

selv om det ikke alt sammen kan være Oliekager, saa vil Anvendelsen af større Mængder god Ensilage i ikke ringe Grad kunne hjælpe med til at afbøde Proteinmangelen.

Majsensilage vil, selv om den iøvrigt er et fortrinligt Foder, paa ingen Maade lette Proteinforsyningen, idet Indholdet heraf ikke er større end i Roer.

Sødlupin-Ensilage har vist sig at være et udmærket Foder og kan formentlig faa Betydning i visse Egne af Landet.

Roetop er et saa kendt Foder, at det ikke i denne Forbindelse er nærmere omtalt; men foreløbig vil det sikkert være vor væsentligste Ensileringsafgrøde.

Korntørningsproblemet i ny Belysning.

Nye amerikanske Metoder.

Af Godsejer *Flemming Juncker.*

Bestemmelse af Vandindholdet i Korn og Hø m. m.

Paa Rejse i U. S. A. traf jeg paa Universitetet i East Lansing, Michigan, Professor *S. T. Dexter*, der gennem sit Arbejde med Afgrødernes Behandling var kommet ind paa at beskæftige sig systematisk med Afgrødernes Vandindhold og udarbejde Metoder til effektiv og billig Bestemmelse og Kontrol deraf — et Omraade, der hidtil har været bemærkelsesværdigt forsømt overalt i Verden. De i det følgende fremsatte Oplysninger er helt baserede paa Professor Dexters Publikationer om disse Forhold, suppleret med en Del Detaljer og Indtryk fra mine Samtaler med Professoren.

Erkendelsen af, at der eksisterer en fast Ligevægt mellem et givet Stofs Vandprocent og den relative Luftfugtighed i en omgivende, stillestaaende Atmosfære i et aflukket Rum, er fundamental for Dexters Betragtninger. Til en Luftfugtighed paa 80—85 pCt. svarer hos Hø et Vandindhold paa ca. 25 pCt. og hos Korn ca. 15 pCt. Ved over 80 pCt. Luftfugtighed kan Mikroorganismene formere sig, og Hø eller Korn vil derfor mugne eller tage Varme.

Naar Praksis imidlertid viser, at Korn og Hø er holdbart ved de ovennævnte Vandprocenter (15 og 25 pCt.), skyldes det, at de almindeligvis ikke befinder sig i lukkede Rum, men under saadanne Forhold, at den omkringværende Atmosfære langsomt udskiftes og derfor har en lidt lavere Luftfugtighed i Praksis. Det Krav, man derfor bør stille til Korn og Hø m. m., for at det er absolut lagerfast, er derfor, at det i lukkede Rum er i Ligevægt med en relativ Luftfugtighed paa højst 80 pCt. Man har derfor Brug for en simpel Indikator, der hurtigt og sikkert angiver, om Luftfugtigheden i et lukket Prøveglas eller Beholder er over eller under 80 pCt.

Professor Dexter viste mig forskellige Kemikalier, der havde Vendepunkt i Farvereaktioner heromkring, men det enkleste synes foreløbig at være Anvendelse af simple Salte som Natriumklorid (NaCl , d. v. s. almindelig Kogsalt), Ammoniumklorid (NH_4Cl , bedst kendt som „Salmiak“) eller Ammoniumsulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, det samme som Svovlsur Ammoniak), der alle i tør Tilstand er pulverformede, men som i fornødent fugtig Atmosfære klumper sig sammen som det kendes fra et Saltkar, der har staaet fugtigt. Ifølge kemiske Haandbøger vil en Kog-salt-Opløsning fordampe til Tørhed ved en Fugtighedsprocent under 75—76, mens Tallet for de ovennævnte Ammoniumsalte ligger ved 79—81 pCt. Almindelig Bordsalt kan bruges; en finkornet Kvalitet er mest følsom. Bedst synes dog Ammoniumkloridet at være, fordi den almindelige, rene Handelsvare synes mest konstant og ensartet, mens f. Eks. Gødningskvaliteten af Svovlsur Ammoniak er for uren.

Prøven udføres ved, at man i en egnet lille Beholder indlægger lidt Korn eller lidt kortskaaret Hø samt lidt tørt Ammoniumklorid. Beholderen lukkes og rystes 50—100 Gange (mest for Høet), hvorefter Indholdet undersøges. Er Saltet endnu tørt og finkornet, har Vandprocenten ikke været over henholdsvis 14 og 24 pCt. Er Saltet blevet tydelig klumpet, har Vandprocenten været over 15 for Korn og 25 for Hø, mens usikker Reaktion repræsenterer henholdsvis 14—15 pCt. og 24—25 pCt. Paa Figuren ses Forholdet illustreret; efter 50 Ganges Rystning af Ammoniumklorid med Havre viser det



øverste Billede „tør“ Reaktion, det nederste tydelig „vaad“ Reaktion.

Beholderens Natur er i sig selv en Fejlkilde. Bedst er en paraffineret Papbeholder, lidt større til Hø end til Korn. Et Reagensglas kan bruges til Korn, men Glasvægge har den Ulempe, at Saltet kan „hænge ved“ under fugtige Forhold, og Sollys kan gennem Væggen virke forstyrrende. Ubehandlet Træ eller Pap kan absorbere noget Fugtighed og derved forstyrre Resultatet. Metalbeholdere er bl. a. for følsomme for Varme udefra, f. Eks. fra Haanden.

Som Professor Dexter foreløbig har udformet og beskrevet sin Metode, er den nærmest en kvalitativ Fugtighedsbestemmelse, der normalt vil være helt tilfredsstillende for Hø. For Kornets Vedkommende, hvor vi her i Landet bør tørre det, hvis Vandindholdet er over 17 pCt., og hvor det ofte — f. Eks. i Forbindelse med Mejetærskning — kan være af stor Betydning at bestemme den nøjagtige Vandprocent, maa man let kunne videreudvikle Metoden til at blive kvantitativt tilstrækkelig nøjagtig ved at standardisere Prøven omhyggeligt, evt. variere Vægtmængderne af Korn og Salt i Forhold til hinanden, evt. ved at anvende en Stødpudetablet med kendt Fugtoptagelseskapacitet.

I Amerika, hvor Ladetørring af Høet eller Ensilering efter Vejringismetoden (med 32 til 38 pCt. Tørstof) faar stigende Betydning, er der Behov for en let og hurtig Metode til paa faa Minutter at bestemme Vandindholdet i Græs og Hø paa Marken under Arbejdets Udførelse til Vejledning for dette.

Professor Dexter har løst dette Problem ved at konstruere en lille Pladejernsovn, der som en Forlængelse sættes paa Udstødningsrøret af en Bil, evt. en Traktor. „Ovenen“ begynder med en Stuts, der lige passer stramt uden paa Udstødningsrøret. Stutsen gaar gennem et tragtformet Overgangsstykke over i en Cylinder, ca. 12 cm i Diameter og 25 a 30 cm lang. Cylinderen er aaben i den Ende, der vender bort fra Udstødningsrøret, mien lukket med en perforeret Plade nærmest ved Overgangsstykket.

Hø- eller Græsprøven bukkes sammen til ca. 25 cm Længde

(den maa stadig være løs og aaben) og stoppes ind i et Stykke sammenrullet Blik, der omtrent har samme Længde og Diameter som den førømtalte Cylinder, hvori den, fyldt med Hø, kan stikkes ind og sidde passende fast. Bag paa Bilen, evt. paa Traktoren anbringes en Køkken-Fjedervægt og paa denne vejes Blikrullen uden og med Høprøven i. Derefter stikkes Blikrullen med sit Hø ind i den førømtalte „Ovn“, der er anbragt i Fortsættelse af Udstødningsrøret; Bilen (eller Traktoren) speedes op i ca. 15 Sekunder og lades derefter løbe i Tomgang i ca. 45 Sekunder. Derefter vender man Blikrullen med Høprøven, saa den anden Ende kommer nærmest til Varmen, og gentager Speedningen o. s. v. Derefter vejer man Blikrullen med Prøven og fortsætter skiftevis med Tørring og Vejning, indtil Vægten er konstant, hvorefter Prøvens oprindelige Vandprocent udregnes. Efter Vandindholdets Størrelse vil Prøven kunne udføres paa fra 6 til 12 Minutter. Udstødningsgasens Temperatur skal under Tørringen helst være omkring 140° C. maalt med Termometer i Prøvens Midte.

Korntørring paa en ny Maade.

Professor Dexter har ogsaa beskæftiget sig med Problemet om Nedbringelse af Vandindholdet i nyhøstet Korn med enkle og billige Midler og har udarbejdet en Metode, der er baade effektiv og simpel i Anvendelse for Kornpartier, der skal bringes indtil 5—7 pCt. ned i Vandindhold. Da Danmark i Aarene 1946 og 47 har faaet et betydeligt Antal Mejetærskere i Gang uden en tilsvarende Forøgelse af Korntørringskapaciteten, staar vi i betydelig Fare for, at et kontrært Høstaar kan bevirke, enten at Udnyttelsen af Mejetærskerne vil blive for ringe, eller at større Kornmængder indleveres i vaad Tilstand, uden at der findes Mulighed for forsvarlig Tørring. Afleveringspligten og Afregningssatserne efter hollandsk Vægt, der *præmierer* Aflevering af halvvaadt Korn, har allerede gjort Spørgsmaalet aktuelt trods to lette Høstaar, saa adskillige Saasædsfirmaer nu ikke vil modtage mejetærsket Korn som Saasæd.

Det burde selvfølgelig være i alle Parters Interesse snarest

muligt at faa gennemført Afregning efter Vandprocent med Præmiering af Aflevering af fuldt lagerfast Vare (højest 15 pCt. Vandindhold) og Bøde eller Fradrag for Tørringsomkostninger for Korn leveret med over 17 pCt., evt. Afvisning. Desuden burde Afregningen ske paa Basis af 16 pCt. Vand med 1 pCt. Tillæg eller Fradrag i Prisen for hver Procent Vandindholdet ligger over eller under.

Først naar en saadan Afregningsform gennemføres, kan man paaregne Interesse og Forstaaelse i videre Kredse af den Betydning, Kornets Vandindhold har for dets Værdi og Lagring. Kornetørringsanlæg er gode at have, men dyre at anskaffe, ligesom Driftsudgifterne til Brændsel og Pasning ikke er ubetydelige. De kan ikke arbejde økonomisk i for smaa Enheder, og man kan derfor ikke forvente, at de nogen Sinde vil naa en Udbredelse, der svarer til Mejetærskernes.

Det er her, Professor Dexter sætter ind ved at foreslaa, at man til det fugtige Korn tilsætter op til 10 pCt. af Vægten med saltimprægnerede Træklodser, der kan optage fra 50—80 pCt. Vand af deres Egenvægt og derved udtørre Kornet tilsvarende. Metoden er baseret paa det tidligere nævnte Forhold, at en mættet Kogsaltopløsning ved en Luftfugtighed under 75—76 pCt. gradvis vil udtørre, og at den ved højere Luftfugtighed vil tilsuge Vand. Da Vendepunktet 75—76 pCt. Luftfugtighed svarer til ca. 13,5 pCt. Vand i Korn, er dette altsaa den teoretiske Grænse, hvortil Kornet paa denne Maade kan nedtørres. Dette stemmer overens med praktiske Iagttagelser. Ved Anvendelse af Calciumklorid i Stedet for Kogsalt kan Grænsen bringes væsentligt lavere ned, men det er da vanskeligt hurtigt at regenerere Træklodsernes Opsugningsevne ved Udtørring. Kogsalt synes her ideelt, idet Klodserne ved Tørring i Centralvarme eller paa en varm Sommerdag let udtørres. Magniumklorid synes at have særlig stor Opsugningsevne, men udtørres ogsaa vanskeligt. Professor Dexter foreslaar derfor bl. a. Havsalt anvendt, saaledes at der imprægneres med Havvand inddampet til en Vægtfylde paa 1,15—1,20. Gøres Koncentrationen større, synes Opsugningsevnen at mindskes, idet Klodserne begynder at afgive den koncentrerede Opløsning draa-

bevis. Dette er konstateret for Calciumkloridets og Magniumkloridets Vedkommende — om det ogsaa gælder for Natriumklorid fremgaar ikke klart af Publikationerne.

Eksempelvis gives følgende Tal for Thujaklodser (Splint), imprægnerede med en Natriumklorid-Opløsning, Vægtfylde 1,20; Klodsens Vægt tørret: 1,67 g; Vægt efter Opsugning af Imprægneringsvædsken 8,41 g; Vægt (imprægneret) efter Tørring 3,45 g; Vægt efter Vandopsugning 5,62 g. Vandopsugningen er altsaa 2,17 g eller 63 pCt. af Klodsens Vægt før Opsugningen og 130 pCt. af Klodsens uimprægnerede Tørvægt. Det maa erindres, at Thujasplint er meget let; for tungere Træsorter vil Tallene være mindre, da Porevolumenet er mindre.

Der maa stilles to Krav til den anvendte Træsart, dels god Imprægnerbarhed, dels ringe Vægtfylde i tør Tilstand, ensbetydende med et stort Porevolumen. Den første Betingelse tilfredsstilles bedst af vore kærnefrie Løvtræer som Bøg, Birk, El, Asp, Lind etc. samt Splinten af Eg, Elm og vore kærnerige Naaletræer. Den sidste Betingelse tilfredsstilles af Asp, El, Lind og tildels Birk inden for Løvtræerne og af de kærnerige Naaletræers Splint. Som mest velegnet i Danmark af de almindelige Træsorter maa man derfor anbefale Asp og El, og som lidt ringere, men brugbar, Birk. Bøg kan bruges i Nødstilfælde, men der maa regnes med større Vægtmængder for at opnaa samme Virkning. For Asp og El kan man formentlig regne, at 1 m³ fast, grønt Maal i nedtørret og imprægneret Tilstand vil have en Opsugningskapacitet paa 300 a 350 kg Vand.

For Fordelingens Skyld bør Klodserne ikke være for store, 2 " til 4 " i Diameter, og for Opsugningens Hurtigheds Skyld ikke for tykke. $\frac{1}{4}$ " tykke Klodser opsuger til fuld Kapacitet paa 3 Dage, mens 1 " tykke Klodser bruger 8 a 10 Dage. Tykkere end 1 " bør man næppe lave Klodserne, og at gøre dem meget tyndere vil fordyre dem gennem Snittab og Skæreomkostninger. Professor Dexter anfører Eksempler paa Havre med 18,5 pCt. Vand, der efter 12 Timers Henliggen i store Dynger varmede stærkt, men hvor en anden tilsvarende Dyng iblan-

det 10 Vægtprocent tørre Saltklodser efter 11 Dages Forløb var naaet ned paa 12,5 pCt. Vand uden at have vist Antydning til Varme. Jo mindre Klodserne er, des bedre kan en vis Vægtmængde fordeles i et Kornparti. Der opgives intet om, hvor vaadt Korn, der kan behandles med denne Tørremetode, uden at lokal Varmedannelse optræder før Udtørringen er effektiv, men det maa formodes, at man i hvert Fald ved god Klodsfordeling kan gaa til 20—22 pCt. i større Kornmasser og formentlig væsentligt højere, naar Kornpartiet breddes ud paa et Kornloft. Videregaaende Forsøg med vor bedst egnede almindeligt forekommende Træsart, El, er ønskelige, henholdsvis med Handelsvaren Kogsalt og med inddampet Havvand.

Følgende Anvisninger paa Metodens Anvendelse i Praksis under vore Forhold kan gives, eksempelvis for en Gaard, der med Mejetærsker venter at høste 2000 Tdr. Korn = 200 Tons. Det skønnes, at Kornet høstes med gennemsnitlig 19 pCt. Vand, eller at den ene Halvdel kan afleveres utørret, og den anden Halvdel skal nedtørres med 6 pCt. Der skal altsaa fjernes 6 Tons Vand. Hertil anskaffes 20 m³ El i Form af ca. 40 Rummeter Elleknippelbrænde fra 5 til 12 cm i Diameter, der med Kørsel og Opskæring i 25 mm Længder formentlig vil staa i 30 a 35 Kr. pr. Rummeter leveret, altsaa ialt 12—1400 Kr. Evt. kan Gaarden selv afkorte Træet paa Kvashugger, hvorved Spild af Savsmuld undgaas. Til Imprægnering vil medgaa 6 a 8 Tons Salt til Værdi af 6—800 Kr. De i 25 mm Længder opskaarne Klodser nedtørres bedst muligt til almindelig lufttør Kondition og imprægneres derefter ved at kastes ned i et Kar med kogende Saltopløsning af Vægtfylde 1,20, svarende til ca. 25 Vægtprocent Salt i Opløsningen. (Da Dexter i sine Forsøg har arbejdet med Træ, der har været tørret ved 103° C., og som altsaa næsten har været absolut tørt, er det muligt, at der bør bruges en mættet Saltopløsning (ca. 30 pCt.) for at opveje, at man i Praksis arbejder med lufttørret Træ med 15—18 pCt. Vand).

Ved Kogningen af Klodserne udvides Luften i Porerne og presses ud gennem Klodsernes Endeflader, indtil Porerne ved

100 ° C. er udelukkende fyldte med Damp. Lader man da Klodserne efter 1 a 2 Timers Kogning (saasnart de er gennemkogte) afkøles i Karret, eller kastes de kogvarme over i et andet Kar med kold Saltopløsning (Klodserne maa være helt dækkede af Vædsken), kondenseres Dampen i Porerne og skaber derved et Vacuum, der bevirker, at Vædsken, i hvilken Afkølingen sker, suges ind og gennemimpregnerer Klodserne. Efter Impregneringen tørres Klodserne i et opvarmet Rum eller i Solen, men de maa ikke efterlades utildækkede ude om Natten, da det maa erindres, at de suger Fugtighed, saasnart Luftfugtigheden naar over 75 pCt. Tørringen bør altsaa foregaa ved lavest mulig Luftfugtighed, og Klodserne maa baade under Tørringen og ved Lagringen beskyttes mod Perioder med Luftfugtighed over 75 pCt.

Ofte vil der paa Kornmagasiner under mørke Tage være gode Tørringsvilkaar i varme Sommerperioder, naar blot Døre og Vinduer kan lukkes om Natten og paa fugtige Dage. Man kunde evt. tænke sig Kornmagasinets Gulvbrædder gennemimpregnerede med Saltopløsningen, hvilket derved vilde give en velegnet Lagerplads for vaadt Korn. Men dels maa man erindre, at Impregneringen foregaar bedst paa langs af Træets Porer (undtagen for Fyrresplint), dels at Gulvet i fugtige Perioder af Vinteren vilde være konstant fugtigt og muligvis over en længere Periode afgive lidt Saltopløsning til de Kærner, der ligger nærmest og derved formentlig skade Spireevnen; dette bør undersøges. Til Foderbrug kan en Overførsel af smaa Saltmængder til Kornet ikke paa nogen Maade gøre Skade.

Naar Klodserne ved Høstens Begyndelse er færdige til Brug efter skønnet Behov, kan de enten tilsættes Kornet i beregnet Mængde under Afsækningen, eller, hvis Kornet hældes i Silo eller paa Magasin paa Gaarden, kan de iblandes der, blot det paases, at Iblandingen bliver jævn. Ved Opsækning fra Magasin eller Silo er det let at arrangere en Afharpning af Klodserne. Leveres Sækkene med Klodserne i direkte til Aftageren, kan man selvfølgelig lige saa godt arrangere med denne, at Klodserne fraskilles og tilbageleveres, naar Partiet første

Gang gaar over et Renseanlæg. Evt. kan Klodserne cirkulere mere end en Gang pr. Sæson; i saa Fald kan man klare sig med mindre Mængder.

Viser Metoden sig i Praksis at holde, hvad den lover, og viser det sig, som det maa forventes, at Berøringen med Saltklodserne ikke har nogen konstaterbar Nedsættelse af Spireevnen til Følge, betyder det, at man paa en billig og effektiv Maade kan tørre mejetærsket og andet Korn uden større Investeringer. Ifølge foranstaaende Eksempel vil den direkte Udgift en Gang for alle til Anskaffelse af Klodser og Salt til Imprægneringen beløbe sig til omkring 1 Kr. pr. Td. Korn under almindelige Forhold. Dertil kommer lidt Arbejde ved Imprægneringen og lidt Ulejlighed hvert Aar ved Tørring, Transport og Iblanding af Klodserne. Første Aars samlede Udgifter vil ligge i Størrelsesordenen med Omkostningerne ved at faa Høsten tørret hos andre, og den løbende Udgift i de følgende Aar vil kun være en Brøkdel deraf. Der er saaledes al mulig Grund til snarest muligt at faa Metoden gennemprøvet i Praksis og til at faa visse af Detaljerne, specielt Virkningen paa Spireevnen, nærmere belyst ved Laboratorieforsøg.

Litteratur.

- S. T. Dexter and J. W. Creighton: A method for curing farm products by the use of drying agents. (Journal of the American Society of Agronomy, Januar 1948).*
- S. T. Dexter: A method for rapidly determining the moisture content of hay or grain. (Michigan Agricultural Exp. St., Quarterly Bulletin, November 1947).*
- S. T. Dexter: A method of estimating whether hay or grain will keep in storage. (Michigan Agricultural Exp. St., Quarterly Bulletin, November 1947).*
-