

Om Tørring i Vakuum af Roepulp.

Af P. Christensen.

I Tørstofudvalgets Beretning vedrørende Tørstofbestemmelse i Roer¹⁾ omtales det, at ved nøjagtige Tørstofbestemmelser i Kaalroer og Turnips og i Runkelroer om Foraaret maa det tilraades at tørre Pulpen i Vakuum. Det viste sig nemlig, at der ved Tørring af disse Roearters Pulp i almindelig Tørrekasse foregik betydelige Omdannelser af Sukkeret, hvorved der foraarsagedes et Tab af Tørstof. Denne Sukkerets Omdannelse maatte formodes at være en Følge af 2 Faktoreres Indvirkning paa Pulpen under Tørringen, nemlig den atmosfæriske Luft og den høje Temperatur. Tørstofudvalget viste imidlertid ved Forsøg, at Tørringen ved almindelige Tørstofbestemmelser dog nok kunde foretages i de sædvanlige Tørrekasser, naar man iagttog visse Forsigtighedsregler. Derimod ved Forsøg og i andre Tilfælde, hvor man ønsker en Tørstofprocent, der ikke gerne maa afvige mere end 0.2 pCt. fra det rigtige, vil det vistnok vise sig umuligt at benytte en almindelig Tørrekasse, naar denne skal fyldes med Glas, og alt Vandet skal være uddrevet. Og da er der kun Tørring i Vakuum, eller rettere sagt: Tørring i »luftfortyndet Rum«, eller ogsaa Tørring i indifferente Luftarter at ty til. Naar der tales om Tørring i Vakuum, saa er det selvfølgelig ikke fuldstændig Vakuum, der benyttes. Hvor der er saa mange Vanddampe at skaffe bort, maa der være en Luftstrømning i Kassen, og altsaa vil der ogsaa altid være et vist Lufttryk til Stede. Det er altsaa Tørring i luftfortyndet Rum. Denne delvise Bort-

¹⁾ Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 19. Bind, Side 453—532.

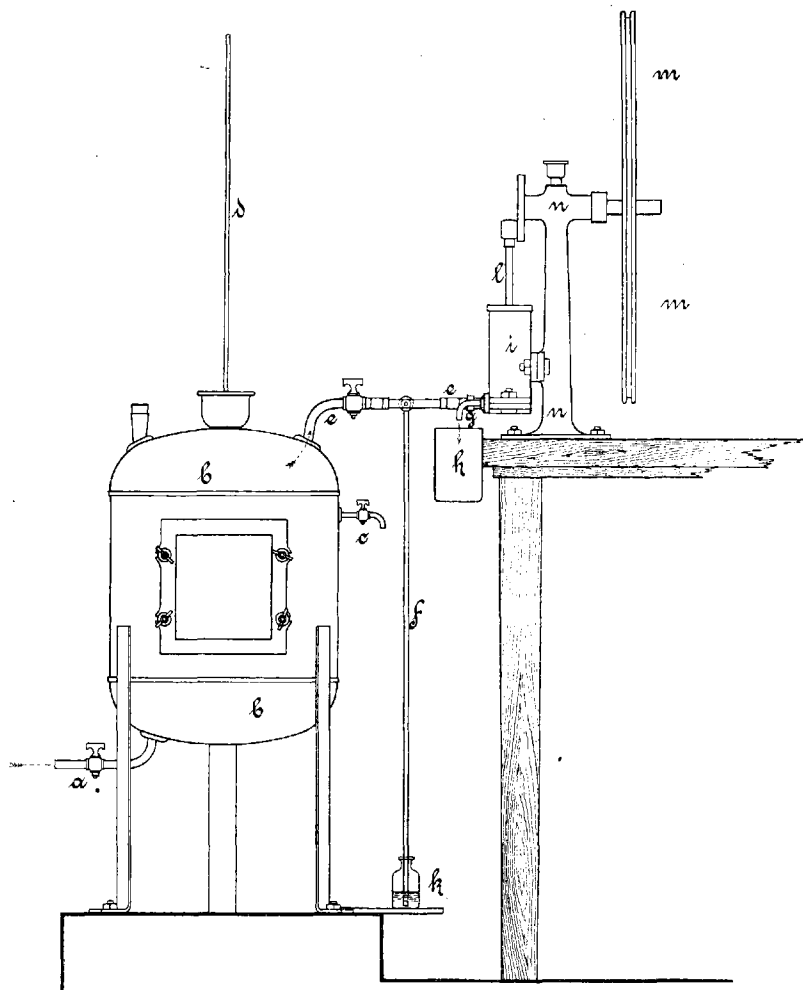
skaffelse af Luften og Luftstrømningen frembringes ved Sugning. Ved de i før nævnte Beretning meddelte Forsøg er Sugningen foretaget ved Hjælp af en Vandluftpumpe. Men dette kræver Tilstedeværelsen af et vist Vandtryk og tilstrækkelige Vandmængder. Vandluftpumpen kan derfor kun benyttes, hvor der er Vandværk. Da flere af de Laboratorier, som foretager Tørstofbestemmelser i Roer, ikke kan komme i Forbindelse med et saadant, laa det derfor nær at forsøge paa, om Sugningen ikke kunde frembringes paa anden Maade ved en almindelig Stempelluftpumpe. En saadan kan selvfølgelig frembringe Vakuum, men om den kunde benyttes i dette Tilfælde, hvor der skal skaffes saa mange Vanddampe bort, kunde man ikke vide noget om paa Forhaand. Jeg besluttede derfor, forinden en nærmere Beskrivelse af Fremgangsmaaden ved Vakuumtørringen i det hele taget meddeltes, at foretage nogle Forsøg med Benyttelsen af en saadan Stempelluftpumpe. Det er disse Forsøg, jeg nu har foretaget. De er ikke saa omfattende, som jeg havde ønsket det, men jeg har ikke kunnet faa mere Tid tilovers til disse Forsøg, og maa derfor nøjes med det nedenfor meddelte.

Det Vakuumapparat, jeg har benyttet, ses paa hosstaaende Tegning.

Ved a suges Luftstrømmen (atmosfærisk Luft, Gas eller indifferent Luftart) ind i Tørrerummet i en Siderskys Vakuumovn b af svær Kaliber. Det er en dobbeltvægget Kobberkasse, indvendig med 2 cirkelrunde Hylde, hvor der kan staa ca. 50 af de almindelige Roe-tørreglas. Det er altsaa en forholdsvis stor Vakuumovn, og med 3 Kontrolglas til hver Roeprøve vil der altsaa kunne tørres Pulp fra i alt 16 à 18 Roeprøver samtidig. d er et Glasrør til Fortætning af Vanddampene, der dannes ved Opvarmning af det i Rummet mellem Kassens Vægge værende Vand. Døren ind til Tørrerummet bestaar af en tyk Glasplade indfattet lufttæt i en Metalramme, der kan skrues lufttæt til Kassens Væg. Gennem e e suges Vanddampene ind i Luftpumpen i, herfra drives de af Stemplet gennem den ene Ventil ved g ud i Beholderen h. l er Stempelstangen, n Søjlen, der skrues fast i Bordet og bærer i. m er en Remskive, f et Glasrør, hvori Kvægsølvet stiger op fra k og viser Fortyndingsgraden.

I øvrigt bemærkes, at Forbindelsen mellem Tørrekasse og Luftpumpe ved e e maa være saa kort som mulig, og af den Grund maa de 2 Apparater stilles i et saadant Højdeforhold til hinanden, at Hanen paa Tørrekassen er i Højde med Sugerøret paa Pumpen. Forbindelsen tilvejebringes ved Hjælp af et T-formet Glasrør og maa, som

nævnt, være saa kort som mulig af Hensyn til, at Vanddampene ikke skal fortættes paa denne Passage. Helt undgaa det kan man ikke, navnlig i Begyndelsen, hvor der udvikles saa mange Vanddampe, men



Drælestedet: 1/12.

V.

naar Forbindelsen er, som vist paa Tegningen, er det ikke generende. Man maa helst anbringe Forbindelsesrøret saaledes, at den Gren, med hvilken f forbindes, viser lidt opad, for at eventuelle Vanddraaber ikke skal løbe ned i f. Luftpumpen er kraftig virkende og kan drive For-

tyndingen ned til 30 mm Tryk. Stemplet kan passende gøre 75—100 Slag i Minuttet. Pumpen kan trækkes af en Elektromotor paa $\frac{1}{8}$ H. K. Ventilene maa renses af og til. Vandet og Olien danner en fedtet, klæbrig Masse, som binder, saa Ventilene kan komme til at sidde fast.

Med det saaledes beskrevne Apparat er der foretaget et 3-dobbelt Forsøg med Kaalroer, nemlig med 3 forskellige Antal af Glas (Pulps) i Kassen. Se nedenfor.

For- søgets Nr.	Antal Glas i Kassen	Tørringstid ved 85° C.	a. Fundet pCt. Tørstof	b. Beregnet pCt. Tørstof	Forskæl mellem a og b
I	Kassen fyldt. ca. 450 cm ³ Tørrerum pr. Glas	13 à 15 Timer	1. 11.38 2. 11.33	11.51 11.50	÷ 0.13 ÷ 0.17
II	32 Glas i Kassen. ca. 700 cm ³ Tørrerum pr. Glas	10 à 12 Timer	3. 10.85 4. 10.82	11.11 11.02	÷ 0.26 ÷ 0.20
III	16 Glas i Kassen ca. 1400 cm ³ Tørrerum pr. Glas	8 à 10 Timer	5. 11.35 6. 11.42	11.45 11.50	÷ 0.10 ÷ 0.08
Gennemsnit af Forskellen mellem a og b					÷ 0.158

Hvert af de i Rubrik a opførte Tal er Gennemsnit af 3 Kontrolanalyser. »Beregnet Tørstof« er fundet paa sædvanlig Maade ved stærk Tørring og Sukkerbestemmelse (se Beretningen).

Det ses, at det er meget pæne Resultater, der er opnaaede. Der er anvendt en noget kortere Tørretid med Kassen fuld af Glas ved disse Forsøg end ved de i Beretningen omtalte. Det er dels en Følge af, at der her er et større Tørrerum til hvert Glas, selv naar Kassen er fyldt, og dels er der her afvejet lidt mindre Pulpmængder, og endelig virker den benyttede Stempel-luftpumpe som sagt meget kraftig. De afvejede Pulpmængder har ligget mellem ca. 7 og 12 à 13 g. Træffer det sig saaledes, at de afvejede Pulpprøver ligger nærmest den nævnte laveste Grænse, kan man anvende den korteste af de inden for hver Gruppe angivne Tørringstider, og omvendt, hvis Pulpprøverne ligger oppe ved den nævnte øverste Grænse. Før end

Glassene er sat i Kassen, er Vandet mellem Kassens Vægge bragt til Kogning. Efter at Glassene er sat ind, har man blot at paase, at Temperaturen ikke overstiger 85° C.

Med Hensyn til, hvorledes Tørringen ellers er foretaget, da er til at begynde med Luftfortyndingen drevet ned til omkring $\frac{1}{3}$ Atmosfæres Tryk, d. v. s. 9—11 Tom. Der er Trykket saa holdt konstant, indtil den væsentligste Del af Vanddampene er borte. Derefter drives Fortyndingen under den sidste Del af Tørringstiden ned til et Tryk af 4—6 Tom. Reguleringen af Luftfortyndingen eller Trykket sker ved Indstilling af Hanen ved a (se Tegningen). En lignende Fremgangsmaade er anvendt ved de i Beretningen omtalte Forsøg.

Ved de sidste saa vel som ved de første Forsøg med Tørring i Vakuum, er der altsaa gaaet en svag Luftstrøm igennem Apparatet. Det er atmosfærisk Luft, der er suget igennem; i nogle af Forsøgene er dog suget en svag Strøm af Lysgas igennem. Derimod er de indifferente Luftarter, som f. Eks. Brint og Kulsyre, ikke forsøgte. Men ogsaa ved Gennem sugning af Gassen har der været det samme lille Tab af Tørstof (Sukker), saa det synes, som om det Tørstoffab, der i det hele taget er fundet ved de herhen hørende Forsøg, mere skyldes Temperaturen end den fortyndede Luft, der gaar igennem Apparatet. Det er i hvert Fald muligt herefter at tørre Pulp af Kaalroer og Turnips saaledes, at den fundne Tørstofprocent gennemsnitlig ikke vil afvige mere end i det højeste 0.2 pCt. fra det rigtige og saaledes ligger inden for den Grænse, som man maa forlange ved nøjagtige Tørstofbestemmelser. Og hvad der navnlig betyder en Fordel er, at dette Resultat synes at kunne naas, selv om Kassen er fyldt med Glas.

Man kan spørge: Er ved den benyttede Tørringsmaade alt Vand uddrevet? I Beretningen er dette vist ved en ekstra Tørring i almindelig Tørrekasse med tilhørende Sukkerbestemmelse. Det viste sig, at den Nedgang, der var i Tørstofprocenten ved den fortsatte Tørring, kunde forklares ud fra Sukkertabet. Ved de sidste Forsøg er Forholdet søgt belyst paa den Maade, at efter at den egentlige Tørring var færdig, er Glassene sat ind i Vakuumapparatet igen og tørrede i 4 Timer ved 85° C., men ved et svagt Tryk, 3 à 4 Tom. Luftfortyndingen er altsaa drevet meget vidt. Der konstateredes herved en gennemsnitlig Nedgang i Vægt for det enkelte Glas af omkring

6 mg, hvilket altsaa kun betyder en Nedgang i Tørstofprocenten med lige saa mange Hundredele ved 10 g Pulp i Arbejde. Men altsaa heller ikke her kan naas konstant Vægt, thi en fornyet Tørring gav igen et Vægttab. Denne Nedgang i Vægt er imidlertid ikke en Følge af, at der har været noget mekanisk bundet Vand tilbage efter den første Tørring. Vægttabet er en Følge af en ringe Omdannelse af Sukkeret. Ogsaa ved Tørring i Vakuum eller luftfortyndet Rum sker der, som før nævnt, en Omdannelse af Sukkeret, og det er Aarsagen til, at der findes lidt for lav Tørstofprocent. Der er ikke foretaget systematiske Forsøg over Sukkerets Omdannelse ved denne Tørringsmaade, bl. a. af den Grund, at det jo her drejer sig om saa ringe en Omdannelse, saa Resultaterne af saadanne Undersøgelser vilde blive meget varierende, idet den analytiske Metodes Fejlgrænse her vil gøre sig i for høj Grad gældende. Det viser sig da ogsaa, at Sukkertabet i de Tilfælde, hvor en Bestemmelse er forsøgt, varierer lige fra 0.06 pCt. til 0.5 pCt. Men et ringe Sukkertab er der altsaa, og det forklarer, at der ikke opnaas konstant Vægt.

Det vil af det meddelte fremgaa, at der kan arbejdes paa den her beskrevne Maade. Dog maa det indrømmes, at det er lettere og billigere, hvor man kan benytte Vandluftpumpen. Den af mig benyttede Stempelluftpumpe kan jo ogsaa kun benyttes, hvor man har den nødvendige mekaniske Trækkraft.

August 1913.