



# Statens Forsøgsstation i Plantekultur

1085. MEDDELELSE

75. ÅRGANG 10. MAJ 1973

Udgivet af  
Statens  
Planteavlsvudvalg

Statens Forsøgsstation, Ødum, 8730 Hadsten

## Ensileringsmidler og iltningstab ved ensilering

E. J. Nørgaard Pedersen

### Indledning

Et af problemerne ved ensilering er, at grønmassen under nedlægningen ligger mere eller mindre udsat for luftens ilt, hvilket ikke sjældent forårsager et betydeligt iltningstab og en stærk temperaturstigning, undertiden til over 50 C°.

Med det formål at undersøge, hvilken indvirkning forskellige ensileringsmidler har på iltningprocesser ved ensilerings begyndelse, er der i 1972 gennemført 5 forsøg på statens forsøgsstation ved Ødum efter følgende plan:

1. Uden tilsætning
2. Myresyre 5 l pr. ton grønt
3. Propionsyre 5 l pr. ton grønt
4. Myresyre + propionsyre 5 l pr. ton grønt
5. Myresyre + formaldehyd 5 l pr. ton grønt
6. Kofasil Plus 3 kg pr. ton grønt

Den anvendte myresyre og propionsyre var almindelige handelsvarer. Blandingen af myresyre og propionsyre var et produkt »Luprosil Combi«, bestående af lige dele af de to syrer. Blandingen af myresyre og formaldehyd var blandingspræparatet »Casco«. Kofasil Plus var et blandingspræparat, hvis virksomme bestanddele er natriumnitrit og hexamethylentetramin.

Forsøgsafgrøderne var græs, kløver eller kløvergræs i fire forsøg og grønmajs i det femte.

### Forsøgenes gennemførelse

Forsøgene blev udført med en speciel laboratorieteknik på en sådan måde, at hele den ensilerede afgrødemængde i forsøgsperioden (3-8 døgn) var i kontakt med luft med næsten samme iltindhold som atmosfærisk luft (ca. 20 pct.). Der kan derfor regnes med, at det iltforbrug, der er konstateret for forsøgsleddet uden tilsætning, er nær det maksimale, der kan nås med de ensilerede afgrøder ved den lufttemperatur, forsøgene gennemførtes ved. Det vil sige, at ensileringsbetingelserne ved praktisk ensilering antagelig ikke kan blive ringere, end ikke når der ensileres under de dårligste forhold (ensilering i stak i stærk blæst).

### Iltforbrug og iltningstab

Den forbrugte mængde ilt blev målt med 6-12 timers mellemrum. Ud fra iltforbruget er det tilsvarende tab

af organisk stof beregnet, idet der er regnet med, at der forbrænder 0,9 g organisk stof pr. g ilt.

For de tre første dage af ensileringsperioden er de således beregnede tab vist i tabel 1.

Tabel 1. Beregnede tab af organisk stof i procent.  
Gennemsnit af 5 forsøg

Forsøgsled	Tab af organisk stof ved iltning efter					
	12 ti-	24 ti-	36 ti-	48 ti-	60 ti-	72 ti-
Uden tilsætning	2,0	4,4	5,9	8,8	9,6	11,2
Myresyre, 5 l/ton	0,5	0,8	1,7	3,9	4,4	5,8
Propionsyre, 5 l/ton	0,7	1,2	1,9	2,9	3,3	4,3
Myresyre + propionsyre, 5 l/ton	0,6	1,1	1,8	3,3	3,6	4,7
Myresyre + formaldehyd, 5 l/ton	0,5	1,0	1,7	3,4	3,9	5,3
Kofasil Plus, 3 kg/ton	1,4	2,7	3,8	6,4	7,0	8,5

Det ses, at ved ensilering uden tilsætning går iltningen meget hurtigt. Allerede efter et døgn forløb er 4-5 pct. af det organiske stof iltet bort.

Alle ensileringsmidlerne har hæmmet iltningen, men Kofasil Plus har udvist væsentligt svagere virkning end de øvrige midler.

Iltningshastigheden i de 5 forsøg, som ligger til grund for tabellen, varierede ret betydeligt bl.a. på grund af forskellig lufttemperatur (fra 10-20 C°). Men i alle 5 forsøg udviste de fire syremidler en betydelig hæmmende virkning på iltningshastigheden. Kofasil Plus derimod udviste praktisk taget ingen virkning i 3 forsøg, nogen virkning i 1 forsøg og en betydelig virkning i 1 forsøg.

### Midlernes iltningshæmmende virkning

Som det ses, har ingen af midlerne kunne forhindre iltning, der er kun tale om en forsinkelse, og faktisk når iltningen også i de forsøgsled, hvor der er tilsat ensileringsmidler, hurtigt en uacceptabel højde.

Da midlernes virkning kan karakteriseres som en forsinkelse af iltningen, kan den også udtrykkes ved, hvor mange timer iltningen er blevet forsinket i forhold til ensilering uden tilsætning. Hvor stor forsinkelsen har været efter 1, 2, 3 og 4 døgn forløb er vist i tabel 2.

Tabel 2. Ensileringsmidlernes forsinkede virkning på iltningen målt i timer efter 1, 2, 3 og 4 døgn forløb. Gennemsnit af 5 forsøg

Forsøgsled	Døgn:	1	2	3	4
2. Myresyre.....		19	31	38	46
3. Propionsyre.....		18	34	47	56
4. Myresyre + propionsyre .		20	33	41	53
5. Myresyre + formaldehyd.		18	33	43	49
6. Kofasil Plus.....		9	15	21	21

At myresyre efter 2 døgn forløb har sinket iltningen 31 timer betyder eksempelvis, at det tab af organisk stof, der er nået i forsøgsleddet med myresyre efter to døgn forløb, er nået i forsøgsleddet uden tilsætning 31 timer tidligere, altså efter 17 timers forløb.

I alle forsøg og forsøgsled forårsagede iltningen en stærk temperaturstigning, og i de fleste tilfælde nåede temperaturen op på 40–55 C°.

#### Forsøgenes praktiske aspekter

Forsøgsmaterialet er for spinkelt til, at der kan drages præcise endegyldige konklusioner vedrørende midlernes virkning i forhold til hinanden. Det synes dog klart, at Kofasil Plus hæmmer iltningen langt mindre end de øvrige afprøvede midler.

Propionsyre og myresyre har udvist omtrent samme virkning. Det må derfor betragtes som noget tvivlsomt, at der i almindelighed vil kunne opnås så meget bedre virkning af propionsyre end af myresyre, at det, når propionsyrens langt højere pris tages i betragtning, vil kunne anbefales at anvende denne syre, enten alene eller blandet med myresyre.

Blandingen af myresyre og formaldehyd har ligeledes givet omtrent samme virkning som myresyre, måske dog lidt ringere. For denne blanding gør der sig det forhold gældende, at formaldehyd forbinder sig med proteinstof og andre kvælstofholdige forbindelser, hvorved der dannes tungtopløselige stoffer. Ved denne omsætning skulle proteinet i nogen grad beskyttes mod nedbrydning under ensileringen og i drøvtyggernes vom, men samtidig nedsættes proteinets fordøjelighed. Det er endnu meget begrænset, hvad der foreligger om dette forhold, og det er helt uklart, om den samlede virkning vil betyde en forbedring eller en forringelse af proteinets udnyttelse.

Ved vurdering af forsøgsresultaterne bør iøvrigt tages i betragtning, at hæmning af iltningen under nedlægningen kun er én af de virkninger, man må forlange af et ensileringsmiddel. Indvirkningen på de omsætninger, der sker under opbevaringen og på eftergæringsprocesser under opfødringen (der også er iltningprocesser) må også tages med i vurderingen.

Det er dog vor opfattelse, at under danske forhold, hvor problemet ofte er, at nedlægningen tager for lang tid, så afgrøden er stærkt udsat for iltning, er det

første krav, der må stilles til et ensileringsmiddel, at det vil kunne modvirke denne proces. Rimeligvis vil den virkning, som et middel måtte have på omsætninger under opbevaring og opfødring, være temmelig betydningsløs, hvis iltningprocesser under nedlægningen får et for stort omfang.

Selv om der tilsættes et ensileringsmiddel, må der advares mod at slække på kravet til hurtig fyldning og dækning, da midlernes virkning jo kun er en hæmning og ikke en hindring af iltningprocesserne. Det ses således af tabel 1, at allerede efter 2 døgn forløb kan iltningstabt nå op på ca. 4 pct. af organisk stof.

Et tab af denne størrelse kan måske umiddelbart forekomme ret beskedent. Imidlertid er det hovedsagelig sukker og andre værdifulde stoffer, der bortbrændes. Dette betyder, at tabet af foderværdi bliver væsentligt højere end tabet af organisk stof. Men her til kommer yderligere, at tabet af sukker ofte vil forårsage, at det resterende sukkerindhold bliver så lavt, at mælkesyredannelsen bliver for ringe til at sikre en god konservering.

Til illustration af dette sidste forhold skal anføres, at sukkerindholdet i de græsafgrøder, der blev benyttet til forsøgene, varierede fra ca. 8 til ca. 11 pct. af tørstoffet. 4 pct. svarer således til mellem en tredjedel og halvdelen af afgrødens totale sukkerindhold.

Til ovenstående må endda føjes, at tallene i tabel 1 er gennemsnitstal, og i de forsøg, der blev udført ved højest temperatur, var iltningstabt betydeligt højere, i ét forsøg således ca. 7 pct. på 48 timer.

Ved vurdering af den iltningshæmmende virkning, der kan opnås ved tilsætning af ensileringsmidler, må det bemærkes, at der i forsøgene er tilsat 5 l ensileringsmiddel pr. ton, medens man i praksis sædvanligvis kun anvender 3 l pr. ton.

Da midlerne kun kan modvirke iltning i en meget begrænset tid, må det forventes, at de ikke vil have nogen reducerende indflydelse på de skader i overfladen af ensilagen, der kan opstå i opbevaringsperioden, hvis dækningen ikke er tilstrækkelig effektiv. I overensstemmelse hermed viste nogle forsøg med ensilering i mangelfuldt dækkede stakke (2 lag 0,07 mm plastik uden dæklag), hvor ensilering med myresyre og myresyre + formaldehyd sammenlignes med ensilering uden tilsætning, at tabet var praktisk taget det samme i de tre forsøgsled. Det må således konkluderes, at selv om der anvendes et tilsætningsmiddel, kan der ikke slækkes på kravet til effektiv dækning.

Beretning med mere udførlig redegørelse for de enkelte forsøg vil i nær fremtid blive publiceret i Tidsskrift for Planteavl.

Abonnement på meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlskontor, Kongevejen 79, 2800 Lyngby, postgiro 2299, tlf. (01) 855057. Abonnementsprisen er for 1973 15,00 kr. årligt excl. moms. Adresseændringen bedes meddelt bladets ekspedition.

Trykt i 10.000 eksemplarer.