

195de Beretning fra Forsøgslaboratoriet.

**Undersøgelser vedrørende Cellulose
som Hestefoder.**

Ved Johs. Jespersen.

Udgivet af Den kgl. Veterinær- og Landbo-
højskoles landøkonomiske Forsøgslaboratorium.

København

I Kommission hos fh. August Bangs Forlag,
Ejvind Christensen

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri

1941

STATENS HUSDYRBRUGSFORSØG

Statens Husdyrbrugsudvalg

Forstander *H. J. Rasmussen*, København, *Formand*,
Gaardejer *M. K. Gram*, Københoved, Skodborg,
valgte af De samvirkende danske Landboforeninger.
Gaardejer *H. P. Nielsen*, Danehøj, Store-Heddinge,
Parcellist *H. J. Hansen*, Elborg, Tavlov,
valgte af De samvirkende danske Husmandsforeninger
Gaardejer *N. Nielsen*, Højgaard, Ringsted, *Næstformand*,
valgt af Det kgl. danske Landhusholdningsselskab.
Gaardejer *M. Byriel*, Lyngby, Sporup,
valgt af Landsudvalget for Svineavlens Ledelse.
Statskonsulent *W. A. Kock*, Charlottenlund, København,
valgt af Statens Fjerkræudvalg.

Udvalgets Sekretær: Forstander, cand. polyt. *A. C. Andersen*.

Landøkonomisk Forsøgslaboratorium

Dyrefysiologisk Afdeling

Forstander: Professor *Holger Møllgaard*,
Forsøgsleder: Landbrugskandidat, Dr. agro. *Aage Lund*,
— cand. polyt. *A. K. A. Græsholm*.

Husdyrbrugsafdelingerne

Forsøg med Kvæg:

Forstander: Professor *L. Hansen Larsen*,
Forsøgsleder: Landbrugskandidat *H. Wenzel Eskedal*,
— Landbrugskandidat, Dr. agro. *V. Steensberg*,
Beregner: Landbrugskandidat *P. S. Østergaard*.

Forsøg med Svin, Fjerkræ og Heste m. m.:

Forstander: Professor *Johs. Jespersen*,
Forsøgsleder: Landbrugskandidat *Fr. Haagen Petersen*,
— Landbrugskandidat *Dr. Hjalmar Clausen*,
— Landbrugskandidat *J. Bælum*.

Kemisk Afdeling (herunder Statens Foderstofkontrol)

Forstander: cand. polyt. *A. C. Andersen*,
Afdelingsleder: cand. polyt. *J. E. Winther*,
Inspektør ved Foderstofkontrollen: cand. polyt. *J. Gredsted Andersen*.

Kontor og Sekretariat

Leder: Forstander, cand. polyt. *A. C. Andersen*,
Sekretær: Landbrugskandidat *Holger Ærsøe*.

Udvalgets, Forsøgslaboratoriets og Afdelingernes Adresse er:
Rolighedsvej 25, København V.

Til

Statens Husdyrbrugsudvalg.

Idet jeg herved fremsender en Beretning om nogle paa *Carlsberg* og *Tuborgs* Bryggerier gennemførte orienterende Undersøgelser over Fodercellulose som Hestefoder, tillader jeg mig at forespørge, om Udvalget kan tiltræde, at Beretningen offentliggøres.

Analyserne af de ved Forsøgene benyttede Fodermidler er foretaget paa Forsøgslaboratoriets kemiske Afdeling under Ledelse af Forstander, cand. polyt. *A. C. Andersen*.

Assistent, Landbrugskandidat *J. Chr. Tvergaard* har foretaget Udvejningen af Forsøgsfoderet og Vejningerne af Forsøgshestene samt medvirket ved Beretningens Udarbejdelse.

København, Januar 1941.

Ærbødigst

Johs. Jespersen.

Ovennævnte Beretning har været forelagt Statens Husdyrbrugsudvalg og er godkendt til Offentliggørelse i Forsøgsvirksomhedens Publikationer.

København, Februar 1941.

H. J. Rasmussen,
Formand.

INDHOLD

Forord	5
Forsøgenes Gennemførelse	6
I. Forsøget paa Carlsberg	7
a. Forsøg med tør Cellulose	7
b. Forsøg med oplødt Cellulose	12
II. Forsøget paa Tuborg	14
Forsøg med tør Cellulose	14
Sammendrag	18
Analyse af de benyttede Fodermidler	19
Beretninger fra Forsøgslaboratoriet vedrørende Hestenes Fodring	20

Forord.

I 1917—18, da Foderknaphed gjorde sig stærkt gældende, prøvede man i forskellige Lande at erstatte en Del af det sædvanlige Foder med Cellulose, især til Heste. Ogsaa her i Landet blev der benyttet lidt Fodercellulose, dog kun i meget lille Udstrækning. I andre Lande fik Cellulose ikke nævneværdig Betydning som Foder, efter at Fodringsforholdene paany blev normale.

I den nuværende Situation er Cellulose som Foder til vore Husdyr atter blevet et aktuelt Spørgsmaal, navnlig til Heste og da først og fremmest til Heste i Byerne, hvor en udstrakt Roefodring vanskeligt lader sig gennemføre. Da Forsøgslaboratoriet i September 1940 fik en Henvendelse fra Svenska Cellulosa Aktiebolaget, Stockholm, ved dets Repræsentanter Firmaerne *H. J. Wehle* og *Schmidt & Bloch*, om at lade foretage en orienterende Undersøgelse vedrørende Fodercellulosens Brugbarhed som Hestefoder, svarede Statens Husdyrbrugsudvalg imødekommende. Man gik omgaaende i Gang med Forberedelserne til Forsøget. Ved Velvilje fra saavel Carlsberg som Tuborgs Bryggeriernes Side blev Undersøgelserne sat i Gang med nogle af disse Bryggeriers Heste.

Forsøgslaboratoriet vil herved gerne bringe Direktionen for Carlsberg Bryggerierne og Direktionen for Tuborgs Bryggerierne sin bedste Tak for deres store Imødekommenhed. Ligeledes vil Forsøgsledelsen gerne bringe Inspektør *A. Thulesen*, Carlsberg, og Inspektorerne *E. Hinding* og *E. Thiele*, Tuborg, sin bedste Tak for den Interesse, hvormed de har omfattet Forsøgene, og for den Bistand, de har ydet ved Undersøgelseernes Gennemførelse.

Foruden paa de nævnte Bryggerier er der ogsaa foretaget Undersøgelser paa Trollesminde ved Hillerød.

Hensigten var ikke at foretage et saa omfattende og et saa langvarigt Forsøg, at man kunde konstatere Fodercellulosens nøjagtige Foderværdi, men kun at gennemføre orienterende Undersøgelser vedrørende Cellulosens Brugbarhed som Hestefoder. Der har imidlertid været saa mange Heste med i Undersøgelserne, at man har faaet ret gode Holdepunkter til en Vurdering af Foderværdien. Man finder det derfor forsvarligt i Sammendraget af Resultaterne at komme med et Par Bemærkninger om den benyttede Fodercellulosens Foderværdi.

Forsøgenes Gennemførelse.

Den til Forsøgene benyttede Fodercellulose blev leveret i Smaastykker paa Størrelse med Havrekærner. Vægten er meget lille i Forhold til Volumen, en Tøndesæk vejer i fuld Tilstand 25—30 kg. Den er et paplignende Stof uden Smag. Man blandede den derfor med det øvrige Kraftfoder, saaledes at Cellulose, Korn og Melassefoder blev blandet godt sammen og tildækket med Sække en Dag, før det blev vejjet ud. Under Udvejningen til hver Forsøgshest, som fandt Sted for 2 Dage ad Gangen, blev Kraftfoderet blandet omhyggeligt med Hakelsen.

Hvert af Bryggerierne stillede 8 Spand Heste til Raadighed. Den ene Hest i Spandet har faaet det paa Bryggeriet benyttede Foder, hvorimod den anden fik en Del af Kornfoderet erstattet med Cellulose. Der blev regnet med 1,3 kg Cellulose til 1 F. E. *) Kornhestene og Cellulosehestene fik samme Antal F. E. pr. Dag. Der er ikke givet særligt Proteintilskud til Cellulosehestene.

Hestene blev vejjet 3 Gange med et Par Dages Mellemlum saavel ved Forsøgets Begyndelse som ved dets Slutning, og Gennemsnitsvægten regnedes som henholdsvis Begyndelsesvægt og Slutningsvægt. Desuden blev de vejjet 1 Gang om Ugen i Forsøgstiden. I det ene Spand fik den nærmer Hest Cellulose, i det andet den fjærmer.

Forsøgslaboratoriets Assistent har foretaget de daglige Udvejninger af Foder, og har været til Stede hver Gang, Hestene blev vejjet paa Bryggeriernes autoriserede Vægt. Den daglige Fodring blev paa Carlsberg under Hr. Inspektør Thulesens Ledelse, paa Tuborg under Hr. Inspektør Thieles Ledelse, foretaget af den Mand, der passede Hestene i Stalden, hvor Forsøgene blev afholdt.

Cellulosens Proteinindhold er yderst minimalt. Af omstaaende Analyse vil man se, at Indholdet af Renprotein i den her benyttede Cellulose har været 0,27—0,56 pCt. Cellulosens Proteinvirkning er iøvrigt negativ. Dette Forhold — som endnu ikke er undersøgt til Bunds — er der dog ikke regnet med ved Udarbejdelsen af nærværende Beretning.

*) 1,3 kg Cellulose = 1 F. E. er valgt i Henhold til Opgivelse af Professor H. Edin, Experimentalfältet.

I. Forsøget paa Carlsberg.

a. Forsøg med tør Cellulose.

Forsøget paa Carlsberg udførtes i Tiden 16. Oktober 1940 til 3. December samme Aar, ialt 7 Uger.

Hestenes Foder:

Den paa Bryggeriet brugte Foderplan blev lagt til Grund for Forsøget, saaledes at den er brugt som Plan for Kontrolhestene.

Forsøgshestene begyndte med samme Foderplan som Kontrolhestene, men gradvis blev 1 kg Majs og 1 kg Melassefoder ombyttet med Cellulose, saa Hestene den 23. Oktober var oppe paa den Foder-mængde, Forsøget skulde gennemføres med. Foderplanen var følgende pr. Hest pr. Dag:

	Kontrolheste	Celluloseheste
Byg	1,0 kg	1,0 kg
Havre	2,0 »	2,0 »
Majs	2,0 »	1,0 »
Melassefoder	3,0 »	2,0 »
Cellulose	—	2,4 »
Hø	2,5 »	2,5 »
Halm	4,0 »	4,0 »
<hr/>		
F. E.	9,0	9,0
g ford. Renprotein	663	536

Om Søndagen blev der fodret efter Carlsbergs egen Foderplan, saadan at baade Kontrolhestene og Cellulosehestene fik samme Mængder Halm, 1 kg Havre, 1 kg Byg, 2 kg Melasse og 3 kg Hø, men ingen Cellulose.

Det viste sig hurtigt, at 4 kg Hakkelse om Dagen var for meget, særlig til de Heste, der fik Cellulose, saa det blev forandret til 3 kg til Kontrolheste og 2 kg til Forsøgsheste, dog saaledes at de Heste, der kunde æde mere, fik det.

Det var fra Bryggeriets Side udtrykkelig pointeret, at det paa Grund af de vanskelige Forhold maatte forbeholde sig Ret til at ændre ved Grundfoderet under Forsøgets Gang, da det var umuligt fra Begyndelsen at sige, om Foderstofferne kunde skaffes i et bestemt indbyrdes Forhold.

Foderplanen blev forandret den 13. November, fordi Havren slap

op, og det ikke var muligt at skaffe mere straks. Der blev samtidig lagt 0,5 kg Kraftfoder paa, fordi Hestene tabte lidt i Vægt. Denne Foderplan blev brugt Forsøgstiden ud. Foderplanen var følgende pr. Hest pr. Dag:

	Kontrolheste	Forsøgsheste
Byg	2,5 kg	1,9 kg
Majs	2,8 »	2,1 »
Melassefoder	3,0 »	2,0 »
Cellulose	—	3,0 »
Hø	2,5 »	2,5 »
Halm	3,0 »	2,0 »
<hr/>		
F. E.	9,4	9,4
g ford. Renprotein	673	521

Der kan være Grund til at nævne, at Melassefoderet var lavet af flydende Melasse, Maltspirer og Tørmask. Den flydende Melasse blev ved Damp opvarmet til Kogning, inden den blev blandet med Maltspirerne og Tørmasken, desuden tilsattes Vand, saa det blev passende fugtigt. Naar Melassefoderet var blandet færdigt, havde det et meget ensartet Udseende.

Det samlede Foder i hele Perioden, der blev paa 392 Foderdage for hvert Hold, har været følgende:

Kontrolheste:

	Byg	Havre	Majs	Melassefoder	Hø	Halm
Ialt, kg	608,0	456,0	787,2	1120,0	1008,0	1222,0
pr. Dag, kg	1,55	1,16	2,01	2,86	2,57	3,12
Ialt, F. E.	608,0	380,0	828,6	861,5	403,2	271,6
pr. Dag, F. E.	1,55	0,97	2,11	2,20	1,03	0,69
F. E. pr. Hest pr. Dag	8,55					
g ford. Renprotein pr. Hest pr. Dag .	633					
g ford. Renprotein pr. F. E.	74					

Celluloseheste:

	Byg	Havre	Majs	Melassefoder	Cellulose	Hø	Halm
Ialt, kg	521,4	456,0	490,6	814,0	825,8	1008,0	1058,0
pr. Dag, kg	1,33	1,16	1,25	2,08	2,11	2,57	2,70
Ialt, F. E.	521,4	380,0	516,4	626,2	635,2	403,2	235,1
pr. Dag, F. E.	1,33	0,97	1,32	1,60	1,62	1,03	0,60
F. E. pr. Hest pr. Dag	8,46						
g ford. Renprotein pr. Hest pr. Dag ..	516						
g ford. Renprotein pr. F. E.	61						

Det bliver praktisk talt samme Antal F. E. pr. Hest, derimod bliver der en Forskel paa 117 g fordøjeligt Renprotein pr. Dag.

Der er dog ingen Grund til at frygte for, at Hestene har faaet for lidt Protein, da selv den Proteinmængde, Cellulosehestene fik — nemlig 61 g pr. F. E. — er tilstrækkelig til at dække en udvokset Hests Proteinbehov.

Grunden til, at Hestene ikke kunde æde saa megen Hakkelse, naar de fik Cellulose, skyldtes sikkert Cellulosens store fyldende Egenskaber. Foderposerne var saaledes lige stærkt fyldte til Trods for, at Cellulosehestene fik 1 kg Hakkelse mindre end Kornhestene.

Da en enkelt Cellulosehest, Nr. 66, ikke vilde æde 2 kg Hakkelse, blev den sat ned til 1 kg pr. Dag. Ligeledes blev en af Kornhestene, Nr. 192, der ikke vilde æde 3 kg Hakkelse, sat ned til 2 kg pr. Dag. Var der en enkelt Dag, en Hest havde levnet lidt, blev det ædt op sammen med det følgende Foder næste Dag. I det store og hele var der ingen Vanskelighed med at faa Hestene til at æde 3 kg af deres Kraftfoder som Cellulose, hvis man samtidig satte Hakkelsemængden 1 kg ned.

Hestenes Arbejde:

De 8 Spand Heste i Forsøget har alle været beskæftiget ved Kørsel til Kunder. Efter det første Stræk om Morgenen har det mest anstrengende Arbejde været de ofte gentagne Igangsættelser. Hjemturen har været med lettere Vogn.

Spand Nr. 70/141's Tur var paa ca. 15 km for »Bomvogn«, der læsset og med 2 Mand vejede 6560 kg. Spand Nr. 46/45's Tur var paa ca. 20 km, de andre 6 Spand havde Ture paa mindst 25 km. Disse sidste 7 Spand har alle gaaet for Flaskevogn, og en saadan vejede læsset og med 2 Mand 4710 kg.

Arbejdsydelsen maa i det hele taget betegnes som middelsvær. Læsset er ret tungt, men Vognene med Patentaksler er altid i god Orden med Hensyn til Smøring o. a. og gaar forholdsvis let. Vejene, der køres paa, er udmærkede for Vognkørsel. Hestene, der er i stadig Træning, overanstreges ikke. I det store og hele maa man sige, at Arbejdsydelsen ikke maa regnes for høj i Sammenligning med, hvad der i visse Perioder kræves af Heste paa Landet og af mange Vognmandsheste.

Hestenes Vægt:

Hestene blev sat i Forsøget, som de gik parvis; der blev ikke taget Hensyn til, om de var lige tunge, og det har gjort, at der paa Hestene i de to Spand var ca. 100 kg Forskel, ellers var Vægten ret ensartet. Vejedag var Onsdag, den Dag i Ugen, Hestene kom tidligst hjem. De blev vejjet om Aftenen, direkte efter Hjemturen, inden Fodring og Vanding.

Ved et Arbejde som paa Carlsberg, hvor Hestene altid gaar for Vogn, og Ruten er den samme Dag efter Dag, udsættes Hestene ikke for at skifte imellem mindre strengt og meget strengt Arbejde, eller hvad der er værre, efter lang Tids Hvil at skulle udføre haardt Arbejde. Paa Grund deraf undgæes alt for store daglige Svingninger i Vægten.

Vægten har i Forsøgstiden været følgende:

Tilbage- lagt ca. km pr. Dag	Hest Nr.	25/10	30/10	6/11	13/11	20/11	27/11	4/12	Vægtændring, kg	
									Kontrol- heste	Cellu- loseheste
15	70	803	809	809	807	813	800	803		0
	141	834	822	832	830	731	832	839	+ 5	
20	46	814	825*)	808	807	810	814	804	÷10	
	45	836	856*)	832	833	827	829	820		÷16
25	108	744	775	752	753	720	731	731	÷13	
	106	832	850	837	825	805	810	805		÷27
25	66	732	722	736	714	724	728	720		÷12
	9	830	835	842	830	824	828	820	÷10	
25	47	786	783	769	779	754	750	753		÷33
	192	756	750	738	750	732	727	748	÷ 8	
25	74	785	787	786	780	793	790	796	+11	
	91	745	747	730	730	727	726	733		÷12
25	38	749	760	758	754	785*)	747	742	÷ 7	
	2	776	785	765	767	797*)	760	742		÷34
25	135	703	711	700	695	697	717	689		÷14
	178	705	705	698	700	692	720	702	÷ 3	
Sum									÷35	÷148
Gennemsnit									÷ 4,4	÷ 18,5

*) Hestene har faaet Vand, inden de blev vejjet.

Man vil straks lægge Mærke til, at de fleste Heste har tabt i Legemsvægt. Aarsagen hertil var følgende. Ved et saa kortvarigt Forsøg, som der her kunde blive Tale om, var det ikke muligt at gennemføre en tilstrækkelig lang Forberedelsesperiode, i hvilken man kunde kontrollere Hestenes nøjagtige Foderbehov, saaledes at de ikke fik mere end lige nødvendigt. Man maatte ved Hjælp af Oplysninger om Fodringsforholdene i Forvejen og rent skønmæssigt søge at sammensætte et Foder, som man var sikker paa ikke var større end absolut nødvendigt til det Arbejde, Hestene præsterede, og det viste sig saa, at man var kommet lige paa Grænsen af Behovet, nærmest lidt under, og mest for Cellulosehestene, som har tabt mest i Vægt. Derfor sattes Fodermængden ved Midten af Forsøgsperioden ogsaa $\frac{1}{2}$ F. E. i Vejret.

Indtil den 13. November fik Cellulosehestene 2,4 kg Cellulose i Stedet for 1 kg Majs + 1 kg Melassefoder og fra den 13. November 3 kg Cellulose i Stedet for 0,6 kg Byg + 0,7 kg Majs + 1 kg Melassefoder. Ved Ombytningen er der til 1 F. E. regnet med 1,3 kg Cellulose, 0,95 kg Majs og 1,3 kg af det benyttede Melassefoder. Iøvrigt vil man gerne bemærke, at tages Hestenes Foderstand ved Begyndelsen af Forsøget i Betragtning, er Tilbagegangen i Legemsvægt meget moderat i alt Fald ingenlunde større, end Bryggeriet og Forsøgsledelsen fandt forsvarlig. Som lige omtalt sattes Fodermængden den 13. November $\frac{1}{2}$ F. E. op; naar Legemsvægten i den følgende Tid stadig gik ned, skyltes det formodentlig, at Kørslen paa Grund af Mørket begyndtes senere paa Dagen, saa Hestene maatte præstere samme Arbejde i kortere Tidsrum end i Forvejen. Hestenes Arbejde var i Forvejen forholdsvis stort i Forhold til det givne Foder; skal Arbejdet yderligere præsteres i et forholdsvis hurtigt Tempo, vil det nemt komme til at gaa ud over Hestenes Vægt.

Hestenes Sundhedstilstand:

Et stadigt jævnt Arbejde, hvortil Foderet nøje er afpasset, Fradrag i Kraftfoderet paa Hviledage, selv paa Søndage i Forbindelse med en omhyggelig og god Pleje, var vel en medvirkende Aarsag til den gode Sundhedstilstand, der var blandt alle Heste. Forsøget er afholdt i en Tid, hvor det var meget vanskeligt at skaffe det nødvendige Foder, alt kunde sælges til en meget høj Pris, ikke desto mindre har der blandt Forsøgshestene kun været een Sygedag. Det var Kon-

trolhest Nr. 141, der stod hjemme, fordi den havde lidt for »tynd Mave«. Ellers har alle Heste gaaet hver eneste Arbejdsdag. Skoning og lignende foretoges om Morgen. Nr. 66 fik filet Tænder, fordi man mente, at det maaske kunde hjælpe lidt paa dens Ædelyst, hvad det nu ikke gjorde. Behandlingen skete udenfor Arbejdstiden, den stod ikke fri; Spandet 66/9 var et Par ældre Heste, der skulde udgaa hurtigt efter Forsøgets Slutning.

b. Forsøg med opblødt Cellulose.

Paa Carlsberg udførtes et særligt Forsøg for at undersøge, om Hestene hellere aad Cellulosen, naar den var gjort fugtig, end i tør Tilstand. Forsøget er udført med kun 1 Spand Heste. I Begyndelsen blev Cellulosen sat i Blød et Døgn, saa den var rigtig opblødt, inden Hestene skulde have den. Fra den 4. November 1940 blev Spandet fodret saaledes: hveranden Dag formindskedes den normale Kornblanding med 1 kg og erstattedes med 1,3 kg Cellulose (Tørvægt); Kornblandingen og den vaade Cellulose blev blandet umiddelbart før Brugen.

Den tilsigtede Foderplan var følgende pr. Spand pr. Dag:

	$\frac{4}{11}$	$\frac{5}{11}$	$\frac{6}{11}$	$\frac{7}{11}$	$\frac{8}{11}$	$\frac{9}{11}$	$\frac{10}{11}$	$\frac{11}{11}$
kg Kornblanding	12,5	11,5	10,5	9,6	8,6	7,6	6,6	5,7
» Cellulose (Tørvægt)	2,6	3,9	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4	11,7

Staldkarlen fik Kraftfoderportionen udleveret daglig og skulde selv fordele den sammen med den Mængde Hø og Halm, Hestene vilde æde.

Medens Celluloseportionerne var smaa, gik det godt, men den 8. November, da Hestene var oppe paa 2,6 kg Cellulose pr. Hest, begyndte det at knibe med at faa dem til at æde den afmaalte Portion. Ved Prøve viste det sig, at Hestene hellere vilde æde fugtig end rigtig vaad Cellulose; passende fugtig syntes den at være efter følgende Fremgangsmaade: Halvdelen af Cellulosen blev sat i Blød i en Spand, rigtig gennemblødt blev den presset haardt sammen i Spanden, og det Vand, der saa stod over Cellulosen, blev hældt fra. Den vaade og den tørre Del af Cellulosen blev blandet sammen og tildækket, hvorefter Fugtigheden delte sig ligelig i Dyngen. Inden Brugen blev Cellulose og Korn blandet, og i denne Form virkede Kraftfoderblandingen tør. Paa den Maade naaede man den 12. November op paa 3,9 kg Cellulose pr.

Hest pr. Dag, men det var umuligt at faa Hestene til at æde en endnu større Del af Foderet som Cellulose, endskønt de ingen Hakelse fik. De 8,6 kg Kornblanding, 7,8 kg Cellulose og ca. 6 kg Hø var de to Hestes Foder, til Forsøget blev standset den 27. November 1940.

Hestenes Vægt var følgende:

	4/11	6/11	18/11	29/11	27/11
Nr. 78	720	715	725	712	706
» 57	750	754	740	741	726

Nr. 57 var den mest kræsnе, den har ogsaa tabt sig mest i de 3 Uger, Forsøget har varet.

Dette lille Forsøg kunde tyde paa, at Hestene ikke sætter nævneværdig mere Pris paa fugtig end paa tør Cellulose.

II. Forsøget paa Tuborg.

Forsøg med tør Cellulose.

Forsøget paa Tuborg udførtes i Tiden 22. Oktober 1940 til 5. December samme Aar, ialt 44 Dage.

Hestenes Foder:

Bryggeriets Foderplan blev lagt til Grund for Forsøget, saaledes at den er brugt som Plan for Kontrolhestene. Forsøgshestene begyndte med samme Foder, men gradvis blev 2 kg Havre ombyttet med 2,2 kg Cellulose, saa Hestene den 31. Oktober var oppe paa den Fodermængde, Forsøget skulde gennemføres med.

Foderplanens Sammensætning var følgende pr. Hest pr. Dag:

	Kontrolheste	Celluloseheste
Byg	1,5 kg	1,5 kg
Havre	3,0 »	1,0 »
Majs	2,0 »	2,0 »
Melassefoder	1,0 »	1,0 »
Cellulose	— »	2,2 »
Hø	3,5 »	3,5 »
Halm	3,0 »	2,0 »
Gulerødder*)	1,0 »	1,0 »
<hr/>		
F. E.	9,07	8,86
g ford. Renprot.	645	510

Det viste sig, at der paa begge Hold var Heste, der ikke kunde æde op, for deres Vedkommende reduceredes Hakkelsemængden. For yderligere at sætte Fylden i Foderet ned erstattedes 1 kg Hø med 0,5 kg Cellulose.

*) Først begyndt 7/11.

Bryggeriet havde forbeholdt sig Ret til at ændre ved Grundfoderet, hvis nogle af Fodermidlerne ikke kunde skaffes. Foderplanen blev forandret den 28. November, da Majsen var brugt op, og det ikke var muligt at købe mere.

Foderplanen, der blev brugt de sidste 7 Dage, var følgende pr. Hest pr. Dag:

	Kontrolheste	Celluloseheste
Byg	2,0 kg	2,0 kg
Havre	4,0 »	2,0 »
Melassefoder	2,0 »	2,0 »
Cellulose	— »	2,7 »
Hø	3,5 »	2,5 »
Halm	3,0 »	2,0 »
Gulerødder	1,0 »	1,0 »
F. E.	9,06	8,85
g. ford. Renprotein	685	499

Cellulosen er opfodret i *tør* Tilstand, blandet op i det øvrige Foder. En af Hestene, Nr. 13, var hele Tiden utilbøjelig til at æde Cellulosen, og det blev saa galt, at det blev nødvendigt at sætte hele Spandet ud og et andet ind i Stedet. At saa mange af *Kontrol-Hestene* er skiftet skyldes ikke, at de ikke vilde æde, det var i hvert af Tilfældene ydre Aarsager, der greb ind.

Det samlede Foder i hele Perioden, der blev paa 352 Foderdage for hvert Hold, har været følgende:

Kontrolheste:

	Byg	Havre	Majs	Melasse- foder	Hø	Halm	Gule- rødder
Ialt, kg	556,0	1112,0	592,0	408,0	1232,0	973,5	224,0
pr. Dag, kg	1,58	3,16	1,68	1,16	3,50	2,77	0,64
Ialt, F. E.	556,0	926,7	623,2	313,8	492,8	216,3	26,4
pr. Dag, F. E.	1,58	2,63	1,77	0,89	1,40	0,61	0,08
F. E. pr. Hest pr. Dag	8,96						
g ford. Renprotein pr. Hest pr. Dag	688						
g ford. Renprotein pr. F. E.	77						

Celluloseheste:

	Byg	Havre	Majs	Melasse- foder	Cellu- lose	Hø	Halm	Gule- rødder
Ialt, kg	477,5	458,0	588,0	560,0	797,4	1044,5	703,0	224,0
pr. Dag, kg	1,36	1,30	1,67	1,59	2,27	2,97	2,00	0,64
Ialt, F. E.	477,5	381,7	618,9	430,8	613,4	417,8	156,2	26,4
pr. Dag, F. E.	1,36	1,08	1,76	1,22	1,74	1,19	0,44	0,08
F. E. pr. Hest pr. Dag				8,87				
g ford. Renprotein pr. Dag				527				
g ford. Renprotein pr. F. E.				59				

Pr. Hest pr. Dag bliver der en Forskel paa Holdene paa 0,09 F. E. og 161 g ford. Renprotein. Der er dog ingen Grund til at frygte for Mangler i Proteinnormerne, selv for Celluloseholdet med 59 g pr. F. E. er en udvokset Hests Forbrug dækket. Gennem Forsøgstiden har det ofte været nødvendigt at nedsætte Halmportionen et Par Dage. Grunden har sikkert været, at den ret store Portion Hø har frataget Hestene Lysten til mere Straafoder. Et Par af Spandene kunde hele Tiden æde deres Portion, nemlig de to Spand, der gik de længste Ture.

Hestenes Arbejde.

De 8 Spand Heste i Forsøget har dels været beskæftiget ved Kørsel til Kunder dels ved forskellig anden Kørsel. Bortset fra de ofte ret lange Ture i Trav maa Arbejdet siges at være middelsvært.

Læssene er ret tunge, en Vogn vejer, læsset med Flasker og Mandskab, ca. 5000 kg, men Vognene med Patentaksler er altid i Orden med Hensyn til Smøring o. a. og gaar forholdsvis let.

Hestenes Vægt:

Hestene blev sat i Forsøg, som de gik i Spandene, og af den Grund har der paa nogle af de enkelte Heste i Spandet været op mod 100 kg Forskel, paa andre næsten ingen. Vejedag var Torsdag, den Dag i Ugen, hvor Hestene kom tidligst hjem. De blev vejlet om Aftenen, direkte efter Hjemturen, inden Fodring og Vanding. Bortset fra enkelte Dage, hvor en Hest har staaet hjemme og haft en Fridag, har der ikke været store Svingninger i Vægten.

Hestene har i Gennemsnit holdt deres Vægt godt, særlig de, der har gennemført hele Forsøgstiden.

Vægten har i Forsøgstiden været følgende:

Hest Nr.	22/10	24/10	31/10	7/11	14/11	21/11	28/11	5/12	Vægtændring, kg	
									Kontrol- heste	Cellu- loseheste
52	869	901	875	874	875	869	867	865		÷ 4
5	803	819	811	802	796	790	800	804	+ 1	
112	729	725	730	728	735	723	732	737		+ 8
91	817	815	819	814	816	810	809	813	÷ 4	
55	773	771	774	767	768	768	758	759		÷14
37	740	746	749	744	740	735	733	742	+ 2	
145	723	711	729	735	718	719	730	725	+ 2	
132	725	727	719	727	717	706	721	726		+ 1
97	704	715	716	714	703	701	679	697		÷ 7
36	745	748	759	741	748	756	743	745	0	
110	763	761	754	766	Udgaaget som Følge af			+ 3		
134	755	753	740	748	Forkølelse med Feber					÷ 7
25			Nyt Spand		659	662	666	659		0
86					720	730	731	730	+10	
3	749	729	767	738	Spandet udsat 7/11			÷11		
13	682	656	684	650	Vilde til sidst ikke æde Cellulose					÷32
62			Nyt Spand		843	832	845	844	847	+ 4
144					829	828	821	817	810	÷19
Sum									+ 7	÷74
Gennemsnit									+ 0,8	÷ 8,2

Hestenes Sundhedstilstand.

Forsøget er udført i en Tid, hvor det var meget vanskeligt at skaffe Foderet, selv mindre godt Foder kunde koste en meget høj Pris.

Trods omhyggelig og god Pleje var der blandt Bryggeriets Heste-
saavel som blandt de øvrige københavnske Heste paa dette Tidspunkt
en smitsom forkølelseslignende Sygdom, som gav ret høj Feber.

Disse to Forhold har sikkert været medvirkende Aarsager til,
at det har været nødvendigt at sætte en Del Heste ud af Forsøget,
og at der desuden har været ialt 14 Sygedage.

Sammendrag.

I den Tilstand, Fodercellulosen var leveret fra Svenska Cellulosa Aktiebolaget, Stockholm, Sverige, var det i det store og hele let paa Bryggerierne at faa Hestene til at fortære Cellulosen, blot den blev blandet med det øvrige Kraftfoder. Med Melassefoder som Smagsstof, aad Hestene gerne op mod 3 kg Cellulose daglig. For enkelte Hestes Vedkommende maatte der dog udvises lidt ekstra Paapassenhed.

Som Følge af Fodercellulosens stærkt fyldende Egenskaber maatte man for enkelte Forsøgshestes Vedkommende reducere Hakkelse- eller Høsmængden lidt, saa Fodercellulosen kommer i visse Tilfælde til at virke som en Slags Fyldefoder.

Ved Hjælp af et saa kortvarigt Forsøg som her har det ikke været muligt helt nøjagtigt at konstatere Foderværdien. Ifølge Oplysninger fra Sverige skal der 1,3 kg til 1. F. E. Resultaterne fra nærværende Undersøgelser tyder dog paa, at Foderværdien af den her benyttede Cellulose har været lidt lavere, eller ogsaa at Proteinindholdet i Cellulosehestenes Foder har været lidt for lav.

Paa Trollesminde viste det sig ogsaa, at enkelte Heste var noget uvillige til at æde Cellulosen. Blandedes Cellulosen med fint raspede Roer, var det lettere at faa Hestene til at æde op til 3 kg daglig pr. Hest end ved at blande den med Kærnen.

Ved Anvendelse af Fodercellulose maa man ikke glemme, at Cellulosens Proteinindhold er rent minimalt. Sammen med større Mængder Cellulose, og ganske særlig hvor Cellulosen opfodres sammen med Kartofler eller Roer, er man derfor nødt til at give Tilskud af Sojaskraa, Solsikkekager eller Kødbenmel — Skummetmælk er ogsaa udmærket.

Saavidt det er Forsøgslaboratoriet bekendt, findes der her i Landet ikke Maskiner, som kan bruges til Findeling af Fodercellulose, der er presset i Baller, saa afgørende for Fodercellulosens Brugbarhed til Heste er det, at den ved Modtagelsen paa en eller anden Maade er findelt.

Analyse af de benyttede Fodermidler.

	Raa- protein %	Raa- fedt %	N-fri Ekstrakt- stoffer %	Træ- stof %	Aske %	Vand %	Ren- protein %
<i>Forsøgene paa Carlsberg:</i>							
Byg	10,38	1,81	66,29	6,45	2,80	12,27	9,50
Havre	10,75	5,46	58,45	8,46	2,77	14,11	9,56
Majs	11,06	5,01	67,46	2,31	1,72	12,44	10,50
Melassefoder ..	12,53	1,03	31,49	5,20	5,13	44,62	7,69
Hø	9,25	2,02	44,31	26,20	5,36	12,86	8,06
Halm	3,35	2,08	39,13	37,35	5,25	12,84	2,96
Cellulose	0,61	1,14	19,81	68,11	0,84	9,49	0,56
<i>Forsøget paa Tuborg:</i>							
Byg	11,13	1,71	63,22	6,56	2,85	14,53	10,25
Havre	10,69	4,80	57,17	8,47	2,75	16,12	9,50
Majs	8,69	3,39	71,26	2,03	0,99	13,64	8,25
Melassefoder ..	12,06	0,86	54,02	5,39	6,68	20,99	6,69
Hø	10,63	1,62	39,93	26,54	5,96	15,32	8,94
Halm	3,34	1,92	39,06	38,87	4,20	12,61	3,02
Cellulose	0,27	0,98	25,68	64,49	0,37	8,21	0,27

Beretninger fra Forsøgslaboratoriet vedrørende Hestenes Fodring.

1910. 72. Ber. Fodringsforsøg med Heste. (Udsolgt).
1917. 96. — Flydende Melasse til Heste. (50 Øre).
1931. 138. — Forsøg med Roer til Arbejdsheste. (1 Kr.).
1932. 147. — I. Undersøgelser over Trækhestes Foderbehov. II. Nogle sammenlignende Fodringsforsøg med forskellige Kraftfodermidler. (1 Kr.).
1934. 158. — Undersøgelser over Trækhestenes Foderbehov. (1 Kr.).
1936. 168. — Undersøgelser vedr. Fodringen af Heste paa Husmandsbrug. (1 Kr.).
1939. 183. — Hestenes Fodring paa mellemstore og store Bøndergaarde. (75 Øre).
1941. 195. — Cellulose som Hestefoder. (50 Øre).

En fuldstændig Fortegnelse over de fra Landøkonomisk Forsøgslaboratorium tidligere udsendte Beretninger findes i Almindelighed i Beretningerne, senest i Laboratoriets 193. Beretning. Fortegnelsen kan faas ved skriftlig Henvendelse til Forsøgslaboratoriets Kontor, Rolighedsvej 25, København V.
