

Om udnyttelsen af nedfaldsæbler ved ensilering.

Af J. Find Poulsen.

Efter aftale med Erhvervsraadet for Gartneri og Frugtavls blev spørgsmålet om udnyttelse af nedfaldsæbler til ensilering belyst i nogle forsøg, der efter ønske fra Fællesudvalget for Statens Planteavls- og Husdyrbrugsforsøg er udført på Statens Planteavls-Laboratoriums agrikulturkemiske afdeling 1951—52.

Til forsøgene blev benyttet 50 liters fajancekar med afløb for saften. Forsøgsplanen var følgende:

Kar	1 og 2.	Æbler, 22 kg pr. kar, uden tilsætning.
»	3 » 4	do. » » » » , tilsat A. I. V.-syre efter 4 liter/100 kg.
»	5.	Roetop og æbler, henholdsvis 20 og 2 kg.
»	6.	» » » » , 18 » 4 »
»	7.	» » » » , 16 » 6 »
»	8.	Lucerne og æbler, » 14 » 1.4 »
»	9.	» » » » , 12.6 » 2.8 »
»	10.	» » » » , 11.2 » 4.2 »

Æblerne, der blev leveret af handelsgartner, lektor Frode Sørensen, Lyngby, var nedfaldsæbler, pæne og uden rådne pletter, af sorterne »Filippa« og »Mølleskov«. Lucernen, »Du Puits«, som blev leveret fra statens forsøgsstation ved Lyngby, var frisk og grøn. Det samme var tilfældet med roetoppen, »Rød Øtofte«, der blev leveret fra samme sted. Alle tre afgrøder blev modtaget umiddelbart før ensilering, der fandt sted den 3. oktober 1951.

Æblerne blev gennemskåret på langs og på tværs, altså delt i fire stykker, medens lucerne og roetop blev skåret i kort hakelse. Samtidigt hermed blev der udtaget prøver af det nedlagte friske materiale til analyse. Analyser blev ligeledes udført på

Tabel 1. Ensilerede fodermængder og optaget i ensilage.
kg råvare og tørstof samt pH.

Forsøgsled	Nedlagt ³ / ₁₀ 1951					Optaget i tiden ¹⁰ / ₃ — ²⁰ / ₃ 1952								Ensi- la- gens pH	Bemærkninger
	æb- ler	roe- top	lu- cer- ne	tørstof		ialt tør- stof	ensi- lage	tørstof		saft	tørstof		ialt tør- stof		
	kg	kg	kg	pct.	kg	kg	kg	pct.	kg	kg	pct.	kg	kg		
Æbler uden tilsætning . . .	22.0	—	—	13.55	2.981	2.981	13.65	6.81	0.930	7.44	3.12	0.232	1.162	3.49	Brunlig farve, iøvrigt frisk og tiltalende med syrlig lugt.
Æbler + A.I.V.-syre	22.0	—	—	13.55	2.981	2.981	12.38	8.20	1.026	8.99	4.29	0.386	1.412	2.60	Lys i farven, frisk og tiltalende med syrlig lugt.
Æbler og roetop (1:10) . .	2.0	20.0	—	13.55 11.33	0.271 2.266	2.537	11.75	13.49	1.585	10.08	4.94	0.498	2.083	4.12	Mørkegrøn i farven, frisk og tiltalende, svag syrlig lugt.
Æbler og roetop (2:9) . . .	4.0	18.0	—	13.55 11.33	0.542 2.039	2.581	13.75	11.71	1.610	7.98	4.83	0.385	1.995	4.10	Noget lysere i farven, frisk og tiltalende, svag syrlig lugt.
Æbler og roetop (3:8) . . .	6.0	16.0	—	13.55 11.33	0.813 1.813	2.626	12.20	12.26	1.496	9.47	4.59	0.435	1.931	4.00	Som foregående.
Æbler og lucerne (1:10) . .	1.4	—	14.0	13.55 23.61	0.190 3.305	3.495	15.15	19.69	2.983	—	—	—	2.983	5.00	Ret frisk, god konsistens, lidt stikkende lugt af eddikesyre.
Æbler og lucerne (2:9) . . .	2.8	—	12.0	13.55 23.61	0.379 2.975	3.354	15.20	18.02	2.739	—	—	—	2.739	4.80	Som foregående.
Æbler og lucerne (3:8) . . .	4.2	—	11.2	13.55 23.61	0.569 2.644	3.213	15.20	17.13	2.604	—	—	—	2.604	4.55	Som foregående.

Tabel 2. Indhold i nedlagt og optaget tørstof, pct.

Forsøgsled	Tør- stof pct.	Tørstoffets kemiske sammensætning							
		orga- nisk stof	rå- pro- tein	rå- fedt	kvæl- stoffri ekstrakt- stoffer	træ- stof	aske	ren- pro- tein	suk- ker
Æbler uden									
tilsætning . . .	13.55	97.99	1.87	2.02	86.84	7.26	2.01	1.63	56.27
Ensilage . . .	13.65	95.74	5.82	4.82	64.42	20.65	4.26	5.30	—
Saft	3.12	93.99	2.12	—	—	—	6.41	—	—
Æbler + A.I.V.-									
syre	13.55	97.99	1.87	2.02	86.84	7.26	2.01	1.63	56.27
Ensilage . . .	12.98	96.02	5.16	4.14	67.60	19.13	3.98	4.70	—
Saft	4.39	94.31	1.57	—	—	—	5.69	—	—
Æbler } 1:10.	13.55	97.99	1.87	2.02	86.84	7.26	2.01	1.63	56.27
Roetop } . . .	11.33	83.70	14.51	3.07	54.65	11.47	16.30	12.95	29.94
Ensilage . . .	13.49	85.23	14.06	3.78	50.65	16.74	14.77	9.53	—
Saft	4.94	79.88	17.63	—	—	—	20.12	—	—
Æbler } 2:9.	13.55	97.99	1.87	2.02	86.84	7.26	2.01	1.63	56.27
Roetop } . . .	11.33	83.70	14.51	3.07	54.65	11.47	16.30	12.95	29.94
Ensilage . . .	11.71	85.46	13.44	3.49	52.19	16.34	14.54	9.49	—
Saft	4.83	77.27	16.56	—	—	—	22.73	—	—
Æbler } 3:8.	13.55	97.99	1.87	2.02	86.84	7.26	2.01	1.63	56.27
Roetop } . . .	11.33	83.70	14.51	3.07	54.65	11.47	16.30	12.95	29.94
Ensilage . . .	12.26	86.97	12.48	3.73	53.76	17.00	13.03	9.16	—
Saft	4.59	77.36	14.71	—	—	—	22.64	—	—
Æbler } 1:10.	13.55	97.99	1.87	2.02	86.84	7.26	2.01	1.63	56.27
Lucerne } . . .	23.61	90.38	20.01	3.79	36.84	29.74	9.62	16.28	5.68
Ensilage . . .	19.69	89.29	19.88	4.15	33.92	31.34	10.71	8.81	—
Saft	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Æbler } 2:9.	13.55	97.99	1.87	2.02	86.84	7.26	2.01	1.63	56.27
Lucerne } . . .	23.61	90.38	20.01	3.79	36.84	29.74	9.62	16.28	5.68
Ensilage . . .	18.02	89.49	19.51	4.39	34.75	30.84	10.51	8.86	—
Saft	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Æbler } 3:8.	13.55	97.99	1.87	2.02	86.84	7.26	2.01	1.63	56.27
Lucerne } . . .	23.61	90.38	20.01	3.79	36.84	29.74	9.62	16.28	5.68
Ensilage . . .	17.13	89.95	18.91	4.21	37.60	29.23	10.05	8.75	—
Saft	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ensilagen, der blev taget op i tiden fra 10. til 20. marts 1952, samt på fraflydt saft, hvor afløb havde fundet sted.

Som det fremgår af forsøgsplanen, blev æblerne dels ensileret i ublandet tilstand (uden og med tilsætning af A.I.V.-syre)

og dels benyttet som tilsætningsmiddel ved ensilering af roetop og lucerne.

Til afgrøder af samme art har man ofte i vore ensileringsforsøg anvendt melasse svarende til $\frac{1}{2}$ indtil 3 pct. sukker pr. 100 kg frisk grønmasse. Sukkerindholdet i de benyttede æbler var i henhold til tabel 2 ca. 56 pct., beregnet på tørstof. Der blev altså med de varierende æblemængder i de forskellige forsøgsled med henholdsvis roetop og lucerne tilsat fra ca. 0,7 til ca. 2,9 pct. sukker.

Tabel 3. Tab i pct. ved ensilering samt pH-værdier.

Forsøgsled	pH	Tab i pct. af								
		tørstof			orga- nisk stof	rå- pro- tein	ren- pro- tein	råfedt + kvæl- stoffri ekstrakt- stoffer	træ- stof	aske
		i af- løb	ved gæ- ring	ialt						
Æbler uden til- sætning.....	3.49	7.78	61.39	69.17	69.51	3.57	0.—	75.69	11.28	33.90
Æbler + A.I.V.- syre.....	2.60	12.95	52.63	65.58	66.27	5.36	0.—	72.21	9.29	31.89
Æbler og roetop 1:10.....	4.12	19.63	17.89	37.52	37.52	33.23	49.26	44.30	5.12	37.54
Æbler og roetop 2:9.....	4.10	14.92	22.70	37.62	38.51	29.43	43.79	45.95	3.70	31.81
Æbler og roetop 3:8.....	4.00	16.56	26.47	43.03	43.78	32.73	44.76	51.38	4.76	37.49
Æbler og lucerne 1:10.....	5.00	0.—	14.65	14.65	16.07	10.83	51.39	24.88	6.20	0.68
Æbler og lucerne 2:9.....	4.80	0.—	18.34	18.34	19.90	11.30	50.41	30.65	7.41	2.01
Æbler og lucerne 3:8.....	4.55	0.—	18.95	18.95	20.52	7.52	48.06	31.09	8.04	1.54

Idet der iøvrigt henvises til de 5 tabeller, skal der her knyttes nogle bemærkninger til de opnåede resultater.

De tørstoffattige afgrøder, æbler og roetop, har givet en betydelig frasisvning, der i pct. af nedlagt grønmasse udgør fra ca. 34 til 46. Fra lucernen, hvis tørstofindhold ved nedlægningen var 23,6 pct., og de tilsatte æblemængder var der ingen frasisvning, som det vil fremgå af tabel 4.

Den stærke frasisvning i forbindelse med den stedfundne gæring, har i forsøgsleddene med æbler og roetop og æbler givet betydelige tøfstoftab. Disse udgør i henhold til tabel 3 for æbler 66—69 pct. og for roetop og æbler 38—43 pct. I sidstnævnte forsøgsled er der også sket store tab af rå- og renprotein, henholdsvis ca. 32 og ca. 45 pct.

A.I.V.-syre, tilsat æbler, har formindsket gæringstabet, men forøget tabet ved frasisvning.

Tabel 4. Afløbssaftens mængde og sammensætning.

Forsøgsled	Saft i pct. af nedlagt grønmasse	Saftens sammensætning			
		tørstof pct.	råpro-tein	i tørstof kvælstoffri ekstraktst.	aske
Æbler uden tilsætning.....	33.8	3.12	2.12	91.47	6.41
Æbler + A. I. V.-syre.....	40.9	4.29	1.57	92.74	5.69
Æbler og roetop (1:10).....	45.8	4.94	17.63	62.25	20.12
Æbler og roetop (2:9).....	36.3	4.83	16.56	60.71	22.73
Æbler og roetop (3:8).....	43.0	4.59	14.71	62.65	22.64
Æbler og lucerne (1:10).....	0.—	0.—	—	—	—
Æbler og lucerne (2:9).....	0.—	0.—	—	—	—
Æbler og lucerne (3:8).....	0.—	0.—	—	—	—

I forsøgsleddene med lucerne og æbler varierer tørstoftabene fra ca. 14 til 19 pct., tab af råprotein fra ca. 7 til 11 pct., medens renproteintabet udgør ca. 50 pct. Den med æblerne tilsatte sukkermængde til lucernen har åbenbart været for lille, hvad også fremgår af pH-værdierne, 4,6—5,0 og den dannede ammoniakmængde, der i disse forsøgsled i pct. af totalkvælstof udgør ca. 20.

Tabel 5 har betegnelsen »Kvalitetsanalyser«, idet man i laboratorierne bedømmer ensileringens mere eller mindre vellykkethed udfra kriterier som pH, mængden af flygtige organiske syrer og ammoniakdannelsen.

I 3. og 4. rubrik i denne tabel er anført en t- og en f-værdi. I en senere ensilageberetning vil der blive gjort rede for bestemmelsen og betydningen af disse værdier. Det skal her kun omtales, at t-værdien er udtryk for mængden af flygtige organiske

syre, navnlig eddike- og smørsyrer Jo højere t-værdi, desto mere flygtig syre er dannet i ensilagen.

f-værdien er udtryk for arten af de flygtige syrer således, at der næppe kan være dannet smørsyre af betydning, såfremt disse talværdier er 175 og højere.

De udførte kvalitetsanalyser på ensilagen af æbler og roetop plus æbler er i dette tilfælde udtryk for en tiltalende ensilage med en frisk og syrlig lugt, men siger intet om de uforholdsmæssige store tab i disse forsøgsled af de lettest fordøjelige næringsstoffer fra det nedlagte friske materiale.

Tabel 5. Kvalitetsanalyser.

	pH	t	f	Am.-N pct.	Am.-N i pct. af total-N
Æbler uden tilsætning.....	3.49	2.68	196	0.—	0.—
Æbler + A. I. V.-syre.....	2.60	2.94	196	0.001	1.54
Æbler og roetop (1:10).....	4.12	7.50	193	0.019	6.25
Æbler og roetop (2:9).....	4.10	13.50	190	0.015	6.07
Æbler og roetop (3:8).....	4.00	8.25	195	0.012	5.24
Æbler og lucerne (1:10).....	5.00	18.63	182	0.136	20.03
Æbler og lucerne (2:9).....	4.80	26.00	186	0.119	19.87
Æbler og lucerne (3:8).....	4.55	21.50	183	0.100	18.55

Disse tab skyldes, som det er nævnt, frasisvning og en kraftig gæring, vel hovedsagelig mælkesyregæring i den ret sukkerrige grønmasse, og denne gæring har kunnet fortsætte, fordi gæringsprodukterne efterhånden er fjernet fra ensilagen med den stærke frasisvning.

Ensilagen af lucerne plus æbler er i henhold til tabel 1 betegnet som ret frisk, men med eddiketur lugt. Kvalitetsanalyserne er her udtryk for en mindre vellykket ensilering. Lucerne er forholdsvis fattig på let forgærbare kulhydrater, og den med æblerne tilsatte sukkermængde har ikke i den form, hvori de er tilsat, været stor nok til, at der på grundlag af mælkesyredannelse har kunnet ske et hurtigt og tilstrækkeligt fald i pH-værdierne. Der er dannet en del flygtige syrer, navnlig eddikesyre, og der er sket en betydelig nedbrydning af proteinstofferne,

som det ses af de anførte ammoniakværdier. Der var ingen frasisvning fra disse forsøgsled, men alligevel er tørstoftabet, der skyldes gæringsprocesser, ret betydeligt.

Det er sandsynligt, at mosede eller revne æbler, tilsat lucernen, ville have givet en hurtigere og mere omfattende mælkesyregæring, end de overskårne æbler, og derved et bedre ensileringsresultat, men denne fremgangsmåde må vel anses for betydelig mere omstændelig.

Om udnyttelsen af nedfaldsæbler ved ensilering kan der på grundlag af foranstående udledes følgende hovedresultat:

Ved ensilering af æbler med eller uden tilsætning af A.I.V.-syre må der regnes med et så betydeligt tørstoftab, dels ved frasisvning og navnlig ved gæring, at den fremstillede ensilage må anses for meget lidt værdifuld som foder.

Det samme er tilfældet, om end i mindre grad, ved tilsætning af æbler til roetop, der ligesom æbler er stærkt vandholdig. Mere end en trediedel af det nedlagte tørstof er i disse forsøg gået tabt, dels gennem frasisvning og dels ved gæring.

Nedfaldsæbler kan muligvis være af betydning som tilsætningsmiddel ved ensilering af proteinrige afgrøder som lucerne eller kløvergræs. Disse afgrøders tørstofindhold må dog være mindst 20 pct., så frasisvningstabet bliver minimalt. Det mindst mulige ensileringstab kan kun sikres ved en hurtig og tilstrækkelig mælkesyregæring, og denne synes opnåelig, såfremt æblerne indblandes omhyggeligt i reven tilstand og i en mængde, der svarer til 2,5 à 3 kg sukker pr. 100 kg kløvergræs eller lucerne.