjødtsel er skilnaden ganske liten, med 53 og 54 % skadde plantar for sulgine og 49 % for kunstgjødtsel.

*Sulgine har ikkje kunna motverka skadeverknad av kálfluga.*

Den prosentiske skadeverknad *etter vegt* er størst etter grunn-gjødslinga — 56 % — og likt for dei andre 3 gjødslingar. Når den prosentiske skade er mindre etter vegt enn plantetal, so kjem det av at dei skadde røter vert dårlegare utvikla enn dei gode, og vert for ein del mykje opetne. Det rettaste er å rekna skaden etter plantetalet.

Dette kálrotfeltet vart i 1926 tilsådd med Asplundbygg 7. mai og atlagt til eng med frøblanding: 2,5 kg. timotei + 0,3 kg. raudkløver + 0,3 kg. alsikekløver = 3,1 kg. da. Både i 1926 og 1927 er gjødsla med 50 kg. sulgine på dei resp. rutor, og kunstgjødtsel med same næringsmengd som i sulgine. Husdyrgjødtsel og kalk er ikkje bruka desse år.

Resultatet frå desse år går fram av tab. 9.

Tab. 9 c.

*Sulgine i samanlikning med kunstgjødsel til bygg og eng på Mæresmyra 1926—27.*

Pr. dekar kgr.

Gjødsling	Asplundbygg 1926			1927 i. års eng	Relativ avl. III = 100		
	Korn	Halm	Lo		1926	1927	Medel- tal
I. 5 lass husdyrgjød.	33	94	127	29	—	—	—
II. I + 50 kg. sulgine	+ 73	+100	+173	+134	53	90	65
III. I + kunstgjødsel. same nærings- mengd som II.	+153	+175	+328	+150	100	100	100
IV. I + 50 kg. sulgine + 200 kg. kalk- steinsmjøl (gjeve 1925).	+ 87	+ 98	+185	+129	56	86	66
V. Vanleg kunstgjød- selblanding . . .	+243	+305	+548	+211	167	140	158

Til bygg har sulgine havt ein verknad på 53 % av kunstgjødsla og til eng 90 %.

Sulgine med kalk har til bygg og eng ikkje gjeve større avling enn utan. I medeltal for desse år står dei ganske likt, med 65 % og 66 %, for sulgine utan og med kalk, av kunstgjødsla sin verknad.

I desse 2 år er og medteke ei vanleg kunstgjødselblanding på 3 rutor, som ikkje har vore med på sjølve forsøksfeltet, men var brukt til dei same vekster. Husdyrgjødsel hadde desse rutor ikkje fått til kälrota. I 1926 vart gjeve 20 kg. superfosfat, 20 kg. kalisalt, 10 kg. salpeter; i 1927 15 kg. superfosfat, 25 kg. kalisalt og 20 kg. salpeter pr. da.

Verknaden av denne gjødsling ligg, som det går fram av tab. 9, høgt over sulgine og kunstgjødsel etter same næringsinnhald som i sulgine. Dette kjem av den større kalimengd som er gjeve og av kvæve-tilføringa.

Den økonomiske sida ved å bruka sulgine skal det ganske stutt peikast på.

Etter prisane i 1924 (utan fragt) kostar dei prøvde gjødselslag:  
50 kg. sulgine . . . . . kr. 22,50

Same næringsmengd i kunstgjødsel:

23,2 kg. superfosfat à 12,50 pr. 100 kg. . . . . kr. 2,91

6,8 » kalisalt à 20,50 » » » . . . . . » 1,39

kr. 4,30

Etter desse prisar stiller *sulgine* seg  $5\frac{1}{4}$  ganger so dyrt som *vanleg kunstgjødsl*, dersom det hadde verka omlag like godt.

*Sulgine* inneheld næringsemna i lite konsentrera form. Det skal berre 60 kg. kunstgjødsl til for å skaffa same næringsmengd som i 100 kg. *sulgine*.

Best verknad har *sulgine* havt saman med husdyrgjødsl til *kålrot* og det skal for dette forsøk gjerast ei kostnadsutrekning:

	50 kg. <i>sulgine</i>	Kunstgjødsl	50 kg. <i>sulgine</i> + kalk
Sum avlingsauk i f. e. . . . .	332	384	361
Gjødsla kostar kr. . . . .	22,50	4,30	22,50
Gjødslkostnad pr. f. e. . . . .	6,8 øre	1,1 øre	6,2 øre

Det har vore 6,1 gong so dyrt å produsera 1 f. e. i *kålrot* ved å bruka *sulgine*, som med same næringsmengd i *vanleg kunstgjødsl*, og 5,6 gong dyrare med *sulgine* + kalk; men då er ikkje kostnaden av kalken teke med.

Til bygg og eng har det stillt seg endå dårlegare, so det er ikkje turvande å gå nærmare inn på økonomiske sida ved bruk av *sulgine* til desse. Det er heilt uøkonomisk i bruk, i samanlikning med pris og verknad av *vanleg kunstgjødsl*.

### Samandrag.

I 1924 til 1927 er gjødslings- og jordbetringsmidlane *biogine* og *sulgine* prøvd ved Det norske Myrselskaps forsøksstasjon på Mæresmyra. *Biogine* er prøvd til bygg, grønfør (havre + grærter), potetor og eng. *Sulgine* er prøvd til *kålrot*, bygg og eng. Alle forsøk er utført på grasmyr med eit kalkinnhald av 300—400 kg. kalk (CaO) pr. da. til 20 cm. djup, og Ph. verd av ca. 5. Forsøka er utført ved å samanlikne gjødslverknaden av *biogine* og *sulgine* med tilsvarande næringsmengd i *vanleg kunstgjødsl*; dei andre verknader som desse emne skulde ha, måtte ein då få som tillegg til gjødslverknaden, og som skulde visa seg ved større avling enn etter kunstgjødsla, under den fyresettnad at gjødslverknaden var like god.

*Biogine* inneheld dei plantenæringsemne som må tilførast ved gjødsling: kvæve, fosforsyra og kali, dessutan kalk. Innhaldet av kvæve og kali er svert lite, det er mest fosforsyra og denne er tungt løyseleg. For å tilføra same næringsmengd som i 100 kg. *biogine*, har det i forsøka gått med 86 kg. *vanleg kunstgjødsl*. *Biogine* er soleis lite konsentrert.

*Sulgine* inneheld ikkje kvæve, men fosforsyra og kali, dessutan kalk. Innhaldet av kali er lite; av fosforsyra er heller ikkje mykje; fosforsyra er tungt løyseleg. I desse forsøk har gått med ca. 60 kg. *vanleg kunstgjødsl* til å dekkja innhaldet av kali og fosforsyra i 100 kg. *sulgine*.

Resultatet av forsøka kann samandragast i fylgjande:

1. *Biogine* har i alle våre forsøk, både ved direkte gjødsling og i etterverknad, havt mindre verknad enn *kunstgjødsl*. Best verknad

har det havt til potetor saman med husdyrgjødsel med 93 % av kunstgjødselverknaden. Husdyrgjødsel har hjelpt på det vesle kvæve- og kaliuminnhald som biogine har. Dinæst til grønfôr (havre + erter), og dårlegast verknad til bygg og eng. Etter avlingane frå alle felt omrekna i føreingar, har biogine havt fylgjande relative verknad i høve til kunstgjødsel:

Kunstgjødsel	100.
Biogine (utan kalk)	78.
Biogine + kalk	29.

Kalking har nedsett verknaden av biogine til dei prøvde vekster på denne myr. Store mengder kalksteinsmjøl (1200 kg. pr. da.) tilført myra, har gjort reaksjonen neutral eller veik alkalisk, og gjort verknaden av biogine = 0 til grønfôr og eng.

Biogine har berre verka med sitt innhald av plantenæring. På den botaniske samansettnad av enga har kalking saman med biogine auka det prosentiske innhald av kløver, men totalavlingen har minka.

På grunnlag av prisane på biogine og kunstgjødsel i 1924 er næringsinnhaldet i biogine 2,1 gonger dyrare enn i vanleg kunstgjødsel. Etter den mindre verknad som biogine har havt, har det kosta  $2\frac{3}{4}$  gonger so mykje å produsera 1 f. e. med biogine som med kunstgjødsel.

Til potetor, der biogine har havt best verknad, har det kosta 2,2 gonger meire å produsera 1 kg. potetor med biogine (utan kalk), som med same næringsmengd i kunstgjødsel. Biogine har ikkje vore økonomisk i bruk.

2. *Sulgine* har verka dårlegare enn tilsvarande næringsmengd i kunstgjødsel til kålrot, bygg og eng. Den relative verknad av sulgine i høve til kunstgjødsel har vore:

	Kålrot		Bygg og eng
	I rotavling	F. e. (røter + blad)	
Kunstgjødsel . . . . .	100	100	100
Sulgine . . . . .	78	91	65
Sulgine + kalk . . . . .	86	94	66

Kalk saman med sulgine til kålrot har gjeve større rotavling enn sulgine utan kalk. Kålrot vil, som det synest, ha mindre sur reaksjon, enn denne jord har utan kalking.

Sulgine har ikkje i nokon mun hindra eller motverka åtak av kålflugelarva på kålrot; åtaket har vore like so sterkt der det er bruka sulgine som kunstgjødsel.

Etter prisar på sulgine og kunstgjødsel i 1924, er sulgine  $5\frac{1}{4}$  gonger so dyrt som kunstgjødsel etter næringsinnhaldet, og etter verknaden har det kosta ca. 6 gonger so mykje å produsera 1 f. e. i kålrot med sulgine som med kunstgjødsel. Sulgine har i desse forsøk vore uøkonomisk i bruk.

Den heldige innverknad som sulgine skulde ha på dei bakteriologiske tilhøve i jorda, har ikkje i noko tilfelle kunna hevja verknaden av det på høgde med vanleg kunstgjødsel.