

# Orienterende forsøg og undersøgelser vedrørende Kofa-salt og andre saltstrømidler til ensilering. 1950—53.

Ved H. Land Jensen og J. Find Poulsen.

## 484. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Ved statens forsøgsstationer er i årene 1950—53 udført orienterende forsøg med Kofa-salt samt enkelte andre saltstrømidler til ensilering. I tilknytning hertil er på Statens Planteavlslaboratorium foretaget analyser med henblik på bestemmelse af ensilagekvaliteten i en række prøver fra praksis. Beretningen er for forsøgsarbejdets vedkommende udarbejdet af forstander *H. Land Jensen* og for det særlige analysearbejde af afdelingsbestyrer *J. Find Poulsen*.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

*Oversigt over beretningens afsnit anføres side 4 og side 22.*

### Indledning.

I 1950 fremkom fra forskellig side forslag om anvendelse af saltstrømidler ved ensilering af grønafrøder. En del firmaer bragte forskellige præparater i handelen og udtalte samtidig ønske om, at disse midler blev nærmere afprøvet inden for forsøgsvirksomheden.

Til trods for, at stationernes forsøgssiloer i det væsentligste var optaget til løsning af andre opgaver, fandt man det dog rigtigt at orientere sig vedrørende saltstrømidlernes anvendelighed og værdi.

Alle de strømidler, der indgår i de her behandlede forsøg, indeholder formiater (myresure salte), men sammensætningen er meget forskellig, idet der kan være indblandet andre kemikalier, hvorved eventuelt tilsigtes at øve indflydelse på gæringens forløb.

eller formålet kan være at modvirke hygroskopisitet, så strøbarheden bevares. En del af indblandingen kan dog også have karakter af fyldstof.

Fælles for alle strømiderne er, at de — forudsat god strøbarhed — i almindelig praksis er forholdsvis bekvemme at tilføre lagvis i ensilageafgrøden, enten med hånd, strøskovl eller strø-dåse. Det antages almindeligvis, at der herved skulle kunne opnås en betydelig lettelse sammenlignet med tilførsel af vædsker som AIV-syre, myresyre, melasse o. l. Det må dog erindres, at vædskerne ofte kan tilføres kontinuerligt ved maskinel silofyldning. Da sådanne maskinelle hjælpemidler imidlertid i mange tilfælde ikke er til rådighed, er det forståeligt, at man i ret stor udstrækning i praksis har interesseret sig for anvendelse af strømider. Fremkomsten af syreblandere efter injektorprincippet har dog — under forhold, hvor man har passende vandtryk og er i stand til at kontrollere blandingens sammensætning — i høj grad lettet anvendelsen af AIV-syre, men desuagtet ville det være af stor interesse, om det kunne lykkes at fremstille velegnede og tilstrækkeligt billige strømider.

Når man er kommet ind på at anvende formiater som ensileringsmidler, skyldes det den opfattelse, at myresyreradikalet (myresyrens rest) har en specifik virkning i retning af at hæmme de skadelige gæringer, bl. a. dannelsen af smørsyre, hvorimod mælkesyregæringen skulle have et uhindret forløb. Dette forhold har ikke været underkastet nærmere afprøvning i danske forsøg, men det vil være naturligt at erindre sig de ret omfattende forsøg og undersøgelser, der er gennemført med myresyre (Ama-sil, flydende = 85 pct.rå myresyre). Eksempelvis skal her anføres hovedresultater af 5 forsøg med ensilering af roetop 1941—43 (1).

	Tab ved ensilering		Ensilagens kvalitet	
	tørstof	råprotein	Rt	Am. tal
Uden tilsætning . . . . .	35.0	43.1	4.5	12.9
AIV-syre (normal mængde) . . . . .	20.0	27.4	3.8	3.2
Myresyre (1:20, 3 l pr. 100 kg grønt) . . . . .	21.1	31.5	4.1	6.2

Myresyren har haft en betydelig konserverende virkning med henblik på bevarelse af tørstoffet, men proteinnedbrydningen er

skredet stærkere frem, end tilfældet er for AIV-syren, og m. h. t. kvalitetstallene, reaktionstal og ammoniaktaal, står myresyren også tilbage for AIV-syren. Der er ikke i disse forsøg foretaget bestemmelse af smørsyre.

Tallene er udtryk for, at myresyreradikalet i de her anvendte mængder kun har haft en begrænset virkning. Man kan iøvrigt ikke gå ud fra, at virkningen af formiaterne vil være tilsvarende. De vil i hvert fald stå tilbage i direkte syrevirkning, navnlig de midler, der i vandig opløsning viser neutral eller svagt alkalisk reaktion. Det bør erindres, at man ved tilførsel af myresyreradikalet i form af salte har den fordel, at man undgår tilsætning af vand, hvilket kan have en vis betydning ved ensilering af de i forvejen ret vandholdige afgrøder, der anvendes så hyppigt her i landet.

Da forsøgene fra første begyndelse har været betragtet som orienterende, fandtes det naturligt at medtage flere midler, idet man dog på forhånd var klar over, at det ikke ville være muligt at prøve alle midlerne i tilfredsstillende omfang.

Følgende 5 midler er indgået i forsøgene: *Kofa-salt*, *Ensilit*, *Ensilan SF2*, *Ensilan PQ4* samt *Amasil-strøsalt*. Kun Kofa-salt er indgået i så stort et antal forsøg, at der kan tales om en nogenlunde grundig afprøvning. Når dette middel er underkastet en mere indgående undersøgelse end de øvrige, skyldes det bl. a., at Kofa-salt allerede blev inddraget i en del forsøg i 1950, før spørgsmålet om afprøvning af andre midler var rejst. Men hertil kom, at Kofa-salt i højere grad end de øvrige formiatmidler er blevet anvendt i almindelig praksis.

I alle forsøgene er formiatmidlernes virkning sammenlignet med virkningen af AIV-syre og med ensilering uden anvendelse af tilsætningsmidler. Resultaterne er meddelt i afsnit I.

Til supplerung af forsøgsresultaterne besluttedes det i ensileringssæsonen 1951/52 at udtage et antal ensilageprøver fra praksis til nærmere kvalitetsmæssig undersøgelse på laboratoriet. Der udtoges ialt 138 prøver med nogenlunde ligelig fordeling på de tre ensileringsmetoder: 1) ensilering med formiatmiddel, 2) ensilering med AIV-syre, 3) ensilering uden tilsætning. Prøverne er udtaget på Sjælland og i Jylland af konsulenter inden for landbo- og husmandsforeningerne og under anvendelse af de af

*Mejeri- og landbrugsorganisationernes fællesudvalg for ensilageanalyser* (2) foreskrevne regler. Der blev iøvrigt fastlagt følgende særlige bestemmelser:

1. Prøverne tages af ensilage fremstillet af hel bederoetop, og der lægges vægt på, at ensileringen er udført efter de gængse forskrifter. Ensilage fra jordkuler kommer ikke i betragtning.
2. Af hensyn til objektiv udvælgelse tages prøverne på den måde, at man, hver gang man har fundet en silo, hvor ensileringen er gennemført med et formiatmiddel, tager prøver her og dernæst af den første silo, man kommer til, hvor der er ensileret uden tilsætning, og ligeledes af den første silo, man kommer til, hvor der er anvendt AIV-syre.

Analysearbejdet er for denne særlige undersøgelse udført på Statens Planteavlslaboratorium. Resultaterne omtales i afsnit II.

## I. Forsøgsarbejdet.

Af H. Land Jensen.

	Side
1. Oversigt over de enkelte forsøg .....	6
2. Sammendrag af resultaterne .....	12
3. Oversigt .....	18
4. Summary .....	20

Forsøgsarbejdet er udført på forsøgsstationerne ved *Lyngby, Højer, Ribe, Ødum og Tylstrup*. De anvendte siloer består af en muret  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  m høj undersilo, hvorover anbringes en oversilo af træ. Den samlede silohøjde er ca.  $3\frac{1}{2}$  m. Oversiloen fjernes efter ensilagens sammensynkning. Siloernes diameter er for de fleste stationer 1,25 m, og undersiloen er indrettet med regulerbart afløb til opsamling af pressesaften. Som preslag er anvendt 50 cm sand<sup>1)</sup>, og siloerne har i hele ensileringsperioden været beskyttet med låg til forhindring af nedbørens nedtrængning.

### Forsøgsplan og analysearbejde.

Alle forsøgene er gennemført efter følgende plan:

1. Uden tilsætningsmiddel (selvgæring).
2. Tilsat normal mængde AIV-syre.
3. Tilsat formiatmiddel efter firmaets forskrift.

<sup>1)</sup> fra 1952 er sandlaget forøget til 75 cm.

Som det fremgår af tabel 1, er der i enkelte af forsøgene anvendt 2 formiatmidler. Ved beregning af gennemsnit (tabel 2) er hvert af disse midler holdt for sig og sammenstillet med forsøgsleddene »uden tilsætning« og »AIV-syre«. Andre forsøg er gennemført som dobbeltforsøg med 2 parallelsiloer for hvert forsøgsled. Sådanne forsøg er i tabel 2 regnet som 2 selvstændige forsøg.

Formiatmidlernes sammensætning og de i forsøgene benyttede mængder i henhold til firmaernes opgivelser fremgår af følgende oversigt, der tillige angiver mængderne af AIV-syre:

	Ensileringsmiddel pr. 100 kg grønt		
	roe- top	kløver- græs	grøn- majs
Kofa-salt (Emil V. Abrahamson):			
Ca-formiat + Na-nitrit.....	150 g	230 g	150 g
Ensilit (Esbjerg kemikaliefabrik, FDB):			
Ca-formiat + Na-nitrit.....	150 -	150 -	—
Ensilan, SF2 (Nielsen & Smith):			
Na-formiat med overskud af myresyre.....	300 -	—	—
Ensilan, PQ4 (Nielsen & Smith):			
Ca-formiat + Al-formiat.....	—	300 -	—
Amasil-strøsalt (Erik Abildgaard):			
Klorider og nitrater af Na, Ca og Al samt Na-formiat	300 -	300 -	—
AIV-syre.....	4.5 l	6.5 l	4.5 l

Alle formiatmidler er fordelt ved strøning med hånden i afgrødelag på 10 kg pr. m<sup>2</sup>, hvilket svarer til den almindeligt forekrevne fremgangsmåde ved fordeling af AIV-syre. Samtidig med midlernes fordeling er foretaget en omhyggelig sammentrædning. Nedlægning og sammentrædning af afgrøden »uden tilsætning« er sket på tilsvarende måde.

For alle forsøgsled har der været fri afstrømning af presse-saften. Der er dog som regel hengået 1—2 dage, før der er åbnet for saft afløbet, og når hovedparten af den overflødig saft er strømmet ud, hvilket for AIV-ensileringen som regel varer 1—2 uger og for de øvrige forsøgsled ca. 1 uge længere, har aftapning fundet sted med nogle dages mellerum. Saften er målt, og prøver er udtaget til analyse.

Grønafgrøden er underkastet tørstofbestemmelse på forsøgs-

stationen. De øvrige analyser er i det væsentligste foretaget på Statens Planteavls-Laboratorium. Der er ikke foretaget korrektion for det med midlerne tilførte »tørstof«.

Bestemmelse af råprotein og renprotein samt aske er gennemført efter de gængse metoder.

Kvalitetsanalyserne i ensilagen er i forsøgsperioden undergået væsentlige ændringer. For forsøg, der er nedlagt 1950, er kun foretaget bestemmelse af reaktionstal (Rt) og ammoniaktal (At =  $\text{NH}_3\text{—N}$  i pct. af total N). I forbindelse med en del af forsøgene 1951/52 er gennemført analyse for totalindhold af smørsyre. Fra 1952 er der foretaget bestemmelse af flygtigsyretal (Fst) samt smørsyretal (St).

Det vil være velkendt, at reaktionstallet er af afgørende betydning for ensilagens kvalitet. Hvis roetopensilagen har Rt 3,5—4,0, vil kvaliteten oftest være tilfredsstillende. For bælgplanteensilage vil overgangen til dårlig kvalitet hyppigst svare til lidt højere Rt, f. eks. 4,2. Det skal dog indrømmes, at det ikke blot kommer an på at opnå det rigtige Rt, men også at det sker så hurtigt som muligt, så der ikke bliver tid til skadelige gæringer i større omfang, bl. a. dannelse af ammoniak og flygtigsyre, hvoraf navnlig mængden af smørsyre har interesse, idet smørsyrens nærværelse i væsentlige mængder er udtryk for ringe kvalitet. I henhold til de af Statsforsøgenes Ensilageudvalg offentliggjorte foreløbige retningslinier (3) kan følgende grænseværdier anføres: Når ensilagen skal regnes at være af god kvalitet, må ammoniaktallet ikke overstige ca. 7, flygtigsyretallet ikke overstige ca. 20 og smørsyretallet bør helst være 0. Ved smørsyretal 5 er ensilagen som regel utilfredsstillende.

Vedrørende totalindholdet af smørsyre kan anføres, at 0,2 pct. oftest betegner overgang til dårlig ensilagekvalitet.

I 1952 udsendtes på grundlag af et mindre antal forsøg en foreløbig meddelelse om de opnåede resultater (4).

### 1. Oversigt over de enkelte forsøg.

I tabel 1 er anført de vigtigste data til belysning af de enkelte forsøgs forløb og de opnåede resultater. Til yderligere oplysning tjener følgende bemærkninger:

### Forsøg med roetop.

1. Ribe 1950/51: Hel top af fodersukkerroe. Frisk og ren, 18,8 pct. råske i tørstoffet. Nedlagt 10/10 1950, optaget 18/4 1951.

2. Ribe 1951/52: Hel top af sukkerroe. Ren og frisk med 18,5 pct. råske i tørstoffet. Afgrøden nedlagt 11/10 1951 og optaget 24/4 1952.

3 a og 3 b. Ribe 1952/53: Hel top af fodersukkerroe. Frisk aftoppet, men temmelig mange gule eller visne blade og noget uren, 19,5 pct. råske i pct. af tørstoffet. Nedlagt 15—17/10 1952, optaget 28—29/1 1953. Gennemført med 2 parallelsiloer og regnes for 2 forsøg.

4. Ø dum 1950/51: Hel top af fodersukkerroe, nedlagt frisk og ren med 15,0 pct. råske i tørstoffet. Nedlægning 12—13/10 1950, optagning 23—27/2 1951. Bestemmelse af råprotein og renprotein ikke foretaget i toppen, hvorfor de benyttede analyser er fastsat på grundlag af gennemsnitstal fra topafgrøder under lignende dyrkningsforhold.

5. Ø dum 1950/51: Hel top af fodersukkerroe. Frisk og ret ren, 15,0 pct. råske i tørstof. Nedlægning 31/10 1950, optagning 3—8/3 1951. Bestemmelse af råprotein og renprotein er ikke foretaget i toppen. De benyttede analyser er fastsat på grundlag af gennemsnitstal fra topafgrøder under lignende dyrkningsforhold.

6. Ø dum 1951/52: Hel top af fabrikssukkerroe. Ret frisk trods det sene tidspunkt og nogenlunde ren, 15,8 pct. råske i tørstoffet. Afgrøden nedlagt 27/11 1951 og optaget 4—5/2 1952.

7 a og 7 b. Ø dum 1952/53: Skåret top af fabrikssukkerroe. Ren og frisk, men med enkelte visne blade. 15 pct. råske i tørstoffet. Tallene for saftfløb noget upålidelige, da saften delvis samlede sig i sanddæklaget. Dette har dog ingen indflydelse på det samlede tab. Afgrøden nedlagt 22/11 1952 og optaget 26/1 1953. Gennemført med 2 parallelsiloer (»uden tilsætning« dog kun 1) og regnes som to forsøg.

### Forsøg med kløvergræs.

8. Højer 1951: Afgrøden usønderdelt. Blandingen, der bestod af 20 pct. hvidkløver + 80 pct. græs, var noget uensartet, men ved stadig at skifte fra silo til silo er ensartethed opnået.

### Forsøg med grønmajs.

9. Lyngby 1950/51: Hybridmajs K. F. 1, skåret i 2 cm hak-

Tabel 1. Oversigt over

Forsøgsplan	Frisk afgøde				Ensilage			
	ned- lagt kg	tør- stof %	i tørstof		op- taget kg	tør- stof %	i tørstof	
			rå- protein %	ren- protein %			rå- protein %	ren- protein %
<i>Bederøtop:</i>								
1. Ribe 1950/51								
Uden tilsætning.....	950	12.37	14.88	12.81	659	13.19	13.75	8.63
AIV-syre.....	950	12.37	14.88	12.81	598	14.55	15.55	12.19
Kofa-salt.....	950	12.37	14.88	12.81	663	13.14	14.56	9.44
2. Ribe 1951/52								
Uden tilsætning.....	1000	14.64	16.56	13.96	647	14.20	15.28	9.19
AIV-syre.....	1000	14.64	16.56	13.96	621	14.67	17.02	12.80
Kofa.....	1000	14.64	16.56	13.96	638	14.71	14.83	9.61
Ensilan SF 2.....	1000	14.64	16.56	13.96	685	14.26	14.71	10.01
3 a. og 3 b. Ribe 1952/53								
Uden tilsætning.....	950	14.05	11.82	11.94	690	14.21	11.31	7.55
AIV-syre.....	950	14.05	11.82	11.94	569	16.80	11.98	9.36
Kofa-salt.....	950	14.05	11.82	11.94	654	15.21	11.27	7.76
Uden tilsætning.....	950	13.57	11.41	10.04	660	14.65	11.16	7.53
AIV-syre.....	950	13.57	11.41	10.04	583	16.44	12.45	9.76
Kofa-salt.....	950	13.57	11.41	10.04	710	13.51	11.76	7.93
4. Ødum 1950/51								
Uden tilsætning.....	1700	11.59	16.30	13.43	1113	13.26	17.25	11.81
AIV-syre.....	1700	11.59	16.30	13.43	949	15.43	18.94	14.31
Kofa-salt.....	1700	11.59	16.30	13.43	1007	14.34	17.44	12.19
5. Ødum 1950/51								
Uden tilsætning.....	1700	12.11	16.30	13.43	940	15.31	17.25	12.56
AIV-syre.....	1700	12.11	16.30	13.43	718	21.68	17.94	14.06
Ensilan SF 2.....	1700	12.11	16.30	13.43	961	15.88	17.44	13.00
6. Ødum 1951/52								
Uden tilsætning.....	1000	15.77	12.67	9.85	693	15.65	17.01	11.18
AIV-syre.....	1000	15.77	12.67	9.85	640	17.61	15.33	11.01
Ensilit.....	1000	15.77	12.67	9.85	750	15.84	14.95	10.09
Amasil-strosalt.....	1000	15.77	12.67	9.85	661	16.52	15.59	10.98
7 a. og 7 b. Ødum 1952/53								
Uden tilsætning.....	1700	14.87	14.66	11.14	1098	19.09	13.91	10.67
AIV-syre.....	1700	14.88	13.86	10.38	1189	18.52	14.47	11.08
Kofa-salt.....	1700	14.74	14.49	10.94	1076	19.91	14.47	10.94
Uden tilsætning.....	1700	14.87	14.66	11.14	1098	19.09	13.91	10.67
AIV-syre.....	1700	14.57	14.38	10.41	1216	17.65	14.53	11.44
Kofa-salt.....	1700	14.54	14.68	11.38	1065	19.86	14.08	10.86
<i>Kløvergræs:</i>								
8. Højer 1951								
Uden tilsætning.....	500	23.95	14.27	11.94	454	19.62	16.76	8.13
AIV-syre.....	500	23.95	14.27	11.94	489	21.66	14.86	8.94
Amasil-strosalt.....	500	23.95	14.27	11.94	484	20.00	16.28	7.16
Ensilan PQ4.....	500	23.95	14.27	11.94	482	21.06	16.50	6.78



## de enkelte forsøg.

Saft		Tørstof- tab ved		Samlet tab ved gæring og afløb			Ensilagens kvalitet				
							Rt	ammo- niaktal, (At)	flygtig- syretal, (Fst)	Smørsyre	
ud- vejet kg	tør- stof %	gæ- ring %	af- løb %	tør- stof %	rå- protein %	ren- protein %					
180	3.19	21.6	4.9	26.5	32.0	50.4	4.12	12.8	—	—	—
276	4.03	15.8	9.5	25.3	21.9	28.8	3.82	4.4	—	—	—
183	3.44	20.7	5.4	26.1	27.6	45.6	4.11	13.3	—	—	—
248	5.22	28.4	8.8	37.2	42.1	58.8	4.08	10.8	—	—	0.19
310	6.36	24.3	13.5	37.8	36.0	42.6	3.84	4.4	—	—	0.00
144	5.58	30.4	5.5	35.9	42.6	55.9	4.05	10.2	—	—	0.15
135	5.34	28.4	4.9	33.3	40.5	52.0	4.15	11.0	—	—	0.23
135	4.29	22.3	4.3	26.6	29.7	53.5	3.91	7.5	21.9	3	—
305	7.26	11.8	16.6	28.4	27.2	44.0	3.66	1.5	7.7	0	—
207	5.06	17.6	7.9	25.5	29.1	51.6	3.91	7.6	21.6	0	—
173	4.08	19.5	5.5	25.0	26.5	43.4	3.89	7.9	19.4	1	—
187	6.81	15.8	9.9	25.7	19.0	27.1	3.35	1.3	6.4	0	—
139	4.37	20.9	4.7	25.6	23.1	41.1	3.98	7.9	22.1	5	—
520	3.89	14.8	10.3	25.1	29.9	41.9	4.16	16.7	—	—	—
690	3.02	15.0	10.6	25.6	24.0	30.2	3.68	4.6	—	—	—
540	3.83	16.1	10.5	26.6	31.8	42.3	4.17	14.4	—	—	—
591	3.27	25.3	9.4	34.7	39.6	46.6	4.15	13.8	—	—	—
1000	2.50	16.2	12.1	28.3	31.0	34.3	3.93	3.5	—	—	—
570	3.03	22.8	8.4	31.2	35.4	41.5	4.19	13.9	—	—	—
219	5.48	23.6	7.6	31.2	7.5	21.9	4.22	10.5	—	—	0.29
395	6.29	12.8	15.7	28.5	14.0	20.0	3.98	4.0	—	—	0.00
153	6.24	21.0	6.0	27.0	14.0	25.2	4.18	12.0	—	—	0.25
289	5.83	20.1	10.7	30.8	15.0	22.6	4.29	13.1	—	—	0.39
452	2.24	13.1	4.0	17.1	21.4	20.6	4.29	6.6	14.0	0	—
576	1.91	8.7	4.3	13.0	9.1	7.2	3.48	2.6	4.8	0	—
529	2.04	10.2	4.3	14.5	14.6	14.6	4.32	7.0	11.3	0	—
452	2.24	13.1	4.0	17.1	21.4	20.6	4.29	6.6	14.0	0	—
580	2.17	8.3	5.1	13.4	12.4	4.7	3.62	3.0	5.6	0	—
519	1.57	11.1	3.3	14.4	17.9	18.1	4.33	6.7	11.3	0	—
4	5.23	25.4	0.2	25.6	12.9	49.7	4.91	16.4	—	—	—
17	5.33	10.9	0.8	11.7	8.2	33.6	4.10	9.3	—	—	—
1	—	19.3	—	19.3	8.2	51.7	4.75	16.4	—	—	—
0	—	15.4	—	15.4	2.3	51.7	4.73	20.2	—	—	—

(Fortsættes)

Tabel 1 fortsat.

Forsøgsplan	Frisk afgrøde				Ensilage			
	ned- lagt	tør- stof	i tørstof		op- taget	tør- stof	i tørstof	
			rå- protein	ren- protein			rå- protein	ren- protein
kg	%	%	%	kg	%	%	%	
<b>Grønmajs:</b>								
9. Lyngby 1950/51								
Uden tilsætning.....	620	22.69	8.69	7.38	577	20.18	9.54	6.09
AIV-syre.....	600	22.69	8.69	7.38	612	21.70	8.32	5.79
Kofa-salt.....	700	22.69	8.69	7.38	658	20.52	8.54	5.32
10. Lyngby 1951/52								
Uden tilsætning.....	683	22.41	8.76	7.18	672	20.10	9.38	6.27
AIV-syre.....	681	18.99	9.98	8.09	665	18.09	9.92	6.86
Kofa-salt.....	725	22.04	9.54	7.44	696	19.74	10.26	5.88
11. Tylstrup 1951/52								
Uden tilsætning.....	1940	18.20	9.38	7.16	1505	18.19	9.99	5.68
AIV-syre.....	1940	18.20	9.38	7.16	1538	18.41	11.10	6.69
Kofa-salt.....	1940	17.90	9.32	6.84	1514	17.17	10.09	5.66
12. Ødum 1951								
Uden tilsætning.....	1200	17.44	9.87	7.67	1141	15.40	11.49	8.13
AIV-syre.....	1200	17.44	9.87	7.67	1136	14.78	12.19	9.64
Kofa-salt.....	1200	17.44	9.87	7.67	1142	15.18	11.57	7.03
13. Ødum 1952/53								
Uden tilsætning.....	1200	15.24	11.24	7.83	902	16.78	11.16	7.60
AIV-syre.....	1200	14.57	11.78	8.22	1018	14.83	11.99	9.74
Kofa-salt.....	1200	15.54	10.53	7.48	844	18.65	9.92	6.90
14. Lyngby 1952/53								
Uden tilsætning.....	596	15.89	11.46	8.14	566	15.14	12.97	7.05
AIV-syre.....	625	18.24	12.62	9.46	606	15.01	12.93	7.36
Kofa-salt.....	642	19.29	11.77	8.73	622	15.50	13.23	7.06

kelse. Ret tilfredsstillende tørstofprocent. Nedlagt 16/10 1950, optaget 28/3 1951.

10. Lyngby 1951/52: Hybridmajs, Wisconsin 275, skåret i 2 cm hakkelse. Ret tilfredsstillende tørstofprocent. Nedlagt 16/10 1951, optaget 17—27/3 1952.

11. Tylstrup 1951/52: Hybridmajs, Wisconsin 275, skåret i hakkelse. Tørstofprocenten ret lav. Nedlagt 9/10 1951, optaget 6/2 1952.

12. Ødum 1951: Hybridmajs, Wisconsin 275, skåret i 2—3 cm hakkelse. Ret lavt tørstofindhold. Nedlagt 10—11/10 1951, optaget 22/11 1951.

Saft		Tørstof- tab ved		Samlet tab ved gæring og afløb			Ensilagens kvalitet				
							Rt	ammo- niaktal, (At)	flygtig- syretal, (Fst)	Smørsyre	
ud- vejet kg	tør- stof %	gæ- ring %	af- løb %	tør- stof %	rå- protein %	ren- protein %				smør- syre- tal (St)	smør- syre %
0	—	17.3	—	17.3	9.0	30.4	3.94	6.5	—	—	—
0.2	2.79	2.4	—	2.4	6.8	22.2	3.37	4.6	—	—	—
10	3.81	14.8	0.2	15.0	16.7	31.0	4.10	7.5	—	—	—
2	1.82	11.8	—	11.8	6.0	22.7	4.02	6.1	—	—	0.03
38	3.38	6.0	1.0	7.0	7.0	21.0	3.00	3.3	—	—	0.03
0	—	14.0	—	14.0	7.2	31.9	4.20	6.7	—	—	0.03
312	7.04	16.3	6.2	22.5	17.2	38.3	3.88	7.9	—	—	0.00
405	6.48	12.4	7.4	19.8	5.1	25.3	3.07	3.4	—	—	0.00
433	7.25	16.8	9.0	25.8	19.9	38.8	3.83	7.6	—	—	0.00
39	5.50	15.1	1.0	16.1	1.9	10.6	4.15	5.6	—	—	—
83	2.90	18.8	1.1	19.9	1.0	÷ 0.6	3.08	2.1	—	—	—
41	2.56	16.7	0.5	17.2	2.4	24.2	4.12	6.5	—	—	—
274	3.17	12.5	4.8	17.3	18.0	19.6	4.03	8.4	10.6	0	—
259	1.76	11.0	2.6	13.6	12.1	÷ 2.1	2.54	1.5	2.2	0	—
367	1.37	12.9	2.7	15.6	20.4	22.1	4.15	9.7	10.6	0	—
0	—	9.5	—	9.5	÷ 2.8	22.1	3.90	7.4	16.0	0	—
46	0.84	19.8	0.4	20.2	18.1	38.0	3.85	6.7	10.3	0	—
8	5.54	21.8	0.3	22.1	12.3	37.0	4.01	7.9	18.3	0	—

13. Ø d u m 1952/53: Hybridmajs, Wisconsin 240, skåret i 2—3 cm hakkelse. Majsens, der var noget skadet af nattefrost, havde lavt tørstofindhold. Nedlagt 3/11 1952, optaget 26/1 1953.

14. L y n g b y 1952/53: Hybridmajs, Wisconsin 240, skåret i ca. 2 cm hakkelse. Tørstofprocenten ret lav og noget varierende fra silo til silo. Nedlagt 22/10 1952, optaget 16/3 1953.

Ved betragtning af de anførte resultater vil man bemærke en del variationer fra station til station og fra år til år, hvilket — ud over uundgåelige arbejdsfejl — må tilskrives forskelligheder m. h. til afgrøder, ensileringsbetingelser m. v.

I enkelte forsøg forekommer negative værdier for de konstaterede proteintab. Sådanne forsøg er trods den således eksisterende usikkerhed dog taget med i opgørelsen. Forsøg nr. 14 indgår dog ikke i gennemsnitstallene i tabel 2.

For alle forsøgene foreligger der målinger af ensilagens *temperatur* i den første tid efter nedlægningen, d. v. s. i den periode, hvor der kan konstateres forskel på de sammenlignede metoder. I samme periode er der for flere af forsøgene gennemført måling af ensilagens *nedsynkning* samt mængden af *afstrømmet saft*. Af pladshensyn er disse målinger ikke medtaget i beretningen, men da resultaterne har interesse til belysning af ensileringsprocessens forløb, er der for tre typiske forsøg tegnet kurver over de fundne data (side 13). Saftafløbet er angivet ved sumkurver.

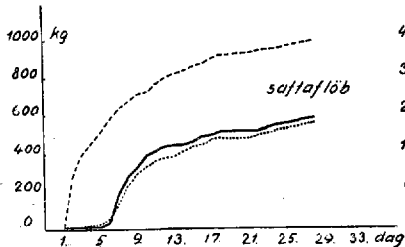
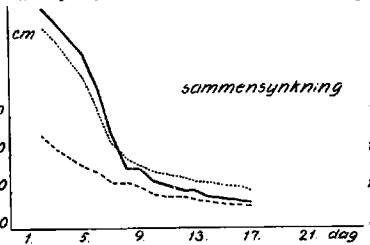
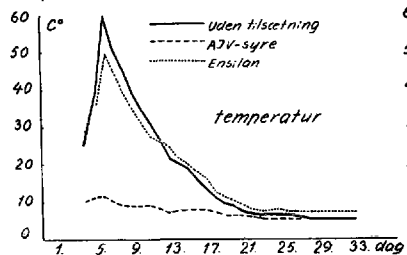
Det fremgår af disse oversigter, at ensilagen med tilsætning af formiat-midler i det væsentligste har forholdt sig på samme måde som »uden tilsætning« med hensyn til såvel temperatur som hastigheden for nedsynkning og afstrømning af saft. AIV-ensilagen viser sig i disse forsøg — som i tidligere forsøgsrækker — at give lav ensilerings-temperatur, hurtig nedsynkning og ligeledes forholdsvis hurtig afstrømning af saft.

## 2. Sammendrag af resultaterne.

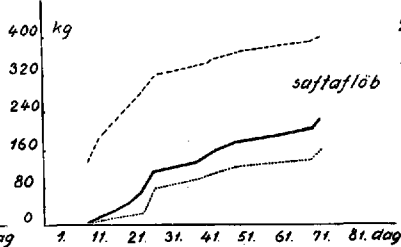
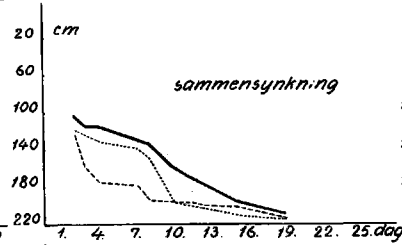
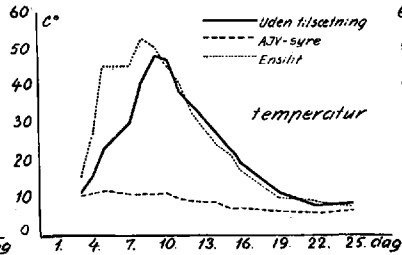
Af tabel 2 fremgår, at det er muligt på grundlag af det i tabel 1 anførte materiale at sammendrage 7 forsøg med bederoetop samt 5 forsøg med grønmajs, hvor Kofa-salt er sammenlignet med »uden tilsætning« og med AIV-syre. Endvidere anføres 2 forsøg, hvor Ensilan SF2 indgår i en tilsvarende sammenligning. I 3 enkeltforsøg er foretaget afprøvning af Ensilit og Amasilstrøsalt, anvendt til bederoetop, samt Ensilit og Ensilan PQ4 til kløvergræs.

Det skal her atter fremhæves, at forsøgsarbejdet kun har været af orienterende art, og for flertallet af formiatmidlerne har der kun kunnet gennemføres få forsøg. Det er derfor ikke berettiget på dette grundlag at foretage en klassificering af formiatmidlerne. Deres afprøvning i sammenligning med »uden tilsætning« og AIV-syre må tages som en helhed og gælde som et almindeligt udtryk for de formiatholdige saltstrømidlers værdi.

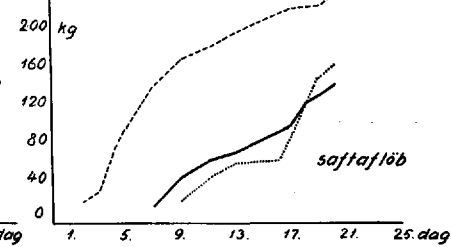
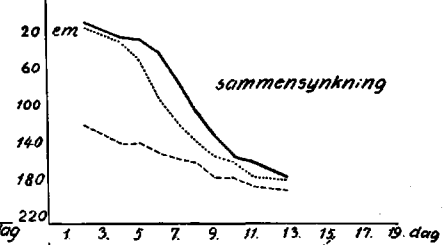
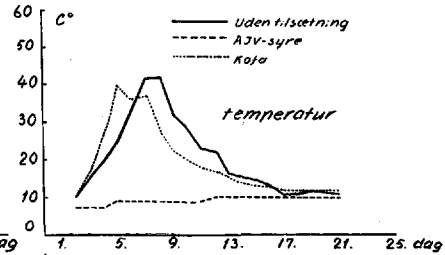
Ødum 1950 roetop forsøg nr.5



Ødum 1951 roetop forsøg nr.6



Ribe 1952 roetop forsøg nr.3



Tabel 2. Sammen drag af ensileringsforsøg: »uden tilsætning«, AIV-syre og formiatmidler. 1950—53.

Forsøgsrække	Ensileringsstab i %					Ensilagens kvalitet				
	tørstof ved gæring	tørstof ved afløb	tørstof ialt	rå-protein	ren-protein	Rt	ammo-niak-tal	flygtig-syre-tal	smør-syre-tal	smør-syre %
7 forsøg m. bederoetop (nr. 1, 2, 3a, 3b, 4, 7a, 7b)								gens. af 4 forsøg nr. 3a, 3b, 7a, 7b		1 forsøg nr. 2
Uden tilsætning...	19.0	5.9	24.9	29.0	41.3	4.11	9.8	17.3	1	0.19
AIV-syre.....	14.3	9.9	24.2	21.4	26.4	3.64	3.1	6.1	0	0.00
Kofa-salt.....	18.1	6.0	24.1	26.7	38.5	4.12	9.6	16.6	1	0.15
5 forsøg m. grønmajs (nr. 9, 10, 11, 12, 13)								gens. af 2 forsøg nr. 13, 14		2 forsøg nr. 10, 11
Uden tilsætning...	14.6	2.4	17.0	10.4	24.3	4.00	6.9	13.3	0	0.02
AIV-syre.....	10.1	2.4	12.5	6.4	13.2	3.01	3.0	6.3	0	0.01
Kofa-salt.....	15.0	2.5	17.5	13.3	29.6	4.08	7.6	14.5	0	0.02
2 forsøg m. bederoetop (nr. 2, 5)										1 forsøg nr. 2
Uden tilsætning...	26.9	9.1	36.0	40.9	52.7	4.12	12.3	—	—	0.19
AIV-syre.....	20.3	12.8	33.1	33.5	38.5	3.89	4.0	—	—	0.00
Ensilan SF 2.....	25.6	6.7	32.3	38.0	46.8	4.17	12.5	—	—	0.23
1 forsøg m. bederoetop (nr. 6)										
Uden tilsætning...	23.6	7.6	31.2	7.5	21.9	4.22	10.5	—	—	0.29
AIV-syre.....	12.8	15.7	28.5	14.0	20.0	3.98	4.0	—	—	0.00
Ensilit.....	21.0	6.0	27.0	14.0	25.2	4.18	12.0	—	—	0.25
Amasil-strøsalt...	20.1	10.7	30.8	15.0	22.6	4.29	13.1	—	—	0.39
1 forsøg m. kløvergræs (nr. 8)										
Uden tilsætning...	25.4	0.2	25.6	12.9	49.7	4.91	16.4	—	—	—
AIV-syre.....	10.9	0.8	11.7	8.2	33.6	4.10	9.3	—	—	—
Amasil-strøsalt...	19.3	—	19.3	8.2	51.7	4.75	16.4	—	—	—
Ensilan PQ4.....	15.4	—	15.4	2.3	51.7	4.78	20.2	—	—	—

### Forsøgene med Kofa-salt.

De 7 forsøg med bederoetop viser, at tilsætning af Kofa-salt har givet meget nær samme tørstofftab som »uden tilsætning« og AIV-syre. I denne forbindelse skal det bemærkes, at AIV-syren sammenlignet med »uden tilsætning« har givet større tørstofftab end i tidligere forsøg under Statens Forsøgsvirksomhed, hvilket især hænger sammen med det af syren fremkaldte betydelige saftafløb.

Råproteintabet er derimod væsentligt højere for Kofa-salt end for AIV-syren. Det nærmer sig stærkt til tabet for »uden tilsætning«. Samme stilling indtager Kofa-salt, hvad angår tabet af

renprotein. Denne manglende evne hos Kofa-salt til at sikre proteinværdierne under ensileringen må tages i betragtning ved midlets vurdering til brug i praksis.

Af væsentlig betydning for bedømmelse af Kofa-saltets værdi som ensileringsmiddel er de i tabellen anførte kvalitetsanalyser, der omfatter alle 7 forsøg, hvad angår Rt og At, hvorimod Fst, St og pct. smørsyre er bestemt i et færre antal forsøg.

Reaktionstallet for Kofa-salt er meget nær af samme størrelse som »uden tilsætning«, henholdsvis 4,12 og 4,11 mod 3,64 for AIV-syre. Ammoniaktallet er ligeledes nogenlunde ens for Kofa-salt og »uden tilsætning«. Det ligger omkring 10 — altså lovlig højt —, medens AIV-syre er helt nede på ca. 3. Flygtigsyretallet er ca. 17 for såvel Kofa-salt som »uden tilsætning«, altså ret gunstigt, men langt lavere for AIV-syre, nemlig 6,1. Endelig viser smørsyreanalyserne, at ensilagen som helhed og for alle tre metoder er ret upåklagelig. Men der er dog konstateret smørsyre i enkelte forsøg, hvad angår Kofa-ensilagen og »uden tilsætning«, hvorimod AIV-ensilagen er helt fri.

*En vurdering af resultaterne af de refererede 7 forsøg med roetop vil herefter føre til den slutning, at Kofa-salt kun i uvæsentlig grad har formindsket tabene og forbedret ensilagekvaliteten sammenlignet med »uden tilsætning«. Selvom Kofa-ensilagen som helhed har været af nogenlunde tilfredsstillende kvalitet, har Kofa-saltets virkning dog vist sig tydeligt ringere end virkningen af AIV-syren.*

Det vil være berettiget at slutte, at den således konstaterede forskel på de to tilsætningsmidler også vil gøre sig gældende under forhold, hvor anvendelse af tilsætningsmidler er mere påkrævet end tilfældet har været i nærværende forsøg.

Af de 5 forsøg med grønmajs stemmer de 4 overens deri, at AIV-syre har givet tydeligt mindre tørstof-tab end Kofa-salt og »uden tilsætning«, der har ret nær samme tab. Det 5. forsøg (nr. 12, tabel 1) giver størst tørstof-tab for AIV-syre.

Også med hensyn til begrænsning af proteintabet har AIV-syren fortrin, og her er forskellen betydelig. »Uden tilsætning« giver lidt lavere tabsprocenter end Kofa-salt, det gælder såvel råprotein som renprotein, men differencerne varierer fra forsøg til forsøg.

Kvalitetstallene er for majsforsøgene karakteristiske derved, at Kofa-salt og »uden tilsætning« praktisk taget giver de samme værdier for reaktionstal (højest for Kofa-salt), ammoniak-tal og flygtigsyretal, medens AIV-syre har en væsentlig bedre placering.

Det gælder for denne forsøgsserie som for roetopforsøgene, at ensilagen som helhed har været af ret god kvalitet uanset hvilken metode, der er anvendt. *For majsensileringen kan man utvivlsomt med rette slå fast, at anvendelse af tilsætningsmidler i det hele taget må betragtes som overflødig under normale forhold.* De her anførte resultater giver denne opfattelse medhold. Det ses, at AIV-syren har foranlediget så stærk en nedsættelse af reaktionstallet, at ensilagen må betegnes som *for sur*.

For så vidt kan det siges, at majsafgrøden ikke har været velegnet for afprøvning af Kofa-salt eller andre tilsætningsmidler.

Imidlertid ligger der dog en vejledning i den kendsgerning, *at Kofa-ensilagen heller ikke i majsforsøgene har skilt sig afgørende ud fra ensilering »uden tilsætning«, hverken hvad angår begrænsning af tørstof og proteintab eller opnåelse af god ensilagekvalitet.*

Forsøgene med de øvrige formiatmidler.

For Ensilan, Ensilit og Amasil-strøsalt er forsøgsmaterialet meget begrænset.

*Ensilan SF2* er prøvet i 2 forsøg med bederoetop. Tabet af tørstof er af samme størrelse som for AIV-syre og lidt lavere end for »uden tilsætning«. For råprotein og renprotein ligger tallene for Ensilan SF2 mellem AIV-syre og »uden tilsætning«. Rt 4,17 er ret højt, lidt over »uden tilsætning« og væsentligt over AIV-ensilagens reaktionstal. I sammenhæng hermed er såvel ammoniaktallet som pct. smørsyre højere end ønskeligt. Ensilan SF2 synes således ikke at have haft nogen afgørende indflydelse på begrænsning af ensileringstabene eller på ensilagens kvalitet sammenlignet med »uden tilsætning«, og i alle forhold har dette middel givet ringere resultat end AIV-syre.

*Ensilan PQ4* er prøvet i 1 forsøg med kløvergræs. Dette forsøg synes at være beheftet med en vis usikkerhed, hvad angår tabet af råprotein, idet det lave tabstal for Ensilan PQ4, 2,3



pet., rimer dårligt med det ret høje ammoniakthal, 20,2. Men bortset herfra er det berettiget at fastslå, at heller ikke dette middel har gjort sig fordelagtigt bemærket.

*Ensilit* er prøvet i 1 forsøg med bederoetop og giver her utilfredsstillende kvalitetstal. Resultaterne afkræfter ikke den opfattelse, at *Ensilit* forholder sig som Kofa-salt, som det svarer til i sammensætning.

*Amasil-strøsalt* er prøvet i 2 forsøg, der ikke byder på overraskelser, hvad angår tabsprocenterne, men kvalitetstallene er ikke tilfredsstillende for *Amasil-strøsalt*.

*Selvom Ensilan-midlerne samt Ensilit og Amasil-strøsalt kun er prøvet i få forsøg, vil det være berettiget at antage, at disse midler vanskeligt vil kunne gøre sig gældende i sammenligning med AIV-syre eller andre anerkendte midler. Man vil navnlig hefte sig ved de mindre gode kvalitetstal.*

Betragter man alle de gennemførte forsøg under et, kan det fastslås, at formiat-strømidlerne kun i ret ringe grad har øvet indflydelse på det samlede tørstof-tab, der i flertallet af forsøgene har været ret ens, hvad enten ensileringen er sket uden tilsætning, med anvendelse af AIV-syre eller med formiat-middel. AIV-syren har givet forholdsvis større saftafløb, men mindre gæringstab end »uden tilsætning« og med formiat-midler, og disse forskelle har i nærværende forsøg i det væsentligste ophævet hinanden. Derimod er der konstateret en ret betydelig forskel i tabene af råprotein og renprotein og her er hovedreglen den, at AIV-syre giver det mindste tab, medens »uden tilsætning« og formiat-midlerne har ret ens tabsprocenter, i roetopforsøgene højest for »uden tilsætning«, men i majsforsøgene højest for formiat-midlerne. Kvalitetstallene er noget varierende, men i de fleste forsøg har AIV-ensilagen den bedste kvalitet, medens »uden tilsætning« og formiatmiddel er ret nær ens.

Det synes efter de således opnåede resultater at kunne fastslås, at antagelsen, der går ud på, at myresyreradikalet — formiatsyreresten — skulle have en heldig indflydelse på afgrødernes konservering, ikke er blevet bekræftet. Iøvrigt indeholder midlerne forskellige andre stoffer, hvis nærværelse muligvis kan øve en vis indflydelse på gæringernes forløb. For de fleste af

de midler, der kun indgår i nogle få forsøg, vil det dog ikke være muligt ud fra de opnåede resultater at have nogen begrundet mening om de forskellige kemikaliers betydning for ensileringsprocessen.

Kun for Kofa-salt er der tale om et nogenlunde rimeligt antal forsøg. Da denne saltblanding hovedsagelig består af Ca-formiat, vil det være naturligt at antage, at dette stof i de mængder, der her er anvendt, ikke kan have nogen væsentlig indflydelse på ensileringsens forløb. Og den mindre mængde Na-nitrit, der findes i midlet, synes ligeledes at have været ret betydningsløs.

De her benyttede formiatmidler har noget forskellig reaktion i vandig opløsning. I henhold til målinger på Statens Planteavlslaboratorium i sommeren i 1952 anføres følgende tal:

	Rt.
Kofa-salt.....	7.33
Ensilit.....	7.45
Ensilan PQ4.....	4.30
Ensilan SF2.....	4.32
Amasil-strøsalt.....	4.33

For de midlers vedkommende, som har svagt alkalisk reaktion, kan det ikke udelukkes, at salttilførslen kan have en vis syreneutraliserende virkning, og dette kan i sig selv kun være til skade for konserveringen.

I denne forbindelse kan det være naturligt at anføre resultater af et meget stort antal Rt-bestemmelser i ensilageprøver fra praksis (2):

#### *Mejeri- og Landbrugsorganisationernes undersøgelser.*

(Alle undersøgte afgrøder, fortrinsvis roetop)

	1950—51		1951—52	
	antal prøver	Rt	antal prøver	Rt
Uden tilsætning.....	12.723	4.42	11.184	4.20
AIV-syre.....	25.841	4.11	29.390	3.99
Kofa-salt.....	970	4.52	2.237	4.28
Andre formiatmidler.....	147	4.53	143	4.26

Det ses, at Rt i begge undersøgelsesår ligger lidt højere for formiatmidlerne end for »uden tilsætning«. Noget lignende fin-

der man i det analysemateriale fra praksis, der omtales nærmere i nærværende beretning afsnit II.

### 3. Oversigt.

I årene 1950—53 er under Statens Forsøgsvirksomhed i Plan-  
tekultur gennemført orienterende forsøg med forskellige salt-  
strømidler, der alle karakteriseres som bestående af myresure  
salte (formiat), eller som ihvertfald indeholder formiat som  
en væsentlig bestanddel. I forsøgene indgik *Kofa-salt*, *Ensilit*,  
*Ensilan SF2*, *Ensilan PQ4* og *Amasil-strosalt*. Forsøgsarbejdet  
har formet sig sådan, at kun Kofa-salt har været inddraget i  
et nogenlunde rimeligt antal forsøg, medens de øvrige midler  
kun er prøvet i ret ringe omfang. Beretningen omhandler der-  
for i det væsentligste forsøgene med Kofa-salt.

I alle forsøgene er formiatmidlerne sammenlignet med ensile-  
ring »uden tilsætning« samt med tilsætning af AIV-syre. Anven-  
delse af formiatmidlerne og AIV-syre er sket i de mængder, der  
er normeret af de firmaer, der repræsenterer midlerne her i  
landet.

Forsøgene med Kofa-salt samler sig i det væsentligste i 2  
forsøgsrækker: 7 forsøg med bederoetop og 6 forsøg med grøn-  
majs. De øvrige midler er prøvet i forsøg med roetop eller for  
et enkelt forsøg vedkommende i kløvergræs.

*Kofa-salt* har i de 7 forsøg med bederoetop givet meget nær  
samme tørstof-tab som »uden tilsætning« og AIV-syre, henholds-  
vis 24,1, 24,9 og 24,2 pct. AIV-syren har i disse forsøg givet  
forholdsvis højere tørstof-tab end i tidligere forsøgsrækker med  
roetop, hvilket hænger sammen med, at dette middel har foran-  
lediget ret store tab ved saftafløb. Tabet af råprotein har der-  
imod været ret forskelligt, idet AIV-syren i alle forsøg ligger  
lavest, i gennemsnit af de 7 forsøg 21,4 pct., medens Kofa-salt  
kommer op på 26,7 pct. og »uden tilsætning« på 29,0 pct. tab.  
Tabet af renprotein har været noget højere end for råprotein,  
men forholdet mellem de tre ensileringsmetoder er omtrent det  
samme. Kvalitetsbestemmelserne i ensilagen viser for såvel reak-  
tionstal som ammoniakthal, flygtigsyretal og smørsyreindhold,  
at AIV-ensilagen har haft den bedste kvalitet. Der er kun uvæ-

sentlig forskel på kvalitetstallene for Kofa-salt og »uden tilsætning«.

I de 6 *forsøg med grønmajs*, hvoraf kun de 5 indgår i gennemsnitsberegningen, har Kofa-salt ret nær samme tørstof-tab, 17,5 pct., som »uden tilsætning«, 17,0 pct., medens AIV-syre ligger noget lavere, 12,5 pct. Råproteintabet er for Kofa-salt 13,3 pct., for »uden tilsætning« 10,4 pct. og for AIV-syre 6,4 pct. Renproteintabet er væsentligt højere, men med tilsvarende forskel for de tre metoder. Kvalitetstallene har også for majsensilagen været tydeligt bedre for AIV-syren end for Kofa-salt og »uden tilsætning«, der er meget nær ens.

Resultaterne af majsforsøgene viser iøvrigt klart, at der normalt ikke er nogen grund til at anvende tilsætningsmidler til denne afgrøde. Anvendelse af AIV-syre har ganske vist nedsat tabet væsentligt, men er samtidig tilbøjelig til at gøre ensilagen for sur.

*Ensilit, Ensilan SF2, Ensilan PQ4 og Amasil-strøsalt* synes i de få forsøg, hvori de er prøvet, at forholde sig omtrent som Kofa-salt. Tabsprocenterne varierer en del, men kvalitetsanalyserne tyder på, at heller ikke disse midler har været i stand til at sikre en væsentlig bedre ensilagekvalitet end ved ensilering »uden tilsætning«. Forsøgsmaterialet tillader ikke nogen nærmere skelnen mellem de forskellige formiatmidlers værdi.

*De i 1950—53 gennemførte forsøg, der i det væsentligste er udført med roetop og grønmajs, har vist, at anvendelse af Kofa-salt som tilsætningsmiddel kun i ringe omfang har været i stand til at hindre tab af ensilagens foderværdi. Kofa-ensilagens kvalitet har i flertallet af forsøgene svaret til ensilage »uden tilsætning«, medens AIV-ensilagen har haft væsentligt bedre kvalitetstal. De øvrige prøvede formiatmidler synes at forholde sig som Kofa-salt.*

#### Summary.

In 1950—53 the State Experimental Stations in Plant Culture carried out experiments for the purpose of orientation with different salt powders for ensiling. As a characteristic ingredient all the powders tested contain salts of formic acid, but apart from this their compositions are very different.

Kofa-salt has been tested in 7 experiments with beet-root top

and in 6 experiments with green maize. Ensilan SF2 has been tested in 2 experiments with beet-root top, Ensilan PQ4 in 1 experiment with clover-grass, Ensilit in 1 experiment with beet-root top and Amasil-salt in 1 experiment with beet-root top and 1 experiment with clover-grass. In all 19 experiments have been carried out. Only for Kofa-salt is the number of experiments sufficient to give tolerably reliable results. The experiments do not give any foundation for a classification of the salts tested.

In all experiments the silage to which these salt powders have been added was compared to silage without additional chemicals and silage to which the standard amount of AIV-acid had been added. The experiments were conducted at 5 experimental stations, using siloes with a volume of 70—100 cubic feet.

The results have shown that the addition of Kofa-salt to beet-root top has given almost the same loss of dry matter as the addition of no extra chemicals and the addition of AIV-acid. But on the other hand the loss of protein is essentially lower when AIV-acid is added than in the case of the other two methods. Green maize to which Kofa-salt has been added has given approximately the same loss of dry matter and protein as when no extra chemicals have been added, while AIV-acid has given a smaller loss. The analyses of quality, which were pH and ammonia analyses, and for some of the experiments also volatile acid and butyric acid analyses, show that Kofa-silage was of approximately the same quality as silage without added chemicals, whereas the AIV-silage in all the experiments was of a better quality.

So the Kofa-salt has not been able to reduce the ensiling-loss to any great extent and has not given any notable improvement in the quality of the silage.

The remaining salt powders have behaved essentially like Kofa-salt.

The experiments have moreover shown that green maize can be ensiled satisfactorily without the addition of extra chemicals. Although usage of AIV-acid will result in a little lower loss, the silage will often become too sour.

### Litteraturhenviſning.

1. 369. meddelelse fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.
2. *H. Land Jensen*: Ensilageundersøgelser 1950/51—1951/52. Beretning afgivet af Mejeri- og Landbrugsorganisationernes Fællesudvalg for Ensilageanalyser.
3. 487. meddelelse fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.
4. Kvalitetsbestemmelser i ensilage. Meddelt af Statsforsøgenes Ensilageudvalg (Rolighedsvej 25, København V.).

## II. Analysearbejdet.

### Om kvalitetsbestemmelser af ensilage med tilknytning til de fra praksis indsamlede ensilageprøver.

Af J. Find Poulsen.

Til supplerung af de på statens forsøgsstationer udførte ensileringsforsøg med formiater (salte af myresyren) som tilsætningsmiddel til grønafrøder, blev der fra forskellige landmænd indsamlet en del prøver af ensilage fremstillet henholdsvis »uden tilsætning«, med formiater og normal mængder AIV-syre. Formålet hermed var at tilvejebringe et vist antal ensilageprøver til en sammenlignende vurdering af formiatmidlernes virkning.

Resultaterne omtales i følgende afsnit:

	side
1. Almindelige oplysninger om de indsamlede prøver .....	23
2. Ensilageprøvernes behandling i laboratoriet .....	25
a. Analyser	
b. Om grundlaget for kvalitetsbestemmelser.	
c. Om syredestillationernes udførelse.	
d. Om papirkromatografi.	
3. Kvaliteten af de 3 sæt ensilageprøver i henhold til de udførte kvalitetsbestemmelser .....	33
4. Om afhængighedsforholdet mellem de benyttede kvalitetsbestemmelser .....	36
5. Om kvalitetsbestemmelser og foderværdi af ensilage .....	46
a. Om beregning af ammoniak-tal, At, for roetopensilager på grundlag af ammoniak-bestemmelsen.	
6. Oversigt .....	49
7. Summary .....	52
8. Litteratur .....	54
Hovedtabel .....	55

## 1. Almindelige oplysninger om de indsamlede prøver.

Reglerne for prøveudtagning er omtalt i afsnit I (side 3). Af principielle grunde har man ladet tilfældet være bestemmende for udtagning af prøver, hvilket har medført, at alle indsendte formiatensilageprøver stammer fra »Kofa-ensilering«.

Formiaterne er således i denne undersøgelse alene repræsenteret ved »Kofa-salt«. Af formiater, der forhandles, synes dette middel at have været hyppigst anvendt, og da det i det væsentligste består af et myresurt salt, kalciumformiat, og kun en mindre mængde natriumnitrit, der skulle forøge formiatets virkning, vil den vurdering af Kofa-salt, som kan udledes af undersøgelsen, sikkert også i hovedsagen gælde for andre formiatmidler.

Ensilagen er udelukkende roetopensilage. Der blev af ensilage fra de forskellige behandlede grønafgrøder indsendt følgende antal prøver fra:

	Ensileringsmetode		
	Kofa-salt	AIV-syre	Uden tilsætning
Jylland.....	25	27	22
Sjælland.....	22	21	21
I alt.....	47	48	43

Oplysninger om ensileringsforhold m. m. er ikke modtaget for alle indsendte prøver. De vigtigste oplysninger til en vurdering af eventuelle principielle forskelligheder i afgrødernes behandling ved de tre metoder og til en skønsmæssig karakterisering af ensilagens kvalitet foreligger for 36 prøver af 47 for Kofa-salt, 38 af 48 for AIV og 33 af 43 for »uden tilsætning«, som det vil fremgå af hosstående oversigt.

	Kofa-salt	AIV-syre	Uden tilsætning
<i>Silo:</i>			
halvhøj.....	12	7	7
grube.....	23	31	22
tårn.....	1	—	—
<i>Rumfang, m<sup>3</sup>:</i>			
(gennemsnit).....	27.4	32	38
<i>Afløb:</i>			
ja.....	34	37	31
nej.....	2	1	1

	Kofa-salt	AIV-syre	Uden tilsætning
<i>Afgrøde:</i>			
Pajbjerg Rex.....	22	26	22
Rød Øtofte.....	11	8	10
andre sorter.....	2	4	1
frisk.....	24	26	21
let vejret.....	11	12	12
hel top.....	29	30	27
findelt.....	2	1	1
<i>Fyldningstid:</i>			
dage (gennemsnit).....	13	17	16
<i>Dæklag:</i>			
roer.....	19	20	25
jord.....	15	15	6
<i>Overdækket silo:</i>			
ja.....	13	16	18
nej.....	20	19	13
<i>Karakter (gennemsnit) for ensilagens:</i>			
udseende.....	7.0	8.3	7.3
lugt.....	6.8	8.2	6.7
<i>Ensileret i antal år:</i>			
gennemsnit.....	6	6	6

De benyttede afgrøder har ved alle metoder i hovedsagen været hel roetop, fortrinsvis Pajbjerg Rex, dernæst Rød Øtofte og enkelte andre sorter. Toppen er hyppigst anvendt i frisk tilstand og nogen forskel af betydning i forholdet mellem frisk og let vejret top i de tre tilfælde forekommer ikke.

Siloernes gennemsnitlige rumfang har været størst ved »uden tilsætning« og mindst for Kofa-ensilagen, henholdsvis 38 og 27,4 m<sup>3</sup>. Med hensyn til overdækket silo eller ikke overdækket foreligger der kun oplysninger om henholdsvis 33, 35 og 31 siloer. De overdækkede siloer udgør i pct. af disse tal for »Kofa« 39,4 for AIV 45,7 og for »uden tilsætning« 58,0.

Da overdækkede siloer kan være af betydning for en god ensilagekvalitet, har »Kofa-metoden« i denne henseende været stillet ringest. Til gengæld har denne metode været begunstiget



med hensyn til fyldningens varighed, der her gennemsnitligt udgør 13 dage mod 16—17 dage ved de andre metoder.

Afløbsforholdene ved de benyttede siloer har i hovedsagen været i orden, og, som det ses af oversigten, det antal år, de pågældende landmænd har ensileret, har i gennemsnit været ens, nemlig 6 år.

Der forekommer da ikke mellem de tre metoder — i henhold til de givne oplysninger — væsentlige forskelligheder med hensyn til siloer, afgrødernes behandling og ensileringsforholdene i det hele taget.

Sidst i oversigten er anført karakter for ensilagens udseende og lugt. Den benyttede skala går fra 10, der er udtryk for bedst, og ned efter. Tallene er beregnet som gennemsnit af de af prøveudtagerne på stedet ved hver udtagning givne karakterer. I henhold til denne skønsmæssige vurdering af ensilagens kvalitet må AIV-ensilagen anses for den bedste af de tre på forskellige måde fremstillede ensilager. Karaktererne er en ubetydelighed større for ensilagen, fremstillet »uden tilsætning«, end for Kofa-ensilagen. Efter den skønsmæssige vurdering må disse ensilager anses for lige gode.

Alle analyseprøver blev straks efter udtagningen indsendt til Statens Planteavls-Laboratorium i 2 l' paraffinerede og godt tillukkede papmache-dåser.

## 2. Ensilageprøvernes behandling i laboratoriet.

a. A n a l y s e r. Som undersøgelsen var tilrettelagt, har det ikke været muligt at bestemme tabet af tørstof og dettes fordeling på de enkelte næringsstofgrupper. Disse forhold er naturligvis af betydning, men da tørstoffabet i væsentlig grad er forbundet med arten og omfanget af de gæringsprocesser, der er foregået i grønmassen, og det er disse gæringsprocessers art og omfang (bortset fra afgrødeart og dens tilstand ved ensileringen), som er afgørende for ensilagens kvalitet, blev den analytiske undersøgelse af de 3 sæt ensilageprøver i hovedsagen baseret på en kvalitetsbestemmelse. Der blev i tilknytning til disse analyser, som senere vil blive omtalt, udført en bestemmelse af tørstof, totalkvælstof og smørsyre. Ved smørsyrebestemmelsen er benyttet Wiegners metode, der ligesom flere andre metoder til en

kvantitativ bestemmelse af de organiske syrer ikke kan påregne stor nøjagtighed, når der foruden mælke-, eddike- og smørsyre findes andre organiske syrer i ensilagen. De fundne værdier for smørsyre i de 3 sæt ensilager må dog ved en indbyrdes sammenligning absolut tillægges en vis værdi.

Alle analyseresultater er opført i hovedtabellen, der er anført side 55.

b. Om grundlaget for kvalitetsbestemmelser. Før de nævnte analyser omtales i forbindelse med de 3 sæt ensilageprøver, skal der gives en kortfattet begrundelse for udførelsen af kvalitetsanalyser og specielt for de her benyttede.

Man undgår ikke ved ensilering af grønafrøder tab af værdifulde næringsstoffer. Efter at grønafrøden er kommet i siloen, kan de tab, som her finder sted, henføres til frasisvning, åndings- og gæringsprocesser. De største tab må som regel tilskrives gæringsprocesser. Man må dog her skelne mellem de nyttige og de uheldige gæringer, idet ensileringstab og dårlig ensilage i særdeleshed vil være betinget af de sidstnævnte gæringer.

De uheldige gæringer, eddike- og navnlig smørsyre- m. fl. gæringer, må derfor begrænses, som det kan finde sted ved tilsætning af A.I.V.- eller myresyre, og (eller) ved tilvejebringelse af alle gode konserveringsbetingelser — rene, skårne, eventuelt fortørrede afgrøder, tilsætning af melasse e.l. — for en hurtigt indledet og tilstrækkeligt omfattende mælkesyregæring. I begge tilfælde tilstræber man et fald i grønmassens reaktionstal så hurtigt og nær 4,0—3,5 som muligt.

Mælkesyrebakterierne tåler en højere surhedsgrad, udtrykt ved reaktionstal omkring 3,5, end de uønskede gæringsbakterier, eddike- og smørsyrebakterier med flere bakterier, som hemmes i deres virksomhed i stedse stigende grad ved aftagende reaktionstal. Ifølge *Watson og Smith* (1) og *Breirem* (2) er disse bakterier praktisk talt uden betydning ved reaktionstal 4,0 og derunder i den nedlagte grønmasse.

Blandt de uønskede gæringer er der særlig grund til at nævne smørsyregæringen. Denne iværksættes af flere arter af smørsyrebakterier, der er almindeligt udbredte, navnlig på plantemateriale forurennet med jord. Bakterierne findes her fortrinsvis som sporer (hvilende bakterier), og de vil derfor, som anført af *Watson og Smith* (1), i den nedlagte grønmasse udvikles langsommere end mælkesyrebakterierne. De er, ligesom sidstnævnte bakterier — *Breirem* (2) — anaerobe, det vil sige, at de udvikles bedst ved udelukkelse af luften. Den for smørsyrebakterierne mest gunstige temperatur er 35—40° C.,

mod ca. 20—25° C. for mælkesyrebakterierne. Foruden en hurtig sænkning af reaktionstallet vil således også en god sammentrængning af grønmassen, der hindrer en for stærk temperaturstigning, modvirke smørsyrebakteriernes udviklingsmuligheder.

Medens sukkerarternes omdannelse til mælkesyre, iværksat af mælkesyrebakterier, kun er forbunden med et ringe stoftab, så er tabet betydeligt større, når smørsyrebakterier angriber sukker, idet der foruden smørsyre dannes gasarter som kulsyre og brint. I modsætning til mælkesyrebakterierne spalter smørsyrebakterierne også stivelse og protein — *Breirem* (2). Ved spaltning af proteinstofferne kan der dannes ammoniak, som neutraliserer syrerne, hvorved reaktionstallet stiger. Da endvidere visse arter af smørsyrebakterier, f. eks. *Clostridium tyrobutyricum*, kan angribe mælkesyre og omdanne den til smørsyre, er en overhåndtagende smørsyregæring yderst uheldig for ensilagens kvalitet.

Smørsyregæring i nedlagt grønfoder til ensilage er også uheldig på anden måde. Det er således et almindeligt ønske, for ikke at sige krav, fra mejeribrugets side, at ensilage, der anvendes til malkekøer, fremstilles på en sådan måde, at smørsyregæring undgås eller indskrænkes til det mindst mulige.

Forekommer smørsyre af væsentlig betydning i ensilagen, vil der som regel også være mange smørsyrebakterier og sporer af smørsyrebakterier, og erfaringerne ved opfodring af stærkt smørsyreholdig ensilage går ud på, at den dårlige lugt fra sådan ensilage let absorberes af mælken, der ligeledes under malkningen let bliver inficeret (fra partikler af strøelse og gødningsrester) med disse bakterier og sporer. Sporerne dræbes ikke — *Thomè* (3). »Lantmannen« (4) — selv om mælken til ostelavning bliver pasteuriseret. Under den videre proces med osten udvikles sporerne til smørsyrebakterier. Der indledes en smørsyregæring, hvorved der, som allerede nævnt, dannes gasarter, som får osten til at »puste«. Hyppigheden af oste, der »puster« stiger ifølge *Thomè* (3) fra 0 til 50 pct. af det samlede antal oste, når antallet af sporer af smørsyrebakterier udgør fra mindre end 1 til mere end 100 sporer pr. 10 ml. ostemælk.

På disse meget alvorlige ulemper for mejerierne, kan der kun bødes, enten ved at unddrage malkekøerne dårlig ensilage, eller sørge for en særlig gennemført hygiejne ved og under malkningen.

Eddikesyrebakteriernes virksomhed i nedlagt grønfoder til ensilage kommer til udtryk ved dannelsen af eddikesyre, der ligesom smørsyren er en flygtig syre (se senere). Eddikesyrebakterierne udvikles kun i gæringsmaterialet ved luftens adgang, der imidlertid ved god ensilering søges udelukket ved sammentrængning og dækning af grønmassen.

*Coli-Aerogenes*-bakterier, som navnlig har gode betingelser for deres udvikling i bælgplanterigt grønfoder med lavt tørstofindhold, har en udpræget ugunstig virkning på ensilagens kvalitet. De trives både med

og uden adgang for luften og bedst i temperaturområdet 27—25° C. Deres skadelige virkning kommer bl. a. til udtryk ved nedbrydning af protein til ammoniakforbindelser og kulhydrater til eddikesyre.

Foruden de her omtalte gæringer kan der ved ensilering under mindre gunstige forhold forekomme andre, hvorved der dannes organiske syrer som propionsyre og isovaleriansyre. Sidstnævnte syre dannes af forrådnelsesbakterier og er udtryk for en begyndende forrådnelse af ensilagen.

De organiske syrer, der er mest omtalt i forbindelse med ensilage, er mælkesyre, eddike- og smørsyre. Som det er nævnt, kan der også forekomme andre organiske syrer. Alle disse syrer er — med undtagelse af mælkesyre — flygtige, det vil sige, de kan afdestilleres fra ensilagen med vanddamp.

Som det vil fremgå af foranstående, er et hurtigt aftagende reaktionstal, det vil sige en hurtigt stigende surhedsgrad i nedlagt grønfoder til ensilage, en stærkt begrænsende faktor for alle uheldige gæringer.

Ved kvalitetsbestemmelser må reaktionstallet således ved *god* ensilering kunne tillægges en betydelig værdi.

Der vil dog være mange tilfælde, hvor man med hensyn til afgrødens art, tilstand, behandling og ensileringens udførelse ikke kan tale om god ensilering. Man ved da ikke med større sikkerhed, hvor hurtigt reaktionstallet er faldet til under 4 eller den værdi, det har opnået i det nedlagte grønfoder. Samme reaktionstal i ensilage, fremstillet på forskellig måde, ja, endog efter samme metode, behøver derfor ikke at være udtryk for samme heldige gæringsforløb. Derfor kan man heller ikke i almindelighed tale om reaktionstallet som et absolut kriterium for ensilagens kvalitet.

Det er imidlertid også fremhævet, at der ved de uheldige gæringer i nedlagt grønfoder til ensilage produceres en del flygtige organiske syrer, navnlig eddike- og smørsyre, og at mange af de bakterier, som fremkalder disse gæringer, også angriber proteinstofferne, hvorved der kan dannes mere eller mindre ammoniak.

En kvantitativ bestemmelse af de organiske syrer, der er dannet i ensilagen, er — ganske bortset fra usikkerheden på disse bestemmelser — ret omstændelig og tidsrøvende. De bliver derfor også bekostelige og vil neppe kunne gennemføres i det store

antal ensilageprøver. Derimod synes en ammoniakbestemmelse af ensilagen og nogle let gennemførlige analyser, der giver udtryk dels for mængden og dels for arten af de flygtige syrer, at være et værdifuldt supplement til reaktionstallet til karakterisering af ensilagens kvalitet.

Ensilagens kvalitet er tidligere ved Statens Planteavls-Laboratorium af *R. K. Kristensen* (5) karakteriseret bl. a. ved destillationer af ensilagen, som gav udtryk for mængden og arten af de flygtige syrer. Denne metode er imidlertid mere omstændelig, men i øvrigt i princippet ikke væsensforskellig fra den nu benyttede metode, der er udformet af civilingeniør *C. Lind* (6), Statens Forsøgsmejeri, Hillerød. Det er ved sidstnævnte metode tilstrækkeligt med forholdsvis små destillater af ensilagen, hvorved metoden bliver mindre tidsrøvende og i særlig grad egnet for masseundersøgelser.

Når det er muligt ved destillationer af ensilagen at få udtryk for mængden og arten af de flygtige syrer, som kan forekomme i såvel fri som bunden form, beror dette på det forhold, at syrerne ved destillation efter en fastlagt metodik destillerer over med en for hver enkelt syre ganske bestemt hastighed. Ved to destillationer af samme prøve under samme forhold kan der beregnes et forholdstal, som er karakteristisk for den enkelte syre.

Destilleres på rene syreopløsninger på samme måde, som det vil blive omtalt for ensilager, kommer man for de nedennævnte flygtige syrer til følgende forholdstal og pct. overdestilleret syre i første destillat:

Syre	Forholdstal	pct.
Myresyre.....	187	12.5
Eddikesyre.....	181	18.7
Propionsyre.....	166	34.2
Smørsyre.....	150	50.0
Isovalerianesyre.....	131	69.3
Capronsyre.....	126	74.0

Man vil heraf se, at i jo højere grad, der er foregået uønskede gæringer i en foreliggende ensilage til undersøgelse, desto større tal for overdestilleret syre i første destillat, og desto mindre forholdstal for pågældende ensilage.

c. Om syredestillationernes udførelse. Syredestillationerne af ensilagen er udført på følgende måde, efter at hele prøven er findelt i en kødhakkemaskine og dernæst behandlet i et effektivt røreapparat:

Der afvejes 20 g ensilage, som bringes over i en 250 ml destillationskolbe med siderør og kort hals, hvori der kan anbringes en 50 ml's skilletragt. Kolbens siderør fastgøres ved hjælp af en tætsluttende prop til et 40 cm langt, lige svalerør. Til ensilagen i kolben sættes lidt pimpsten, 20 ml 1 n. svovlsyre, 70 ml destilleret vand og 3 à 4 dråber oliesyre. Forinden man begynder på destillationen, bringes 30 ml destilleret vand over i skilletragten, og der reserveres 2 målekolber à 30 ml med snæver hals som forlag til hvert apparat.

Destillationskolben anbringes i et såkaldt luftbad, og der destilleres ved hjælp af et ret kraftigt blus, efter at indholdet i kolben er bragt til jævn kogning. Når der er afdestilleret nær 30 ml, tilsættes destillationskolben de 30 ml vand, som var anbragt i skilletragten, og forlaget fjernes, når der er afdestilleret nøjagtigt 30 ml. Det ny forlag anbringes, hvori de næste 30 ml opsamles.

Destillaterne føres over i hver sin 200 ml erlenmeyerkolbe, idet forlagene skylles et par gange med lidt udkogt destilleret vand. Destillaterne titreres hver for sig med 0,1 n natriumhydroxydopløsning med fenolftalein som indikator. Forbruget til første destillat betegnes  $t_1$ , medens det samlede forbrug til første og andet destillat betegnes  $t_2$ .

$t_1 \times 5$  giver forbruget af ml 0,1 n natriumhydroxyd pr 100 g ensilage og er udtryk for, om der er dannet meget eller lidt flygtig syre i ensilagen, og hvilke syrer, der er dannet i betydelig mængde. Tallet herfor er tidligere benævnt  $t$ -værdien, men er nu ændret til »flygtigsyre-tal«, forkortet  $Fst$ .

Forholdstallet, der tidligere er benævnt  $f$ -værdien, fremgår af værdien,  $(t_2:t_1)100$ , og er udtryk for, hvor stor en del af de flygtige syrer i ensilagen, der udgøres af smørsyre og lignende uønskede syrer. Har den fremkomne værdi en størrelse på 176 eller derover, skulle der kunne regnes med, at der af flygtige syrer i ensilagen i hovedsagen kun er dannet eddikesyre, eventuelt lidt propionsyre, men ikke isovalerianesyre og ingen eller kun så ubetydelige mængder af smørsyre, at denne næppe kan foranledige en kendelig forringelse af kvaliteten.

Forholdstallet, der som omtalt — også i foreliggende beretninger — er benævnt  $f$ -værdien, er foreslået ændret til »smørsyre-tal«, forkortet  $St$ . Ud fra foranstående betragtninger sættes alle forholdstal på 176 og højere tal lig med smørsyre-tallet 0, medens smørsyre-tallet af alle lavere forholdstal beregnes ved at trække værdien  $(t_2:t_1)100$ , fra 176, en beregningsmåde, der som nævnt, bygger på den (foreløbige) antagelse, at ensilage, hvor  $(t_2:t_1)100$  er 176 eller derover, ikke indeholder smørsyre af betydning.

Da smørsyregering i nedlagt grønfoder til ensilage er meget skadelig, vil man først hæfte sig ved, i hvor høj grad forholdstallet er udtryk for smørsyrens og andre skadelige syrer tilstedeværelse i ensilagen, og om forholdstal på 176 og højere værdier, fundne i ensilager, er udtryk for ingen eller kun ubetydelige mængder af smørsyre. Man har en kontrol herpå, dels ved en gentagen destillation af første destillaterne, som imidlertid ikke skal omtales her, og dels ved en kromatografisk påvisning af de flygtige syrer i ensilagen. Vi har i den senere tid udført en del kromatografiske undersøgelser over flygtige syrer i ensilager, og da sådanne bestemmelser sikkert vil få betydning ved de fremtidige ensilageundersøgelser, i hvert fald som en kontrolforanstaltning, skal princippet for disse bestemmelser kort omtales, så meget mere, som de underbygger værdien af Linds metode. Blandt artikler, suppleret med litteraturfortegnelse over papirkromatografi, henvises til en artikel af *Henning Sørensen* (7).

d. Om papirkromatografi. Ved papirkromatografi er det muligt at adskille og identificere ganske små mængder (mikrogram-mængder, 1 mikrogram = 0,001 mg) af forbindelser som aminosyre, sukkerarter, flygtige organiske syrer m. fl.

Metoden beror på, at disse forbindelser under visse betingelser fastholdes med forskellig styrke til filtrerpapiret, hvorpå de er afsat. Papiret bringes i berøring med en udvikleropløsning, f. eks. butylalkohol mættet med vand. Der opnås herved, at forbindelserne i den dråbe af »ukendt opløsning«, man vil undersøge, af udvikleropløsningen føres ned over papiret, hvor de placerer sig i forhold til den styrke, hvormed de fastholdes, dels af adsorption til papiret og dels af vand, fastholdt i papiret, som er vanddampmættet. De enkelte forbindelsers beliggenhed på papiret markeres ved farvede pletter, efter at det er behandlet med en indikatoropløsning. Identificeringen af f. eks. smørsyre i ensilage sker ved, at der ved siden af en dråbe ensilageudtræk, afsat på papiret, afsættes en dråbe af en ren smørsyreopløsning. Er der smørsyre i ensilagen, bliver de farvede pletter markeret på papiret i samme afstand fra de punkter, hvor dråberne blev afsat. — Flygtige organiske syrer i ensilage har vi påvist med benyttelse af følgende arbejdsforskrift, som vi med tak har modtaget fra mejeribrugskandidat *Møller Madsen*, Statens Forsøgsmejeri, Hillerød.

50 g findelt ensilage rystes ca. 5 minutter med 50 ml ekstraktionsvædske, kloroform med 5 pct. butylalkohol. Vædsken dekanteres over

i en skilletragt med sleben glasprop. Dette gentages med yderligere 15 ml af ekstraktionsvædsken.

Til den fradekanterede vædske i skilletragten tilsættes 1 ml destileret vand og 1 ml 33 pct.s monoætylamin, hvorefter der rystes et øjeblik. Efter henstand til kloroformen er adskilt fra vandet, tappes kloroformen fra og bortkastes. Den vandige opløsning, der indeholder de organiske syrer som salte af den tilsatte aminforbindelse, tappes derpå fra, og det undersøges med en 2 pct.s fenoltaleinopløsning, om ekstrakten er basisk. Er dette ikke tilfældet, tages en ny prøve i arbejde, idet der tilsættes mere monoætylamin.

Af den således præparerede opløsning afsættes med en mikropipette 0,010 ml (ca.  $\frac{1}{5}$  almindelig dråbe) på en blyantlinie, der er trukket på papiret (Whatman nr. 0 eller 4). Af de rene syrer, blandet med monoætylamin i forholdet 1:1, afsættes som kontrol samme mængde, 0,010 ml.

Papiret tørres ved stuetemperatur og anbringes derefter i en glasbeholder, som kan lukkes tæt med en glasplade. I beholderen findes et halvcirkelformet trug af glas med butylalkohol, hvormed papiret er i berøring. (Butylalkoholen skal være mættet med vand. Man ry-

Nr.	Ensilage af	tilsat	Rt	At	Fst	St
1	Lucerne	AIV	3.90	5.5	21.25	0
2	»	Melasse	4.12	7.5	34.63	0
3	»	uden tilsætn.	4.62	12.7	57.25	5

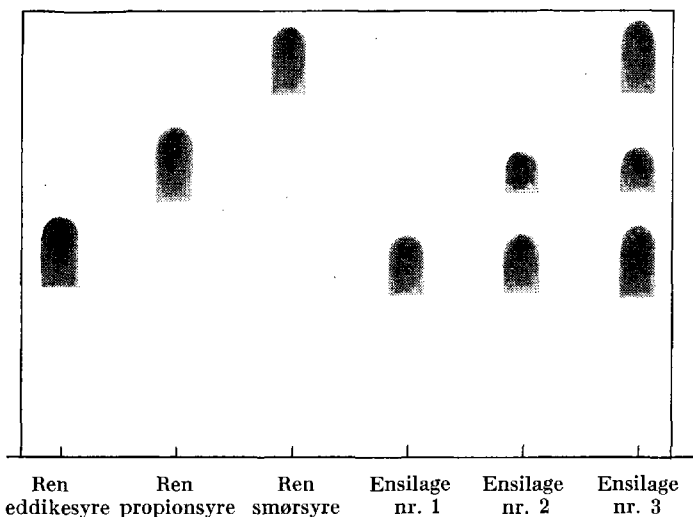


Fig. 1. Kromatografisk påvisning af flygtige syrer.



ster 200 ml med 100 ml destilleret vand i en skilletragt, hvorefter vandet tappes fra).

Næste dag tages papiret ud, og der afmærkes med en blyantslinie, hvor langt butylalkoholen er trukket frem på papiret. Dette tørres ved stuetemperatur, og fremkaldervædsken, 2 pct.s bromkresolgrønt i 96 pct.s alkohol, påsprøjtes med en forstøversprøjte, der bekvemt kan sættes i forbindelse med en beholder med komprimeret luft. De fremkomne farvepletter indkredses med blyant.

I fig. 1 er skitseret et kromatogram, dels af rene flygtige syrer og dels af flygtige syrer i 3 ensilageprøver af lucerne.

Det fremgår af kromatogrammet, at der i ensilagen, fremstillet uden tilsætning, er eddike- og smørsyre, samt lidt propionsyre. I ensilagen, fremstillet med tilsætning af mellese, eddike- og lidt propionsyre, medens der i ensilagen, fremstillet ved tilsætning af AIV-syre, kun er eddikesyre. Denne kromatografiske karakterisering af de 3 ensilager stemmer i øvrigt godt med de andre kvalitetsbestemmelser, der er betegnet ved henholdsvis reaktionstal, ammoniak-tal, flygtigtsyre-tal og smørsyre-tal.

De hidtil udførte kromatografiske undersøgelser af ensilager af roetop, kløvergræs og lucerne tyder på, at der neppe kan findes smørsyre af betydning, når der ved syredestillationer af ensilager af denne art kan beregnes et forholdstal på 176 og derover. Som det er omtalt, får sådanne ensilager smørsyre-tallet 0.

### 3. Kvaliteten af de tre sæt ensilageprøver i henhold til de udførte kvalitetsbestemmelser.

Som det fremgår af hovedtabellen, er der foruden de egentlige kvalitetsbestemmelser bestemt tørstof og totalkvælstof i alle ensilageprøver. Gennemsnitstallene for disse og de øvrige bestemmelser fremgår af hosstående oversigt.

Ensilager og antal prøver	Tørstof, pct.	Total-N, pct.	Kvalitetsbestemmelser *)				
			Rt	At	Fst	St	smørsyre, pct.
AIV (48) .....	16.88	0.489	4.08	10.3	30.3	8	0.37
Kofa (47) .....	15.74	0.411	4.41	14.6	43.8	15	0.63
Uden tilsætning (43) .....	16.90	0.419	4.21	13.0	36.6	12	0.48

\*) De foreløbige grænseværdier er omtalt side 6.

Der kan ikke ud fra de anførte procenttal for indhold af tørstof og totalkvælstof i de tre sæt ensilageprøver drages sikre slutninger med hensyn til indholdet i de anvendte grønafgrø-

der. Procenttallene i forbindelse med de på side 24 givne oplysninger om roetoppens art og forholdet mellem de anvendte arter tyder imidlertid på, at grønafrørderne, hvad angår tørstof- og råproteinindhold, har været nogenlunde af samme beskaffenhed.

Derimod viser gennemsnitstallene af kvalitetsbestemmelserne, at der er en ikke uvæsentlig forskel mellem de tre sæt ensilager. Reaktionstallet er lavest, 4,08, for AIV-ensilagen og højest, 4,41, for Kofa-ensilagen. De øvrige kriterier for kvaliteten, ammoniakkvælstof i pct. af totalkvælstof (At), flygtigsyre-tallet (Fst), smørsyre-tallet (St) samt den »kvantitative« bestemmelse af smørsyre viser i samme retning som Rt, idet AIV-ensilagen har de laveste værdier og Kofa-ensilagen de højeste værdier for At, Fst, St og smørsyre. Ensilagen, fremstillet uden tilsætning, må i henhold til kvalitetsbestemmelserne rangeres ind imellem AIV- og Kofa-ensilagen.

For så vidt man alene ud fra gennemsnitstallene vil bedømme kvaliteten af de tre sæt ensilager, forekommer det mærkeligt, at Kofa-ensilagen skulle være dårligere end ensilagen, fremstillet uden tilsætningsmidler. En forklaring herpå er vanskelig at give. Den mest nærliggende forklaring må være, at Kofa-saltet i vandig opløsning reagerer alkalisk og således modvirker en sænkning af reaktionstallet.

Det er omtalt under begrundelsen for udførelsen af kvalitetsbestemmelser i ensilage, at uanset hvilken ensileringsmetode man benytter, er en hurtig sænkning af reaktionstallet i det nedlagte grønfoder af afgørende betydning for et heldigt gæringsforløb, idet alle uønskede gæringer hæmmes mere og mere ved tiltagende surhedsgrad. I henhold til *Watson* og *Smith* (1), *Breirem* (2) m. fl. må det antages, at de uønskede gæringer i hovedsagen vil være uden betydning, når surhedsgraden er så vidt fremskreden, at reaktionstallet er kommet under 4,2.

Dermed er naturligvis intet sagt om, hvilke uønskede gæringer, der kan forekomme, før det nævnte reaktionstal er opnået.

Sammenstilles de tre sæt ensilager således, at hver gruppe opdeles i antal prøver med reaktionstal henholdsvis under 4,20 og over 4,19, og beregnes den gennemsnitlige værdi af de for hver gruppe foreliggende kvalitetstal, fås følgende resultat:

Ensilage	Rt	Antal prøver	I pct. af samlet antal	Kvalitetsbestemmelser			
				At	Fst	St	smørsyre, pct.
AIV .....	< 4.20	36	75	9.4	26.5	7	0.29
	> 4.19	12	25	12.7	42.0	14	0.60
Kofa.....	< 4.20	14	30	10.7	29.7	8	0.32
	> 4.19	33	70	16.2	50.0	17	0.75
Uden tilsætning.....	< 4.20	24	56	10.9	29.6	10	0.33
	> 4.19	19	44	15.6	45.4	16	0.67

Som det ses af denne sammenstilling, er der for alle tre sæt ensilager en betydelig forskel i kvalitetsmæssig henseende mellem ensilagen med henholdsvis lave og høje reaktionstal. Bedømt ud fra gennemsnitsværdierne af de udførte kvalitetsbestemmelser kan ensilagerne ikke anses for tilfredsstillende, men det fremgår umiddelbart af rubrikken »i pct. af samlet antal«, at AIV-metoden giver en betydelig større sikkerhed for opnåelse af god ensilering end de to andre metoder. Af det samlede antal prøver af AIV-ensilage har 75 pct. haft reaktionstal under 4,2 mod 30 og 56 pct. for henholdsvis Kofa-ensilage og ensilage, fremstillet uden tilsætning.

Det fremgår af de oplysninger, der er anført på side 24 om ensileringsforhold m. m., at det gennemsnitlige antal dage (beregnet af antal siloer med oplysning om fyldningstid) for fyldning af siloerne var 17, 13 og 16 for roetop tilsat henholdsvis AIV-syre og Kofa-salt samt »uden tilsætning«.

For at se, hvorledes en kortere og længere fyldningstid har påvirket beskaffenheden af den fremstillede ensilage, er de tre sæt ensilager i den følgende oversigt delt op i ensilager fra siloer, hvor fyldningstiden har været henholdsvis under 11 og over 10 dage. For hvert antal er anført gennemsnitstal af de udførte kvalitetsbestemmelser.

Ensilage med	Antal siloer	Fyldningstid, dage	Kvalitetsbestemmelser				
			Rt	At	Fst	St	smørsyre, pct.
AIV .....	14	< 11	4.04	10.2	27.9	8	0.34
	23	> 10	4.06	10.2	31.8	9	0.40
Kofa-salt .....	16	< 11	4.49	15.0	48.2	17	0.72
	13	> 10	4.23	13.3	43.2	13	0.59
Uden tilsætning.....	13	< 11	4.08	11.9	31.9	11	0.41
	20	> 10	4.29	14.1	39.8	13	0.53

Der foreligger ingen oplysninger om antallet af påfyldninger og dækning af materialet mellem hver påfyldning, men det må anses for givet, at en hurtig fyldning af siloen og god dækning har en ikke ringe betydning for ensileringens vellykkethed. Man ville utvivlsomt få en større forskel i kvalitetsbestemmelserne, end det fremgår af foranstående oversigt for ensilagerne tilsat AIV-syre og fremstillet uden tilsætning, såfremt sammenligningen kunne være foretaget mellem siloer, der var fyldt ad 2 gange inden for 10 dage, og siloer, hvor fyldningstiden var længere og påfyldningerne flere.

Når kvalitetsbestemmelserne af Kofa-ensilagen, modsat de to andre sæt ensilager, står i omvendt forhold til fyldningstiden, kan det kun skyldes, at der af de 29 siloer er forholdsvis mange med den korte fyldningstid, og at ensilagen i flere af disse siloer har været af en særdeles dårlig kvalitet.

#### **4. Om afhængighedsforholdet mellem de benyttede kvalitetsbestemmelser (kriterier).**

Selv om antallet af de tre sæt ensilageprøver, AIV-, Kofa- og ensilage fremstillet uden tilsætning, ikke er særligt stort, kan der være anledning til, da prøverne er udtaget og analyseret under så vidt muligt ensartede forhold, nærmere at undersøge afhængighedsforholdet mellem nogle af de benyttede kriterier til bedømmelse af ensilagens kvalitet. I mange tilfælde benyttes kun reaktionstallet, eventuelt suppleret med en totalkvælstof- og ammoniakkvælstofbestemmelse, så ammoniakkvælstof i pct. af totalkvælstof kan beregnes, men da omfanget af de uønskede gæringer, som det er omtalt, i meget væsentlig grad er betinget af den hastighed, hvormed reaktionstallet sænkes i det nedlagte grønfoder, kan der ikke i almindelighed mellem reaktionstallet og de øvrige kriterier, At, Fst og St, ventes et ganske bestemt indbyrdes forhold, men tværtimod betydelige afvigelser. Dette vil også fremgå af den følgende oversigt, hvor At, Fst og St inden for bestemte reaktionstalsintervaller er anført med henholdsvis højeste og laveste værdi, samt et gennemsnitstal for det antal prøver, der indgår i intervallet.

		Rt $\leq$ 3.8			$>$ 3.8 $\leq$ 4.0			$>$ 4.0 $\leq$ 4.2			$>$ 4.2 $\leq$ 4.4			$>$ 4.4			Ialt
Antal		4			10			24			5			5			48
		At	Fst	St	At	Fst	St	At	Fst	St	At	Fst	St	At	Fst	St	
A.I.V.	højest	7.5	23.7	5	13.5	34.5	13	13.4	46.5	17	15.0	48.0	16	18.0	73.5	22	
	lavest	3.0	7.3	0	5.8	12.3	0	6.8	17.3	0	10.4	26.4	2	12.3	34.7	14	
	gens.	5.7	15.3	1	9.9	24.8	6	10.0	29.5	8	11.9	36.0	11	14.3	49.7	17	
Antal		1			9			4			10			23			47
Kofa-salt	højest	—	—	—	15.5	47.0	18	13.0	40.7	18	20.3	63.3	21	26.4	79.8	29	
	lavest	—	—	—	7.4	21.0	1	8.2	15.5	0	10.6	35.3	5	11.3	28.4	11	
	gens.	6.8	15.5	0	10.9	29.7	8	11.1	32.8	11	15.0	48.2	16	16.8	50.6	18	
Antal		2			10			13			6			12			43
Uden tilsætning	højest	11.4	19.3	10	12.3	45.3	12	14.8	40.5	19	15.7	43.0	20	22.7	68.3	20	
	lavest	6.7	16.0	9	7.9	18.0	1	10.5	23.3	7	9.5	35.5	11	12.6	37.2	11	
	gens.	9.1	17.7	10	10.6	29.9	7	11.7	32.1	13	13.0	39.1	14	17.2	49.5	17	

Det er straks iøjnefaldende, at antallet af ensilager med reaktionstal over 4,0 — inden for hver af de tre sæt ensilager — fordeles sig ret forskelligt i de benyttede reaktionstalsintervaller over 4,0, og at der i alle intervaller, hvor der forekommer et flertal af prøver, er en betydelig spredning af de kriterier, ammoniaktal (At), flygtigsyre-tal (Fst) og smørsyre-tal (St), hvorved reaktionstallet ønskes suppleret til en vurdering af ensilagens kvalitet.

Denne forskel i kvalitetsmæssig henseende mellem ensilager med samme reaktionstal skyldes det ofte nævnte forhold, at de uønskede gæringer, som forekommer i nedlagt grønfoder til ensilage, begrænses af den tiltagende syrning, men at begrænsningen bliver desto mere effektiv, jo hurtigere syringen eller sænkningen af reaktionstallet finder sted.

Ved tilsætning af AIV-syre til grønfoder regnes med et hastigere fald i reaktionstallet, end hvor faldet skyldes selvsyrning. Hvad dette betyder kommer også til udtryk ved ensilageprøvernes fordeling i de intervaller, som er valgt, og de der anførte kvalitetstal. Man finder således ca. 79 pct. af de samlede prøver af AIV-ensilagen i intervallerne op til 4,2, mod kun ca. 30 og ca. 58 pct. af prøverne af henholdsvis Kofa-ensilagen og ensilagen, fremstillet uden tilsætning.

En mere nøgtern opfattelse end hidtil af reaktionstallets betydning som kvalitetsfaktor er ved at trænge igennem, og denne kritiske indstilling over for reaktionstallet bør naturligvis

ikke svækkes, fordi man i forskellig ensilagelitteratur kan se det tillagt en betydning, som det ikke har. *Breirem* (2—1949, side 17) gør ganske rigtig opmærksom på, at de uønskede gæringer hæmmes ved lave reaktionstal, men tilføjer: »Ved bestemmelse af pH-værdien kan man derfor få et godt og pålideligt udtryk for surforets kvalitet.« Også *Watson og Smith* (1—1950, side 112) tillægger reaktionstallet for stor betydning som kvalitetsfaktor, når de skriver, at det bør være under 4,5 og helst under 4,2, og at reaktionstal på under 4,2 i ensilager kan tages som udtryk for, at de ikke indeholder smørsyre eller kun spor af denne syre.

Ved en betragtning af smørsyre-tallet (St), anført i oversigten i de respektive reaktionstalsintervaller, er der intet, der tyder på, at et reaktionstal på 4,2 i AIV-ensilagen — med hensyn til risikoen for smørsyredannelse — skulle modsvare et reaktionstal på 4,8 i selvsyrnet ensilage, som det blandt andre er omtalt af *Axelsson* (8). Der er ganske vist i denne forbindelse specielt nævnt melasseensilage, men også i grønfoder tilsat melasse, foregår syrningen langsommere end ved tilsætning af AIV-syre, og, som det er omtalt, ikke mindst for at hindre en smørsyregæring er en hastig sænkning af reaktionstallet af væsentlig betydning.

Ud fra de undersøgelser, der er udført og omtalt i dette afsnit af beretningen, over indsamlede ensilageprøver af roetop, som var ensileret henholdsvis med AIV-syre, Kofa-salt og uden tilsætning, må det være berettiget at drage den slutning, at Kofa-salt ikke har nogen speciel gunstig virkning som tilsætningsmiddel ved ensilering af roetop.

I denne opfattelse af Kofa-saltet som ensileringsmiddel til roetop finder man en bekræftelse hos *Jessen og Schwerdt* (9), medens såvel disse forfattere som *Scharrer, Schreiber og Kühn* (10) og *Breirem* (11) tillægger Kofa-saltet en vis værdi som ensileringsmiddel til bælgplanterige afgrøder.

*Eriksson* (13) har i små ensileringsforsøg med lucerne, der blev ensileret med og uden tilsætning af Kofa-salt i henholdsvis frisk, lidt fortørret og stærkere fortørret tilstand, funden en vis gunstig virkning af Kofa-salt, navnlig i den friske afgrøde. I de fortørrede afgrøder var virkningen forholdsvis mindre og

mindst i den stærkest fortørrede. *Eriksson* vil dog ikke på grundlag af disse forsøg uden videre anbefale landmændene at benytte Kofa-salt som ensileringsmiddel, men finder, at det fortsat må prøves i forsøg, hvor Kofa-salt sammenlignes med andre for tiden anerkendte tilsætningsmidler.

pct. smørsyre (Wiegner)

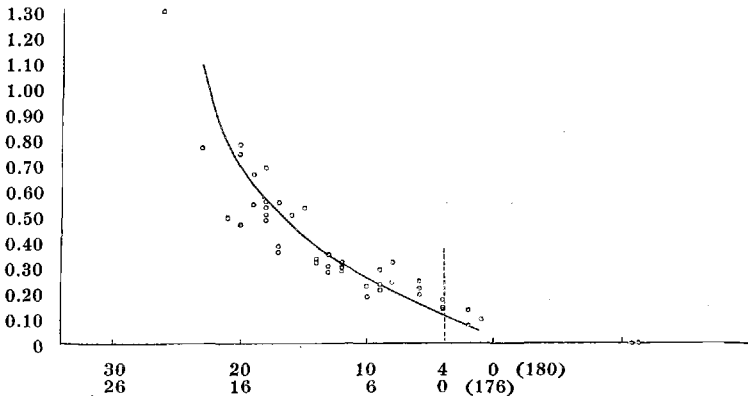


Fig. 2. Forholdet mellem St-værdi og pct. smørsyre. Ensilage af roetop, tilsat AIV-syre.

Der skal endnu i dette afsnit peges på forskellige grafiske figurer, som umiddelbart viser afhængighedsforholdet mellem nogle af de benyttede kriterier til en vurdering af ensilagens kvalitet.

Det er omtalt, at tab ved ensilering i væsentlig grad skyldes gæringsprocesser, og at navnlig smørsyregæringen bidrager her til såvel som til de vanskeligheder, mejerierne kan komme ud for ved smør- og osteproduktionen, når malkekøerne fodres med smørsyreholdig ensilage.

Det er derfor af særlig betydning ved hjælp af kvalitetsbestemmelserne at kunne udpege den smørsyreholdige ensilage fra ensilager, der ikke eller kun i ringe mængde (f. eks. under 0,15 pct.) indeholder smørsyre.

I figurerne 2, 3 og 4 er illustreret forholdet mellem smørsyre-tallet og pct.-smørsyre, bestemt ved hjælp af *Wiegners* (12) metode. (Om denne metode se side 25).

Kurven, der er trukket skønsomt, har retning mod St-

værdien 0. Denne 0-værdi svarer imidlertid til et forholdstal på 180, eller det forholdstal, hvorved der ud fra en teoretisk betragtning af syredestillationerne næppe kan findes smørsyre i ensilagen. Som det er omtalt side 30 og 33, er der grunde, der

pct. smørsyre (Wiegner)

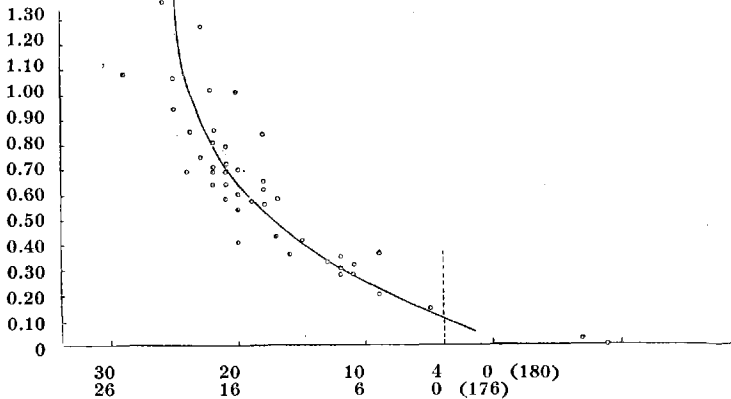


Fig. 3. Forholdet mellem St-værdi og pct. smørsyre. Ensilage af roetop, tilsat Kofa-salt.

pct. smørsyre (Wiegner)

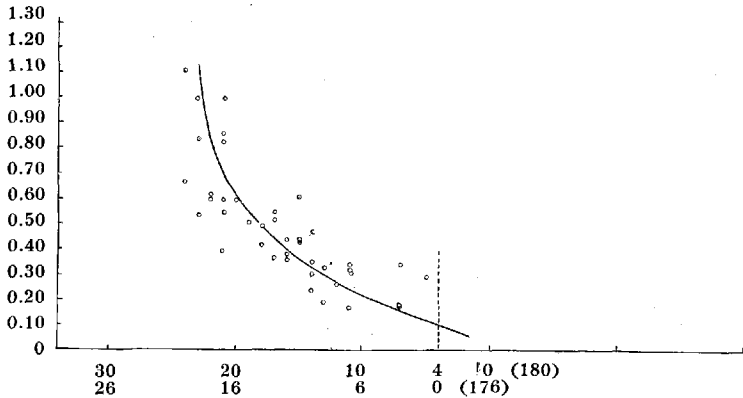


Fig. 4. Forholdet mellem St-værdi og pct. smørsyre. Ensilage af roetop, uden tilsætning.

taler for, at forholdstallet 176 og højere værdier kan sættes lig med St-værdien 0. Den stiplede linie på figurerne svarer til forholdstallet 176. Begge skalaer findes anført under abscissen i figurerne.



Ud fra de hidtil indvundne erfaringer med hensyn til St-værdien findes den særdeles velegnet til karakterisering af en ensilages indhold af smørsyre, og da den, som nævnt, kan beregnes på grundlag af nogle forholdsvis let gennemførlige syredestilla-

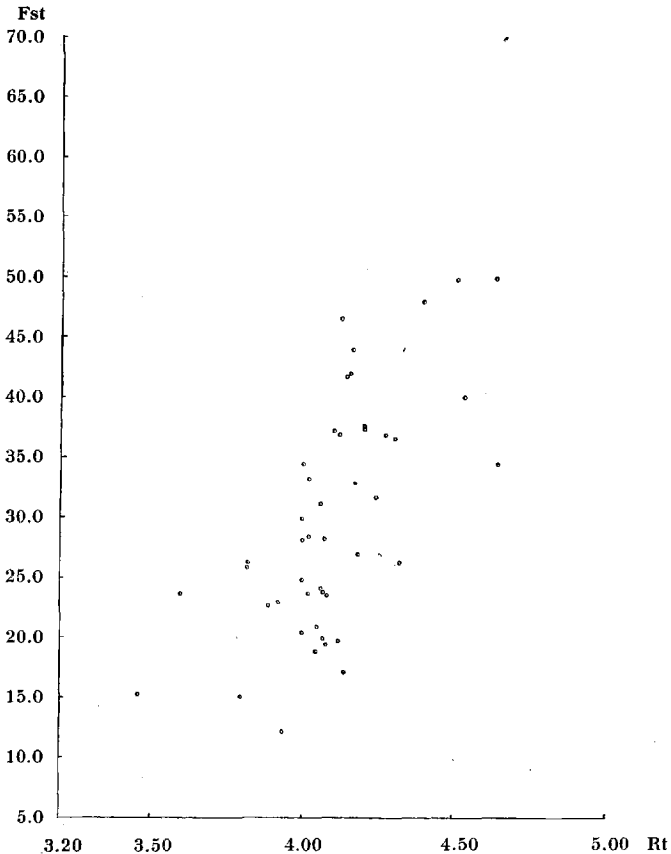


Fig. 5. Forholdet mellem Rt og Fst.  
Ensilage af roetop, tilsat AIV-syre.

tioner af ensilagen, der samtidig danner basis for beregning af et andet kriterium, flygtigsyre-tal (Fst), til karakterisering af kvaliteten, bør disse bestemmelser benyttes ved undersøgelser af ensilager i stort omfang.

De følgende figurer, 5, 6 og 7, illustrerer forholdet mellem reaktionstal (Rt) og flygtigsyre-tal (Fst).

Det ses af figurerne, at der kun findes få ensilager med reaktionstal under 4, og at man i hvert fald ikke ud fra reaktionstal på 4 og derover, det vil sige ved mindre god ensilering af roetop, kan udlede meget af værdi med hensyn til indholdet af flygtige syrer i ensilagen. De flygtige syrer er et produkt af de uønskede gæringer, som finder sted i det nedlagte grønfoder.

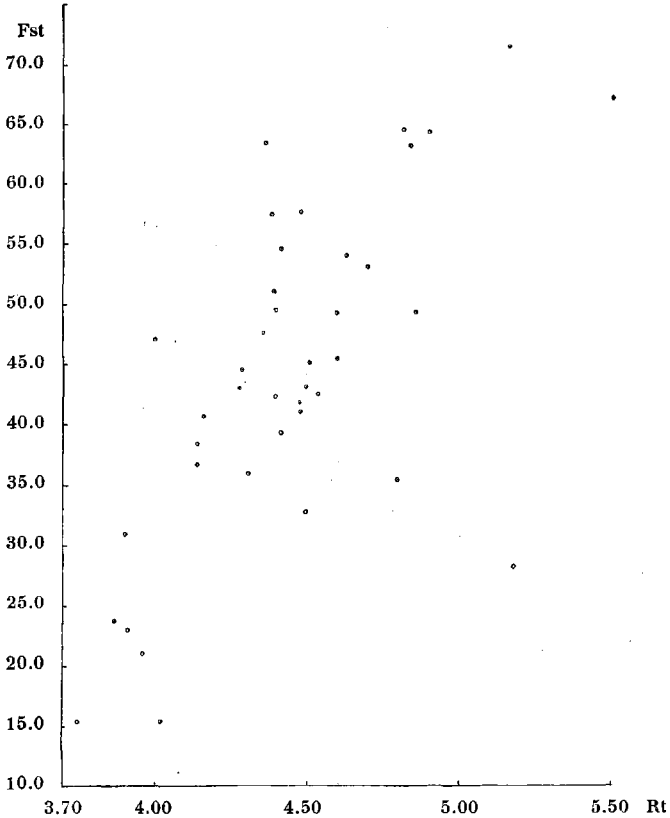


Fig. 6. Forholdet mellem Rt og Fst.  
Ensilage af roetop, tilsat Kofa-salt.

Disse gæringer kan kun begrænses mest muligt ved at lægge ensileringen således til rette, at man får en hurtig sænkning af reaktionstallet i alle dele af grønfoderet.

Hvad der er anført om forholdet mellem reaktionstal og flygtigsyre-tal gælder også for forholdet mellem reaktionstal og smørsyre-tal.

Det ses af figur 8, hvor forholdet mellem reaktionstal og smørtsyre-tal af det samlede antal indsamlede ensilageprøver er illustreret, at smørtsyre-tallet for ensilager med samme reaktionstal kan variere overordentligt meget.

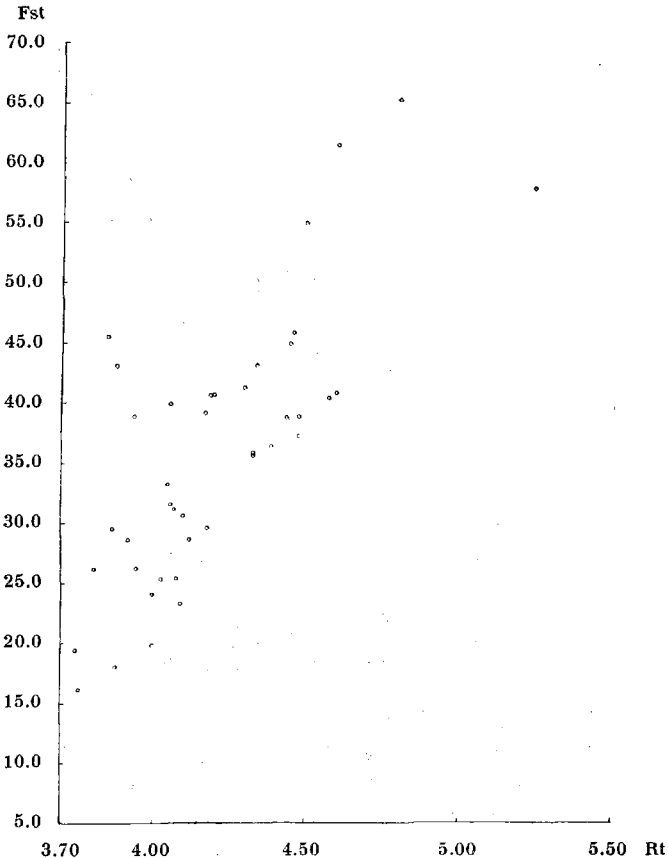


Fig. 7. Forholdet mellem Rt og Fst.  
Ensilage af roetop uden tilsætning.

Vi har i de senere år i vore ensileringsforsøg karakteriseret ensilagens kvalitet ved hjælp af reaktionstallet og ammoniak-tallet (At).

De uønskede gæringer, der forekommer i det nedlagte grønfoder til ensilage, og hvorved der dannes flygtige syrer, vil også være forbunden med en nedbrydning af proteinet, således at man

i ammoniak-tallet (ammoniakkvælstof i pct. af total kvælstof) har haft et mål ikke alene for nedbrydning af protein, men også for de ved de nævnte gæringer dannede flygtige syrer. Dette fremgår af figur 9.

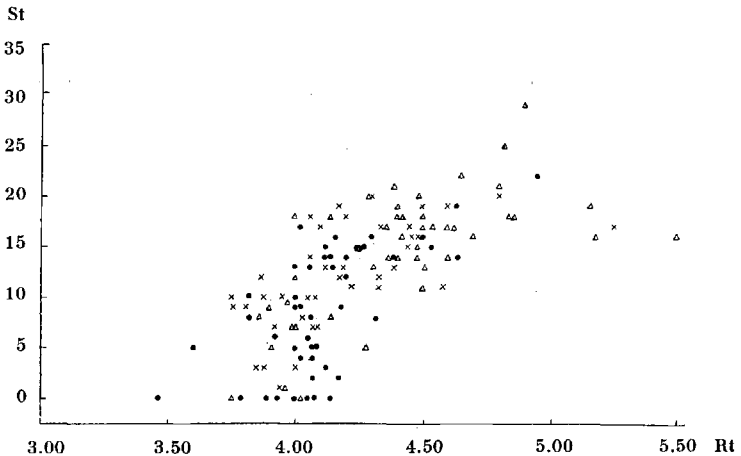


Fig. 8. Forholdet mellem Rt og St.  
Indsamlede ensilageprøver af roetop.

Antal	{	48 med AIV-syre	●
		47 med Kofa-salt	△
		43 uden tilsætning	×

Med de forskelligartede gæringer, der forekommer i grønfoder til ensilage, kan man ikke vente, at dannelsen af flygtige syrer netop skal være proportional med ammoniakdannelsen, men den synes at være det i sit hovedforløb.

Det fremgår imidlertid af det, der her er nævnt om afhængighedsforholdet mellem de kriterier, der nu benyttes til en vurdering af ensilagens kvalitet, at denne ikke kan karakteriseres tilstrækkelig fyldestgørende, med mindre man som regel benytter alle de her omtalte kvalitetsbestemmelser, reaktionstal, ammoniak-tal, flygtigsyre-tal og smørsyre-tal. Tilsammen vil de i særlig grad være udtryk for, i hvor høj grad det ved ensileringen er lykkedes at undgå dannelsen af stoffer og organismer (smørsyrebakterier og sporer af disse bakterier), som erfarings-

mæssigt ved opfodring af ensilagen har en skadelig indflydelse på mejeriprodukterne.

Kvalitetsbestemmelser af ensilage har foruden i forsøgsmæssigt øjemed i høj grad betydning for den enkelte landmand,

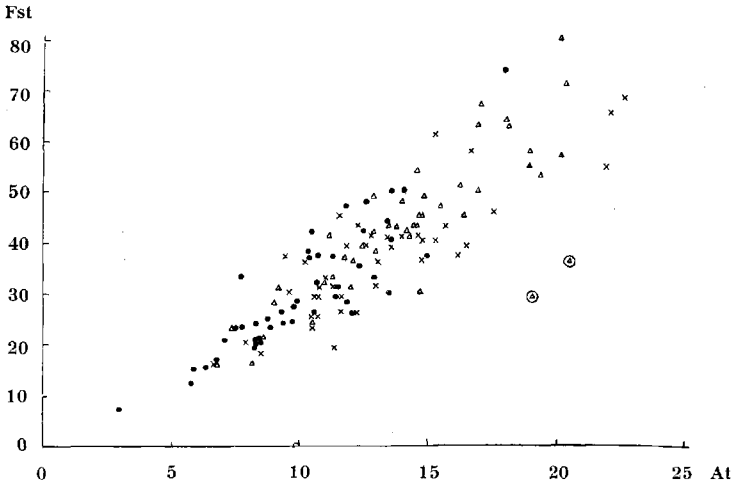


Fig. 9. Forholdet mellem At og Fst.  
Indsamlede ensilageprøver af roetop.

Antal	{	48 med AIV-syre	●
		47 med Kofa-salt	△
		43 uden tilsætning	×

idet han ved sammenligning af sin ensilages kvalitet — udtrykt ved de 4 tal — og den benyttede fremgangsmåde ved ensileringen direkte får mulighed for at erkende, og i fremtiden undgå, de fejl, der eventuelt var begået ved ensilerings udførelse.

Som det bl. a. fremgår af oversigtstabellerne side 35 og 37 viser også denne undersøgelse af indsamlede ensilageprøver en vis sammenhæng mellem Rt og de øvrige 3 kvalitetstal, Fst, St og At.

Når det tages i betragtning, at et hastigt fald af Rt i en nedlagt grønmasse til ensilering over en gunstig indflydelse på gæringsforløbet art og omfang, og at de rent elementære forhold ved ensilering (gode beholdere, skårne afgrøder og god sammenpakning m. m.) i denne henseende har stor betydning, kan man

også forvente, at den nævnte sammenhæng bliver desto mere udpræget, i jo højere grad de elementære krav til ensilering er sket fyldest.

Masseundersøgelser af ensilageprøver, hvor man alene benytter sig af den billige og hurtigt gennemførte reaktionstalsbestemmelse, giver derfor en begrundet mening om kvaliteten af den indenfor en mejerikreds eller et større distrikt fremstillede ensilage, ligesom de afspejler mangler i opfyldelsen af de elementære krav til god ensilering. Dertil kommer naturligvis den rent pædagogiske værdi, som disse undersøgelser er forlenet med.

### 5. Om kvalitetsbestemmelser og foderværdi af ensilage.

Kvalitetsbestemmelserne af en foreliggende ensilage giver ingen oplysninger om dens foderværdi.

Ensilagens foderværdi, der udtrykkes ved indholdet af tørstof (eller f. e.), protein m. m., er afhængig af arten af den ensilerede grønafrøde, dennes tilstand — for lucerne og kløvergræs af udviklingstrin ved slæt — og behandling, men når kvalitetstallene er gode, kan der i almindelighed regnes med, at der af grønafrødens foderværdi på ensileringstidspunktet er bevaret mest muligt i den fremstillede ensilage.

Ensilage, specielt roetopensilage, har i sammenligning med de fleste andre fodermidler, men i lighed med roer, et relativt lavt indhold af tørstof. Derfor er ikke mindst en bestemmelse af tørstofindholdet af betydning ved en vurdering af foderværdien. En ensilage med 25 pct. tørstof har — andre forhold lige — 25 pct. større foderværdi end ensilagen med 20 pct. tørstof. Under de samme forudsætninger bliver foderværdien af en roetopensilage med 17 pct. tørstof ca. 21 pct. større end af roetopensilagen med 14 pct. tørstof. Da forskellen mellem roetopensilagers tørstofindhold i væsentlig grad kan skyldes, at roetoppen før nedlægningen i siloen har været forurennet mere eller mindre med jord, er en bestemmelse af såvel tørstof som råaske, hvorved indholdet af organisk tørstof kan beregnes, af særlig

betydning, når man vil skønne over foderværdien af roetop-ensilage.

a. Om beregning af ammoniak-tal, At, for roetop-ensilager på grundlag af ammoniakbe-

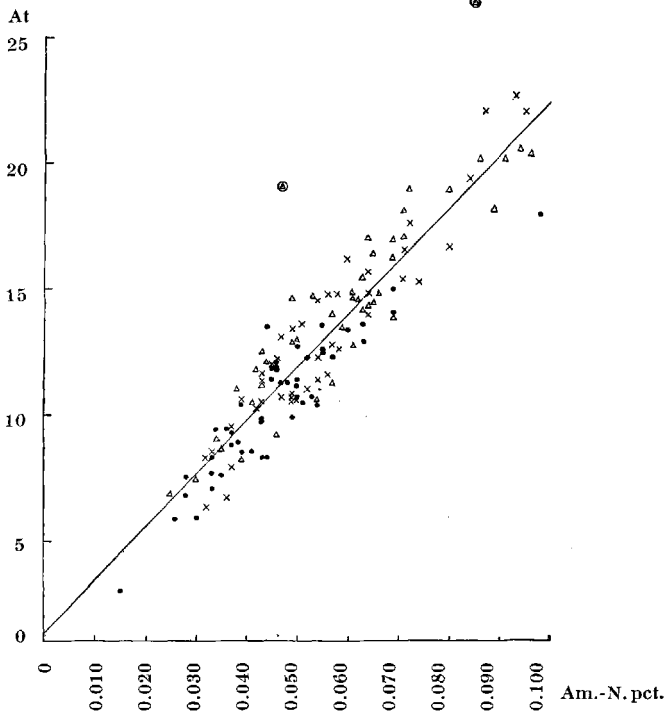


Fig. 10. Forholdet mellem Am-N og At.  
Indsamlede ensilageprøver af roetop.

Antal  $\left\{ \begin{array}{l} 48 \text{ med AIV-syre} \quad \bullet \\ 47 \text{ med Kofa-salt} \quad \triangle \\ 43 \text{ uden tilsætning} \quad \times \end{array} \right.$

stemmelsen. I alle tilfælde, hvor man til en vurdering af roetopensilagens foderværdi ikke har en speciel interesse i det absolutte indhold af råprotein, synes det forsvarligt, også af hensyn til en beregning af ammoniak-tallet, At, (ammoniakkvælstof i pct. af totalkvælstof) at se bort fra en totalkvælstofbestemmelse, idet man med en for praksis tilstrækkelig sikkerhed kan beregne ammoniak-tallet ud fra en bestemmelse af roe-

topensilagens indhold af ammoniak. Dette vil fremgå af figur 10.

Det ses af figur 10, at der er en udpræget sammenhæng mellem ensilagens procentiske indhold af ammoniak og ammoniak-tallet, At. Den sidstnævnte værdi kan udledes af analysen for ammoniakkvælstof ved hjælp af den retliniede regressionsligning:

$$y = 211,1 \cdot x + 1,3$$

hvor y er = At og x = pct. ammoniakkvælstof.

De to værdier, som på figuren er indkredset med en cirkel og af en eller anden grund falder udenfor systemet, er ikke medtaget ved udregningen af ligningen. Denne udviser, at y ikke bliver 0 for x = 0, men derimod 1,3, hvad der må henføres dels til den usikkerhed, der knytter sig til analyserne, og dels til den ringe fraspaltning af ammoniak, som finder sted under destillationen.

Det fremgår iøvrigt af ligningen, at en stigning i ammoniakkvælstofindholdet på 0,010 pct. vil medføre en stigning af At på 2,1.

Den gennemsnitlige afvigelse mellem fundne og beregnede At-værdier har for de 136 ensilager af roetop været 1,06. Blandt disse prøver har 11 afvigelser på omkring 2 og 1 en afvigelse

på 4,0. En beregning af middelfejlen efter formlen  $m = \pm \sqrt{\frac{(\nu^2)}{n-2}}$

(der må regnes med 2 konstanter) svarer til  $m = \pm 1,3$ , hvilket vil sige, at ca. 2/3 af de beregnede At-værdier afviger mindre end 1,3 fra de fundne.

De her omtalte afvigelser mellem fundne og beregnede At-værdier må sammenholdes med forskellen mellem At-værdier, bestemt på sædvanlig måde, af ensilageprøver fra samme silo. Hvorledes disse sidstnævnte At-værdier kan variere, endda i en ret god roetopensilage *fra samme silo*, kan ses af den følgende oversigt, der tillige indeholder andre analyse-data af de 18 udtagne ensilageprøver med 3×6 prøver fra henholdsvis øverste, mellemste og nederste del af siloen. Ensilagen var fremstillet af skåren top uden tilsætningsmidler.



Kvalitetstal m. m. af roetopensilager fra samme silo.

Rt	At	Fst	St	Tab i pct. af	
				tørstof	råprotein
4.12	8.3	28	0	31	33
4.17	6.4	19	0	29	31
4.08	7.9	27	0	30	34
4.07	6.8	21	0	32	36
4.20	6.0	20	0	31	38
4.15	5.8	21	0	35	41
<hr/>					
3.95	8.7	38	0	27	32
3.90	8.6	38	0	30	33
3.88	7.7	33	0	26	35
3.85	8.3	33	0	34	41
3.85	7.1	31	0	34	40
3.82	8.7	35	0	27	33
<hr/>					
3.82	10.5	28	0	36	33
3.72	9.1	23	0	23	23
3.75	10.0	23	0	28	30
3.76	9.5	23	0	33	35
3.78	8.1	20	0	23	30
3.75	8.0	22	0	28	25

Ensilage, specielt af roetop, kan ikke i kvalitetsmæssig og anden henseende være et ensartet produkt af den nedlagte grønmasse, fordi der foregår strømninger af de letopløselige og let forgærbare næringsstoffer og af de ved forgæringen dannede produkter. Det må vel også antages, at intensiteten af de forskelligeartede gæringsprocesser er påvirket af disse strømninger, så den ikke kan være lige udtalt i alle dele af grønmassen.

### Oversigt.

I tilslutning til de på statens forsøgsstationer udførte ensileringsforsøg med formiater (salte af myresyren), blev der udført kvalitetsbestemmelser m. fl. analyser af 138 roetopensilager, indsamlet fra forskellige landmænd. De 138 prøver fordelte sig med 47 ensilager, fremstillet med tilsætning af Kofa-salt, 48 ensilager fremstillet med tilsætning af AIV-syre og 43 ensilager, fremstillet uden tilsætningsmiddel. Formålet hermed var at tilvejebringe et supplerende materiale til en sammenlignende vurdering af formiatmidlernes virkning.

Der kan ud fra de foretagne kvalitetsbestemmelser, som kort skal resumeres i det følgende, kun drages den slutning, at Kofa-

salt, hvad angår kvaliteten, ikke har haft nogen speciel virkning som tilsætningsmiddel til roetop. Alle analysedata peger i retning af, at ensilagen, fremstillet med tilsætning af Kofa-salt, ingenlunde var bedre end ensilagen, fremstillet uden tilsætning. Mellem disse ensilager og ensilagen, fremstillet med tilsætning af AIV-syre, var den fundne forskel i kvalitetsmæssig henseende i favør af AIV-ensilagen.

I den nævnte opfattelse af Kofa-salt som ensileringsmiddel til roetop finder man en bekræftelse hos *Jessen og Schwerdt* (9), medens såvel disse forfattere som *Scharrer, Schreiber* og *Kühn* (10) samt *Breirem* (11) tillægger Kofa-salt værdi som ensileringsmiddel til bælglplanterige afgrøder. *Eriksson* (13) har i små ensileringsforsøg med lucerne, der blev ensileret med og uden tilsætning af Kofa-salt i henholdsvis frisk, lidt fortørret og stærkere fortørret tilstand, funden en vis gunstig virkning af Kofa-salt, navnlig i den friske afgrøde. I de fortørrede afgrøder var virkningen mindre og mindst i den stærkest fortørrede. *Eriksson* vil dog ikke på grundlag af disse forsøg uden videre anbefale landmændene at benytte Kofa som ensileringsmiddel, men finder, at det fortsat må prøves i forsøg, hvor Kofa-salt sammenlignes med andre for tiden anerkendte tilsætningsmidler.

Ved ensilageprøvernes behandling i laboratoriet blev hovedvægten lagt på en undersøgelse af kvaliteten. Som udtryk for en ensilages kvalitet har man her i landet i de senere år benyttet Rt (reaktionstallet) og At (ammoniakkvælstof i pct. af totalkvælstof,) medens man har set bort fra de såkaldte kvantitative bestemmelser af de organiske syrer, mælkesyre, eddikesyre og smørsyre. Disse sidstnævnte bestemmelser, der til udførelsen kræver en uforholdsmæssig lang tid og vel heller næppe kan tillægges stor nøjagtighed, kan ikke anses for velegnede som kvalitetsbestemende faktorer, når det drejer sig om undersøgelser af ensilager i stort antal.

Til karakterisering af kvaliteten af de indsamlede ensilageprøver er foruden Rt og At benyttet de af *Lind* (6) udformede, let gennemførlige syredestillationer af ensilagen. Man får herved yderligere to værdier som udtryk for kvaliteten, nemlig Fst (flygtigsyre-tal) og St (smørsyre-tal).

De uønskede gæringer, der forekommer i nedlagt grønfoder

til ensilage, giver sig udslag i dannelsen af flygtige syrer. Fst-værdien er udtryk for mængden og St-værdien for arten af disse syrer.

St-værdien må i særdeleshed tillægges betydning som kvalitetsbestemmende faktor, fordi man ved hjælp af denne værdi kan udskille de smørsyreholdige ensilager fra ensilager, som ikke, eller kun i en uvæsentlig grad, indeholder smørsyre. Som en kontrol på St-værdiens betydning i denne henseende er der udført papirkromatografiske undersøgelser af de flygtige syrer i et stort antal ensilageprøver.

Der er i beretningen gjort rede for afhængighedsforholdet mellem de fire kvalitetstal, Rt, At, Fst og St, og det er understreget, at Rt må tages med forbehold som kvalitetsfaktor, idet det i højere grad er den hastighed, hvormed Rt i en foreliggende ensilage har opnået en vis lav værdi, end selve denne værdi, som har haft betydning for ensileringens vellykkethed. De uønskede gæringer i grønmassen begrænses af den tiltagende syring, men begrænsningen bliver desto mere effektiv, jo hurtigere syringen, eller sænkningen af Rt, finder sted.

De nævnte fire kvalitetsbestemmelser er forholdsvis let gennemførlige og bør benyttes ved undersøgelser af ensilagers kvalitet i så stor udstrækning som muligt. Tilsammen vil de i særlig grad være udtryk for, i hvor høj grad det ved ensileringen er lykkedes at undgå dannelsen af stoffer og organismer (smørsyrebakterier og sporer af smørsyrebakterier), som erfaringsmæssigt — ved opfodring af ensilagen til malkekøer — får en skadelig indflydelse på mejeriprodukterne.

Kvalitetsbestemmelserne af en foreliggende ensilage giver ingen oplysninger om dens foderværdi og heller ikke om størrelsen af de med ensileringen forbundne tab af tørstof og protein, men når kvalitetstallene er gode, kan der i almindelighed regnes med, at der af grønafrødens foderværdi på ensileringstidspunktet er bevaret mest muligt i den fremstillede ensilage, og at fodring med ensilagen ikke har ugunstig indflydelse på mælkenes egnethed til fremstilling af smør og ost.

Af de fire kvalitetstal, reaktionstal, Rt, ammoniak-tal, At, flygtigsyre-tal, Fst, og smørsyre-tal, St, er At-værdien den mest bekostelige, fordi den er baseret på såvel en ammoniakbestemmelse som en totalkvælstofbestemmelse af ensilagen.

Som det vil fremgå af figur 10, side 47, er der en så udpræget sammenhæng mellem roetopensilagens procentiske indhold af ammoniak og At-værdien (ammoniakkvælstof i pct. af totalkvælstof), at det kan være tilladeligt at udelade totalkvælstofbestemmelsen og beregne At-værdien på grundlag af ensilagens indhold af ammoniak.

#### Summary.

#### *On Quality Tests in Silage, with Regard to Samples Collected from Agricultural Practice.*

Experiments on production of silage with addition of formates have been conducted at the Government Experiment Stations. In connection with these experiments, analyses aiming at an estimation of silage quality have been made in 138 samples of beet top silage collected at different farms. The samples comprised 47 with addition of "Kofa" (salt of formic acid), 48 with addition of sulphuric acid (AIV-method), and 43 without addition. The purpose of the investigations was to provide supplementary material for an evaluation of the formates in comparison with other preparations for silage-making.

The quality tests briefly outlined below justify the conclusion that "Kofa" has no special effect as an addition to beet tops. All analytical data suggest that "Kofa"-treated silage is in no way superior to silage with no addition. Comparison between these silages and AIV-silage was favourable for the latter in respect of quality.

Jessen and Schwerdt (9) have confirmed this view of "Kofa" for beet top silage, although these authors as well as Scharrer, Schreiber and Kühn (10) and Breirem (11) regard "Kofa" as being of value for the ensiling of crops rich in legumes. Eriksson (13) carried out smallscale experiments with fresh, slightly wilted and strongly wilted lucerne with and without addition of "Kofa", and found a certain favourable effect of "Kofa", especially in the fresh but less in the slightly wilted and least in the strongly wilted crop. On the basis of these experiments Eriksson would not, however, unreservedly recommend the practical use of "Kofa" for silage making until it has been further tested and compared with acknowledged preparations already in use.

In the present laboratory investigations the stress has been laid on estimating the quality of the silage, which of late years has been expressed through the pH-value and the "At-value" (ammonia-nitrogen in per cent total nitrogen), while the "quantitative determinations of organic (lactic, acetic and butyric) acids has been disregarded. These determinations, besides being much time-consuming and not always to be credited with a high degree of accuracy, cannot

be regarded as convenient indexes of quality when large numbers of silage samples are to be tested.

Besides pH and At, the easily conducted acid-distillations by the method elaborated by Lind (6) have been employed for characterizing the quality of the silage. This provides two more indexes of quality: the volatile-acid value (Fst) and the butyric-acid value (St). The undesirable fermentations that take place in the ensiled green materials result in the formation of volatile acids. The Fst-value indicates the quantity and the St-value the quality of these acids.

The St-value must be regarded as a particularly important index of quality, by means of which it is possible to distinguish between samples containing butyric acid and samples wholly or essentially free from butyric acid. The significance of the St-value in this respect has been checked by paper-chromatographic determinations of the volatile acids in a large number of silage samples.

The correlations between the four sets of values (pH, At, Fst and St) have been calculated, and it is emphasized that pH must be taken with some reservation as an index of quality, because successful silage production depends less on the attainment of a certain low pH-value than upon the rate at which this value is reached. The undesirable fermentations in the green material are inhibited by the increasing acidification, but the inhibition is the more effective, the more rapidly, the acidification (i.e., the lowering of pH) takes place.

The four quality tests are relatively easy to perform and should be used as extensively as possible in estimating the quality of silage. Together they indicate particularly to what extent it has been possible during the process of ensiling to avoid the formation of metabolic products and organisms (vegetative cells and endospores of butyric acid bacilli) that are known to have a harmful influence on dairy products when the silage is fed to milking cows.

Quality tests of an individual silage sample give no information as to its fodder value or the extent of the losses of dry matter and protein arising during ensiling, but if the quality indexes are favourable it may be assumed that a maximum proportion of the nutrients in the original green material has been preserved in the resulting silage, and that its use as fodder will not render the milk unsuitable for production of butter or cheese.

Among the four quality indexes: pH, At (ammonia index), Fst (volatile-acid index), and St (butyric-acid index), At is the most costly to determine, because it is based on determination of ammonia as well as total nitrogen. However, Fig. 10 (p-47) shows that the correlation between the content of ammonia in per cent of beet top silage and i per cent of total nitrogen (At-value) is so close that it may be justifiable to omit the determination of total nitrogen and calculate the At-value on the basis of the content of ammonia in the silage.

## Litteratur.

1. *Watson, S. J. og Smith, A. M.*: "Silage". 1950, London. Crosby Lockwood and Son L. T. D.
2. *Breirem, Knut*: "Ensilerings". Landbrukshøgskolens Institutt for Husdyrernæring og Foringslære. Særtrykk nr. 83, 1949, Oslo.
3. *Thomé, K. E. och Swartling, P. m. flera*: Ensilagekvalitet och Herrgårdsost. Meddelande nr. 38, 1952, från Statens Mejeriförsök, Sverige.
4. *Carlson, G. E.*: Referat: Hur få hög kvalitet på Ensilaget? "Lantmannen", nr. 15, april, 1953, Sverige.
5. *Kristensen, R. K.*: Ensileringsforsøg, 169., 176. og 212. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.
6. *Lind, C.*: Undersøgelser af ensilage og gødningsprøver fra ensilagefodrede køer. 78. beretning fra Statens Forsøgsmejeri, Hillerød.
7. *Sørensen, H.*: Papirchromatografi. Horticultura, nr. 6, 1952.
8. *Axelsson, Joel*: Ensilagens pH-værdi och smørsyrahalt, Svensk Jordbruksforskning. Årsbok, 1951, Side 182.
9. *Jessen und Schwerdt*: Einsäuerungsversuche mit neuern gärfuttersicherungsmiteln. Landwirtschaftliche Forschung, Bind 2, Hefte 2, 1951.
10. *Scharrer, K., Schreiber, R. und Kühn, H.*: Vergleichende Silierversuche mit verschiedenen Formiaten und Oxalsäure. Landwirtschaftliche Forschung. Bind 4, Hefte 1, 1952.
11. *Breirem, K.*: De norske ensileringsforsøken (referat i Lantmannen, nr. 12, marts 1953).
12. *Wiegner*: Anleitung zum quantitativen agriculturchemischen praktikum, 1926.
13. *Eriksson, Sture*: Kofasaltets verkan som tillsatsmedel vid ensilering av vallfoder. Kungl. Lantbruksakademiens Tidskrift. Nr. 2—3, 1953.

Hovedtabel for afsnit II. Alle de undersøgte prøver af roetopensilage.

Ensilage	Mrkt.	Tørstof, pct.	Total-N, pct.	Kvalitetsbestemmelser				
				Rt	At	Fst	St	smør-syre, pct.
AIV	A. 1	18.26	0.464	4.07	7.1	21.0	2	0.20
»	» 4	17.30	0.438	4.64	12.3	34.7	14	0.51
»	» 7	17.30	0.490	4.50	14.1	49.9	16	0.79
»	» 10	13.66	0.387	4.00	11.9	28.2	9	0.30
»	» 13	17.18	0.464	4.63	13.6	50.0	19	0.78
»	» 61	18.18	0.412	4.14	6.8	17.3	0	0.18
»	» 62	18.32	0.398	4.12	8.3	19.9	3	0.17
»	» 69	14.63	0.440	4.18	9.8	27.0	9	0.35
»	» 70	15.92	0.421	4.00	8.8	24.9	11	0.32
»	» 73	17.56	0.389	4.12	11.3	46.5	15	0.67
»	» 76	18.02	0.495	4.07	9.9	28.8	5	0.29
»	» 79	16.30	0.428	3.89	7.7	22.8	0	0.14
»	» 361	19.37	0.546	4.95	18.0	73.5	22	1.32
»	» 362	17.96	0.440	4.06	11.4	31.3	13	0.36
»	» 363	17.59	0.405	4.53	13.6	40.2	15	0.55
»	» 364	17.35	0.451	3.94	5.8	12.3	0	0.00
»	» 373	15.53	0.495	4.24	10.7	31.9	2	0.22
»	» 374	19.87	0.383	4.08	9.4	23.7	5	0.21
»	» 375	20.85	0.518	4.00	8.3	20.5	0	0.14
»	» 376	17.74	0.457	4.05	8.5	21.0	6	0.18
»	» 122	18.67	0.528	4.06	8.3	24.2	8	0.30
»	» 123	15.98	0.486	4.15	10.5	42.0	13	0.56
»	» 124	15.17	0.462	4.32	10.6	26.4	8	0.32
»	» 129	18.29	0.519	4.27	10.4	37.0	15	0.56
»	» 181	16.20	0.445	4.02	9.7	23.8	9	0.28
»	» 241	16.47	0.483	4.08	8.5	19.7	0	0.17
»	» 242	15.49	0.417	4.20	11.3	37.4	12	0.51
»	» 301	17.02	0.398	4.05	8.3	19.0	0	0.13
»	» 304	15.99	0.360	4.07	9.4	23.9	4	0.32
»	» 310	16.30	0.449	4.16	13.4	44.0	16	0.75
»	» 307	17.53	0.499	2.60	3.0	7.3	0	0.00
»	» 351	13.94	0.398	3.82	9.3	26.3	8	0.29
»	» 358	18.86	0.506	3.80	5.9	15.2	0	0.07
»	» 313	17.47	0.462	4.00	12.3	34.5	5	0.29
»	» 316	15.63	0.435	4.39	12.6	48.0	14	0.70
»	» 337	16.80	0.441	4.14	12.5	41.8	14	0.54
»	» 345	16.35	0.395	4.02	11.4	28.5	4	0.24
»	» 324	14.90	0.394	4.10	12.7	27.3	11	0.54
»	» 326	15.59	0.372	3.60	7.5	23.7	5	0.23
»	» 329	14.57	0.461	4.30	15.0	36.7	16	0.47
»	» 331	15.50	0.489	4.02	12.9	33.3	7	0.50
»	» 335	15.27	0.380	3.82	12.1	25.9	10	0.33
»	» 336	20.55	0.498	3.46	6.4	15.3	0	0.09
»	» 355	14.61	0.325	4.00	13.6	30.0	13	0.38
»	» 357	18.40	0.377	4.20	10.3	37.7	14	0.49
»	» 340	18.86	0.461	4.17	7.6	33.0	2	0.25
»	» 343	15.03	0.425	3.92	8.9	23.0	6	0.22
»	» 348	16.31	0.467	4.12	10.7	36.7	14	0.56

(Fortsættes)

Ensilage	Mrkt.	Tørstof, pct.	Total-N, pct.	Kvalitetsbestemmelser				
				Rt	At	Fst	St	smør-syre, pct.
Kofa	A. 2	17.11	0.404	3.96	8.6	21.0	1	0.14
»	» 5	14.82	0.470	5.16	20.4	71.3	19	1.27
»	» 8	16.48	0.489	4.84	18.2	63.0	18	1.02
»	» 11	14.75	0.377	4.40	17.0	49.5	19	0.75
»	» 15	18.16	0.443	4.28	13.8	43.0	5	0.36
»	» 64	14.45	0.343	4.42	12.5	39.3	16	0.54
»	» 65	13.98	0.336	4.50	14.6	43.2	18	0.64
»	» 66	15.95	0.392	4.82	18.1	64.4	25	1.08
»	» 71	13.94	0.415	4.29	14.7	44.5	20	0.69
»	» 72	15.22	0.424	4.40	16.3	50.9	18	0.81
»	» 74	18.95	0.508	4.27	10.6	mangler mangler		0.58
»	» 77	16.31	0.408	4.36	14.0	47.5	17	0.69
»	» 365	15.90	0.437	4.54	13.5	42.5	17	0.58
»	» 366	14.69	0.397	4.60	16.4	45.4	14	0.62
»	» 367	19.62	0.477	4.02	8.2	15.5	0	0.00
»	» 368	15.86	0.434	4.70	19.4	53.0	16	0.70
»	» 369	15.56	0.446	4.51	14.8	45.0	13	0.58
»	» 377	16.72	0.409	4.86	14.9	49.8	18	0.69
»	» 378	11.76	0.246	5.18	19.1	28.4	16	0.41
»	» 379	14.69	0.421	5.50	17.1	67.0	16	1.01
»	» 121	17.21	0.378	4.00	9.0	27.8	12	0.36
»	» 125	14.87	0.365	4.31	12.1	35.9	13	0.43
»	» 126	14.83	0.443	4.48	14.2	41.8	14	0.56
»	» 130	16.26	0.380	4.60	12.9	49.3	17	0.72
»	» 182	17.45	0.497	4.40	13.9	42.8	14	0.65
»	» 244	15.40	0.390	3.86	10.5	23.7	8	0.28
»	» 245	16.08	0.357	4.14	11.8	36.7	8	0.35
»	» 302	15.39	0.447	4.48	14.3	41.0	15	0.57
»	» 305	15.32	0.345	4.00	11.0	32.4	7	0.32
»	» 311	14.29	0.360	3.99	14.7	30.2	7	0.28
»	» 308	17.96	0.368	3.75	6.8	15.5	0	0.02
»	» 352	14.45	0.380	4.48	19.0	57.5	10	0.84
»	» 359	17.49	0.405	3.91	7.4	23.0	5	0.20
»	» 314	16.75	0.407	4.00	15.5	47.0	18	0.71
»	» 317	17.65	0.385	4.14	13.0	38.4	18	0.64
»	» 338	14.67	0.450	4.65	20.2	79.8	22	1.37
»	» 346	16.43	0.374	3.97	12.0	31.2	8	0.30
»	» 319	14.39	0.407	4.37	17.0	63.3	14	0.83
»	» 323	13.30	0.426	4.39	20.2	57.8	11	0.94
»	» 325	13.07	0.420	4.42	19.0	54.5	18	0.85
»	» 327	10.62	0.322	4.90	26.4	64.2	29	1.12
»	» 332	14.90	0.425	4.33	14.6	54.0	17	0.79
»	» 354	14.72	0.383	4.16	11.2	40.7	16	0.60
»	» 356	15.60	0.448	4.50	14.5	43.2	17	0.64
»	» 341	16.36	0.457	4.80	20.6	35.5	21	1.06
»	» 344	22.56	0.506	4.50	11.3	32.8	11	0.41
»	» 349	17.60	0.502	3.90	9.2	30.9	9	0.33

(Fortsættes)



Ensilage	Mrkt.	Tørstof, pct.	Total-N, pct.	Kvalitetsbestemmelser				
				Rt	At	Fst	St	smørsyre, pct.
Uden tilsætn.	A. 3	17.80	0.372	4.07	11.3	31.0	7	0.33
» »	» 6	15.98	0.392	4.39	14.8	36.3	13	0.54
» »	» 9	14.00	0.410	4.46	17.6	45.7	16	0.67
» »	» 12	17.25	0.430	4.44	16.5	38.7	15	0.50
» »	» 63	14.38	0.370	4.48	16.2	37.2	14	0.49
» »	» 67	14.80	0.370	4.30	14.6	41.1	20	0.66
» »	» 68	17.60	0.433	4.45	14.8	44.8	17	0.85
» »	» 183	16.39	0.457	4.08	10.7	25.3	10	0.29
» »	» 246	17.77	0.464	4.60	15.3	61.3	19	0.99
» »	» 247	16.73	0.473	3.75	11.4	19.3	10	0.23
» »	» 303	15.43	0.411	4.09	10.5	23.3	7	0.30
» »	» 306	17.71	0.472	4.12	10.6	28.5	13	0.36
» »	» 14	18.89	0.474	4.05	11.0	33.2	10	0.41
» »	» 75	16.69	0.378	4.32	9.5	37.0	11	0.42
» »	» 78	15.39	0.384	4.06	13.0	31.4	14	0.41
» »	» 370	17.78	0.453	4.10	10.8	30.5	17	0.39
» »	» 371	20.24	0.446	4.19	12.8	40.5	13	0.51
» »	» 372	17.55	0.458	4.60	14.0	40.7	17	0.54
» »	» 380	16.07	0.359	4.33	13.1	35.8	11	0.43
» »	» 381	17.58	0.410	4.33	10.2	35.5	12	0.43
» »	» 382	16.98	0.385	4.18	9.6	29.5	12	0.35
» »	» 383	17.80	0.408	4.03	10.5	25.2	8	0.25
» »	» 384	17.51	0.408	4.34	15.7	43.0	17	0.59
» »	» 127	15.28	0.483	4.58	15.3	40.3	11	0.60
» »	» 131	17.24	0.467	4.00	7.9	19.8	7	0.16
» »	» 312	16.93	0.422	3.88	12.3	42.9	10	0.46
» »	» 309	13.83	0.367	3.92	10.6	28.5	7	0.31
» »	» 353	17.08	0.482	3.95	11.6	26.2	10	0.34
» »	» 360	18.62	0.386	4.00	8.3	24.0	3	0.17
» »	» 315	16.64	0.379	4.06	14.8	39.8	18	0.59
» »	» 318	18.19	0.367	4.20	13.4	40.5	18	0.61
» »	» 339	13.99	0.409	4.60	22.7	68.3	17	0.99
» »	» 347	18.58	0.376	4.17	13.6	39.0	19	0.53
» »	» 320	20.12	0.480	5.25	16.7	57.8	17	0.82
» »	» 321	19.05	0.380	3.94	11.8	38.7	1	0.28
» »	» 322	18.54	0.371	3.85	11.6	45.3	3	0.33
» »	» 328	16.36	0.429	4.80	22.1	65.0	20	1.10
» »	» 330	14.76	0.394	4.50	22.1	54.8	19	0.83
» »	» 333	14.56	0.440	3.87	10.7	29.4	12	0.37
» »	» 334	14.56	0.377	3.81	12.2	26.0	9	0.32
» »	» 342	20.65	0.535	3.76	6.7	16.0	9	0.18
» »	» 350	16.75	0.389	3.88	8.5	18.0	3	0.16
» »	» 128	16.70	0.461	4.48	12.6	38.8	16	0.59