

KEMISKE OG MIKROSKOPISKE UNDERSØGELSER

AF

ET EJENDOMMELIGT STOF,

fundet ved Udgravninger, foretagne for

det islandske Oldsagsselskab (fornleifafélag) af Sigurd Vigfusson

paa Bergthorshvol i Island, hvor ifølge den gamle Beretning

NJAL, HANS HUSTRU OG HANS SØNNER indebrændtes Aar 1011,

udførte for Selskabet

af

V. STORCH,

Forstander for den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles
Laboratorium for landøkonomiske Forsøg
i Kjøbenhavn.

~~~~~  
Med 2 Fototypi-Tavler.  
~~~~~

KJØBENHAVN.

Udgivet af det islandske Oldsagsselskab.

1887.

KEMISKE OG MIKROSKOPISKE UNDERSØGELSER

AF

ET EJENDOMMELIGT STOF,

fundet ved Udgravninger, foretagne for

det islandske Oldsagsselskab (fornleifafélag) af Sigurd Vigfusson

paa Bergthorshvol i Island, hvor ifølge den gamle Beretning

NJAL, HANS HUSTRU OG HANS SØNNER indebrændtes Aar 1011,

udførte for Selskabet

af

V. STORCH,

Forstander for den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles
Laboratorium for landøkonomiske Forsøg
i Kjøbenhavn.

~~~~~  
Med 2 Fototypi-Tavler.  
~~~~~

KJØBENHAVN.

Udgivet af det islandske Oldsagsselskab.

1887.

Forord.

I Slutningen af November 1885 sendte *Sigurd Vigfusson*, Medlem af Bestyrelsen for det islandske Oldsagsselskab i Reykjavik, nogle Stykker af et ejendommeligt, hvidt Stof til Højesteretsassessor Dr. jur. V. Finsen i Kjøbenhavn og bad ham at foranledige, »at disse Stykker bleve kemisk undersøgte af Mænd, som dertil vare bedst egnede«. Stoffet var fundet ved nogle Udgravninger, som *S. Vigfusson* havde foretaget paa det Sted, hvor *Njals Gaard Bergthorshvol* ifølge Sagaen havde ligget, og det blev opgravet dels i Aaret 1883 og dels i Sommeren 1885. I et Brev, som *S. Vigfusson* sendte Højesteretsassessor V. Finsen samtidig med de ovennævnte Stykker af det »hvide Stof«, meddelte han blandt andet: at Mange have ment, at det »hvide Stof« var Rester af *Bergthoras* (*Njals* Kones) »*Skyr*«¹⁾, eller med andre Ord bevarede Rester af et Produkt af Mælk, der skulde være tilberedt paa *Bergthorshvol* i det Aar, da *Njal* og hans Sønner ifølge Sagaen indebrændtes, altsaa i Aaret 1011.

Højesteretsassessor V. Finsen henvendte sig i den Anledning til en af vore mest fremragende Kemikere for at faa det »hvide Stof« undersøgt af ham. Væsentligst paa Grund af de med den Slags Undersøgelser forbundne og nødvendige Forarbejder vilde han imidlertid nødig paatage sig dette Arbejde, men henviste Højesteretsassessor Finsen til mig, idet han forment, at jeg med et mere specielt Kjendskab til Mælkeprodukternes kemiske Sammensætning lettere end han maatte kunne paatage mig Besvarelsen af det Spørgsmaal, om det fundne »hvide Stof« skrev sig fra et Produkt af Mælk eller ikke. Skjønt min Embedsgjerning kun levner mig saare ringe samlet Tid til andet Arbejde, ansaa jeg det dog for min Pligt ikke at unddrage mig dette Arbejde, men jeg udtalte aabent til Assessor Finsen, at jeg nærede megen Tvivl om, hvorvidt jeg ved mine Undersøgelser af Stoffet formaaede at tilvejebringe saa fyldestgørende Resultater, som dette højst interessante Fund utvivlsomt fortjente.

¹⁾ Ved »*Skyr*« benævnes af Islænderne en Slags »oplagt« Mælk, hvoraf Vallen er udpresset.

Jeg tog altsaa mod de af *S. Vigfusson* sendte Stykker af det »hvide Stof« fra *Njals* Gaard, ialt fire. De vare nedlagte i lukkede Glaskrukker, forsynede med hver sit Nummer saavel uden paa selve Krukken som inde i den under dens Laag. Den kemiske Analyse af det »hvide Stof« blev paabegyndt i Begyndelsen af forrige Aar (1886), og den var i Hovedtrækkene tilendebragt i Løbet af et Par Maaneder. De derved vundne Oplysninger om Stoffets kemiske Sammensætning vare imidlertid utilstrækkelige til, at der af dem alene kunde drages nogen paalidelig Slutning om det »hvide Stofs« oprindelige Natur og Beskaffenhed. Dets kemiske Sammensætning hentydede ganske vist paa, at det maatte hidrøre fra et eller andet organisk Produkt, men da dets Bestanddele fornemmelig vare af mineralisk Natur, kunde det i ethvert Fald nærmest opfattes som Skelettet af et saadant organisk Produkt, hvis mest karakteristiske og væsentligste Bestanddele, nemlig de letforgængelige, organiske Stoffer, for allerstørste Delen vare gaaede tabte i Tidens Løb ved Produktets langvarige Henliggen i Jorden. Og den forholdsvis ringe, tilbageblevne Rest af disse organiske Stoffer var aabenbart saa forandret og omdannet, at dens nuværende kemiske Beskaffenhed ikke kunde give nogen paalidelig Oplysning om, af hvad Beskaffenhed det Stof havde været, fra hvilket den stammede. Det gjaldt derfor om, af Skelettets Sammensætning at finde nogle Ejendommeligheder, hvorpaa der kunde bygges en begrundet Mening om det Produkts Natur, som det oprindelig havde tilhørt. Det ligger i Sagens Natur, at denne Del af Undersøgelserne af det »hvide Stof« maatte frembyde de fleste Vanskeligheder, og at den maatte kræve ikke lidet mere Arbejde, end der oprindelig kunde forudses.

Kjøbenhavn, den 9. Januar 1887.

V. Storch.

Undersøgelsen af det »hvide Stof«.

Ifølge det ovenfor nævnte Brev fra *S. Vigfusson* foretog han de Udgravninger, ved hvilke han fandt det »hvide Stof«, paa det Sted, hvor *Njals* Beboelseshus formenes at have ligget. Der staar nu en Række gamle Bygninger, hørende til en derværende Bondegård, hvorfor det var vanskeligt at komme til at grave der. Efter at have gennemgravet et 3 Alen tykt Jordlag, kom han til et Lag Aske af omtrent 2 Alens Tykkelse. Det »hvide Stof« blev fundet langt nede i Askelaget og for største Delen paa ét Sted. Af de 4 forskellige Stykker af det »hvide Stof« vare de med Nummer 1, 3 og 4 betegnede fundne i Aaret 1883, Nr. 2 derimod i Sommeren 1885. *S. Vigfusson* meddelte om disse Stykker, at Nr. 1 ved Opgravningen var tættere og ikke saa porøst og tørt som nu, men fugtigt eller vaadt; Nr. 2 syntes ogsaa at have forandret sig noget efter at være opgravet, men saa ud til, ligesom Nr. 3, at være et lignende Stof som Nr. 1. I det mørke Stof Nr. 4 fandtes en hvid Stribe, der, før det blev tørt, havde en fedtagtig Konsistens, naar det blev gnedet mellem Fingrene.

Disse fire Prøvers Tilstand og Beskaffenhed, da jeg modtog dem til Undersøgelse, var følgende:

Nr. 1 var tørt, meget porøst og let, samt havde en næsten ren hvid Farve med lidt gulligt Skjær. Porerne vare ret regelmæssig fordelte i hele Massen og indbyrdes adskilte ved tynde Vægge. De havde en langstrakt Form og vare af forskjellig Størrelse, de fleste dog 7—8 Millimeter lange og 1,5—2 Millimeter i Tværmaal. Deres Inderflade var næsten fuldstændig glat. I Enderne vare de afrundede og gennembrudte ved én eller flere Aabninger af forskjellig Størrelse, der satte dem i Forbindelse med Naboporerne. Stykket selv havde en afrundet Form (bolleformet); Underfladen næsten plan, og de nærmest denne værende Porer vare fladtrykte. Paa Tavle I findes gjen-givet to Fotografier af det »hvide Stof« Nr. 1 i omtrent naturlig Størrelse; Fig. 1 a viser Stoffets ydre Form og Udseende, Fig. 1 b samme Stykke gjennemskaaret og med Underfladen opad.

Nr. 2 var ved Modtagelsen temmelig fugtigt, meget porøst, havde en hvidgraa Farve og besad en stærk, muggen Lugt. Prøven bestod

af flere Stykker, der ligesom Nr. 1 havde afrundede Former. Porerne i disse Stykker vare mindre end de i Nr. 1, omtrent 1 Millimeter i Tværmaal og 3 Millimeter lange. Paa Stykkerne var der fastklæbet en Del Klumper fra Jord- eller Askelaget, hvori de vare fundne, og det »hvide Stof« selv indesluttende en Del Sand- og Jordpartikler. Fig. 2 (Tavle I) gjengiver et Fotografi af et Par Stykker af dette Stof i lufttørret Tilstand og i omtrent naturlig Størrelse.

Nr. 3 var tørt, tilsyneladende ikke porøst, og havde en mørkere, hvidgraa Farve med talrige sorte Pletter. Ved nøjere Undersøgelse af en frisk Brudflade af det, viste det sig, at det besad en lignende porøs Struktur som Nr. 2, men at Porerne vare helt udfyldte med en sort Substans. Porerne selv vare lidt større end de i Nr. 2, men mindre end de i Nr. 1, og navnlig ikke af saa langstrakt Form som det sidstnævnte. Prøven bestod af en bolleformet Klump med næsten jævn Overflade. Fig. 3 (Tavle I) gjengiver et Fotografi af tre Brudstykker af denne Klump. De sorte Pletter hidrøre fra den Substans, som udfylder Porerne; de vise ret tydelig Porerne Form. Omtrent naturlig Størrelse.

Nr. 4 bestod af en fugtig, mørkerød, jordagtig Masse, hvori der fandtes indlejret et Lag af et hvidt, blødt og fugtigt Stof, der ikke syntes at besidde nogen karakteristisk Struktur. Prøven havde en stærk, muggen Lugt. Ved langsom Tørring i Luften i Løbet af Sommeren 1886 blev det muligt at befri det »hvide Stof« i denne Prøve fra største Delen af den jordagtige Masse, hvori det var indlejret, og ved nærmere Undersøgelse af det under Lupe viste det sig, at det i Hovedsagen besad en lignende porøs Struktur som Nr. 3, men at dets Porer vare tildels sammentrykte og helt udfyldte med en lignende sort Masse som den, der udfyldte Porerne i Nr. 3. Fig. 4 (Tavle I) gjengiver et Fotografi af nogle Klumper af Prøven Nr. 4, paa hvilke det »hvide Stof« findes fastklæbet. Et Par af disse Klumper have særlig Interesse derved, at der i det »hvide Stof« findes en større, mørk Plet, der viser et ret tydeligt Aftryk af Træstruktur. Omtrent naturlig Størrelse.

Efter Udseendet og den porøse Bygning at dømme maa disse fire Prøver af det »hvide Stof« højst sandsynlig tilskrives samme Oprindelse, hvad der ogsaa ligger nær at antage, eftersom de ere fundne paa samme Sted i Jorden. Ved den kvalitative, kemiske Analyse af Prøverne erholdtes den Oplysning, at alle fire Stoffer hovedsagelig bestod af Fosforsyre, Kalk, Lerjord og Jærnilte, samt indeholdt en ikke ubetydelig Mængde af kvælstofholdige, bortbrændelige Bestanddele, hvortil der endnu kom en større eller mindre Mængde af Sand, navnlig sort Basaltsand, og enkelte andre Silikater. Af disse Oplysninger kan der imidlertid ikke drages nogen Slutning om Stoffets Oprindelse. De bortbrændelige, kvælstofholdige Bestanddele hentyde ganske vist

paa, at det »hvide Stof« kunde hidrøre fra et eller andet organisk Produkt; men da der næsten overalt i det øvre Jordlag findes kvælstofholdige, organiske Stoffer, hidrørende fra formuldete Planterester, lod det sig tænke, at saadanne kvælstofholdige, organiske Stoffer vare tilfældig indførte i det porøse »hvide Stof« under dets Henliggen i Jorden. For at opnaa nogen nærmere Oplysning om det »hvide Stofs« Sammensætning maatte der udføres kvantitative, kemiske Analyser af alle fire Prøver af det.

Til den kvantitative, kemiske Analyse benyttedes et afskaaret Stykke af Nr. 1 og mindre Brudstykker af Nr. 2 og 3, medens der af Nr. 4 maatte anvendes en med Jord og Sand meget forurennet Del af det hvide Lag. Stykkerne pulveriseredes hver for sig, og af det paa denne Maade erholdte Pulver afvejedes en Del til den kemiske Analyse. Det ligger i Sagens Natur, at denne Fremgangsmaade ikke kunde give en sand Gjennemsnitsprøve af Stoffet, men, som jeg senere skal vise, medførte den Fejl, som herved blev begaaet, en ikke uvigtig Oplysning om det »hvide Stofs« sande Sammensætning. For Nr. 4's Vedkommende viste det sig, at ovennævnte Fremgangsmaade var upaalidelig, paa Grund af, at det »hvide Stof« i denne Prøve ikke lod sig tilstrækkelig befri for vedhængende Jorddele. Det lykkedes dog senere at erholde til Analysen en noget renere Prøve af dette Stof i Nr. 4, nemlig efter at Stoffet var bleven lufttørret ved Henliggen. Som tidligere allerede meddelt, befandt de fire Prøver af det »hvide Stof« sig i en noget forskjellig Fugtighedstilstand. Ved at tørre en afvejet Mængde af dem ved 105° C. til konstant Vægt, fandtes følgende Indhold af capillært og hygroskopisk Vand:

Fundet	Nr. 1 indeholdt	15,50 pCt. Vand
1883	— 3 —	10,10 — —
	— 4 —	36,10 — —
1885	— 2 —	46,35 — —

Dette forskellige Indhold af Vand maa hovedsagelig hidrøre fra den tilfældige Omstændighed, at Prøverne havde været opgravede til forskjellig Tid, hvorfor ogsaa den senest opgravede (Nr. 2) var mest fugtig. Ret ejendommelig er det dog, at Nr. 4 havde bevaret et saa stort Vandindhold, skjønt den var bleven funden samme Aar som Nr. 1 og 3. Det fundne Indhold af Vand maa imidlertid betragtes som helt uvæsentlig for det Spørgsmaal, der skulde besvares, nemlig om det »hvide Stofs« Oprindelse, og da et saa forskjelligt Vandindhold tilmed vanskeliggjør en Sammenligning af de fire Prøvers fundne, kemiske Sammensætning, har jeg foretrukket at opstille i omstaaende Tab. I den af Analyserne beregnede Sammensætning af Prøverne i tørret Tilstand.

Hvad der ved en nærmere Betragtning af disse Analyser først og fremmest er iøjnefaldende, er det store Indhold af Fosforsyre, der

gjennemgaaende for alle fire Prøver er større end Kalkindholdet, og i den reneste af Prøverne (Nr. 1) endog udgjør omtrent 46 pCt. af Stoffet. Ejendommelig for alle fire Prøver af det »hvide Stof« er det ret betydelige Indhold af *Lerjord* fra 6,42 til 9,16 pCt. Det ses endvidere af Tab. I, at der i alle Prøverne fandtes omkring 12 pCt. bortbrændelige Stoffer, hvoraf en Del vare *kvælstofholdige*. At disse bortbrændelige Stoffer ikke bestaa af organiske Stoffer alene, er temmelig sikkert; en Del af dem maa nemlig hidrøre fra kemisk bundet Vand. Den fundne *Kvælstofmængde* er paafaldende stor i Forhold til Mængden af bortbrændelige Stoffer, og selv om den hele Mængde af sidstnævnte Stoffer antages at være af organisk Natur, bliver Kvælstofindholdet betydelig større end det, der sædvanligvis findes i Humusstofferne i Jorden.

Tab. I.

Analysen af det »hvide Stof«,
beregnete for det ved 105° C. fundne Tørstof.

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Bortbrændelige Stoffer ¹⁾	12,31	12,86	11,40	11,96
Fosforsyre (P ₂ O ₅)	45,86	25,49	34,54	27,23
Kalk	30,33	24,66	32,85	24,66
Magnesia	0,22	0,19	0,28	0,54
Kali	0,14	0,21	0,15	0,18
Natron	0,18	0,43	0,64	0,32
Lerjord	6,51	9,16	8,15	6,42
Jærntveilt	0,39	2,05	1,36	3,45
Svovlsyre	0,32	0,18	0,52	0,51
Klor	Spor	Spor	Spor	Spor
Sand og Kiselsyre	3,16	21,97	8,11	24,73
Kulsyre og Tab	0,68	2,90	2,00	—
¹⁾ Heraf Kvælstof	0,75	0,73	0,55	0,82

For at kunne danne sig en Mening om det »hvide Stofs« Oprindelse bliver det imidlertid først nødvendigt at undersøge, om alle dets Bestanddele have tilhørt det Produkt, hvorfra det stammer, eller om ikke snarere nogle af dem ere senere tilførte fra Askelaget, hvori det er fundet. Først og fremmest vil det være af Vigtighed at faa afgjort, om de bortbrændelige Stoffer hovedsagelig ere af organisk Natur, og i saa Tilfælde, om de ere tilfældig indblandede i det »hvide Stof« eller ikke. At en meget væsentlig Del af de bortbrændelige Stoffer maa være af organisk Natur, kan der ikke være Tvivl om. De ere nemlig *kulstofholdige* og forkulle ved Ophedning; og de ere tilmed rige paa *Kvælstof*. Hele *Kvælstofindholdet i det »hvide Stof« Nr. 1, 2 og 3 maa være til Stede i organisk Forbindelse*. Ved Kogning med en Opløsning af Barythydrat og selv med en middelstærk Natron-

hydratopløsning udvikles der af de nævnte tre Prøver af det »hvide Stof« *ikke* paaviselige Mængder af Ammoniak; derimod gav Prøven Nr. 4 ved denne Behandling en tydelig, men dog ikke stærk Reaktion for Ammoniak. I ingen af Prøverne kunde der paavises Salpetersyre. Behandlet med fortyndet Salpetersyre eller Saltsyre ved almindelig Stuevarme opløses det »hvide Stof« i alle fire Prøver for største Delen, men der bliver af dem alle en uopløst Rest tilbage. Denne Rest bestaar af et sammenhængende, opkvældet, sejt og noget elastisk Materiale, forurenat med Sand og andre mekanisk indblandede Bestanddele fra Jorden, deriblandt talrige, smukke Former af Diatomeer. Ved at behandle paa ovennævnte Maade mindre Stykker af det »hvide Stof« Nr. 1, 2 og 3 er det lykkedes mig at erholde dette sammenhængende, elastiske Stof befriet for største Delen af de mineralske Stoffer, og ved at undersøge det under Lupe eller Mikroskop, viste det sig, at det havde bibeholdt en lignende Bygning som det »hvide Stofs«, hvoraf det var fremstillet. Det var gjenembrudt med Huller, der i Størrelse og Form svarede til Porerne i det »hvide Stof«. Fig. 6, Tavle II gjengiver et Mikrofotografi af et lille Stykke af dette Stof fremstillet af Prøven Nr. 1, omtrent 20 Gange forstørret. Stykket er før Fotograferingen farvet brunt ved Behandling med Jodopløsning for derved at tydeliggjøre dets Bygning. Hullerne i det træde skarpt frem som større eller mindre hvide Pletter, og de svare til nogle forholdsvis smaa Porer i det »hvide Stof«, hvoraf Stykket er fremstillet.

Dette sammenhængende, elastiske Stof var af organisk Natur, forkullede ved Ophedning under Udvikling af alkalisk reagerende Damp, og indeholdt i askefri Tilstand lidt over 10 pCt. Kvælstof. Tørret i Luften trak det sig stærkt sammen til et haardt næsten hornagtigt Stof, der ved at behandles med Vand atter bulnede ud til en blød og elastisk Masse. Ved at undersøge det under Mikroskopet viste det sig, at det indesluttede en *talrig Mængde brune, ledede Hyfer, tilhørende en Kjærnesvamp (Pyrenomyces)* ¹⁾. Disse brune Svampehyfer fandtes spredte overalt i det ovenfor beskrevne Stof fra alle 4 Prøver af det »hvide Stof«; men i visse Partier af det vare de til Stede i meget stor Mængde og det navnlig, som det syntes, omkring Hullerne (Porerne). Svampen selv var uddød, og de brune Hyfer skrive sig aabenbart fra et Svampeliv, der forlængst var gaaet til Grunde. Fig. 7, Tavle II gjengiver et Mikrofotografi af et lille Stykke af det ovenfor beskrevne, organiske Stof i ufarvet Tilstand og ved en Forstørrelse af omtrent 35 Gange (liniær). I de mørkere Partier af dette Fotografi ses ret tydelig en Mængde sorte Streger, som ere Lysbilleder af de brune Hyfer. Ved nærmere at undersøge Fig. 7 vil det ses, at de sorte

¹⁾ Denne Oplysning skyldes Docent F. Rostrup, som velvillig har udført en Undersøgelse over Svampene i det »hvide Stof« for mig.

Streger findes spredte overalt i Billedet af det organiske Stof. At disse Hyfer ere ledede, ses lettere ved en langt stærkere Forstørrelse, saaledes som de ere gjengivne i Fig. 8. Dette Mikrofotografi viser nemlig et mindre Parti af det i Fig. 7 afbildede Stof ved en Forstørrelse af omtrent 300 Gange (liniær). De sorte, uregelmæssige Pletter i dette Fotografi ere Lysbilleder af meget smaa Korn af Basaltsand.

Selve det organiske Stof, hvori Hyferne findes, lader sig let opløse i en fortyndet Opløsning af Kali- eller Natronhydrat, men ikke i Ammoniakvand. Af den filtrerede, alkaliske Opløsning udtædtes det igjen ret fuldstændig ved Opløsningens Neutralisation med Salpetersyre eller Saltsyre; men det paa denne Maade erholdte, fnuggede Bundfald opløses let og fuldstændig i et ringe Overskud af den tilsatte Syre. Fremstillet af Nr. 1 ved ovennævnte Fremgangsmaade var det et fnugget og næsten farveløst Bundfald, hvorimod det fra Nr. 2, 3 og 4 paa lignende Maade frigjorte Stof var noget brunfarvet og mindede i saa Henseende om Humusstofferne. I intet Tilfælde er det lykkedes mig at faa dette organiske Stof frit for mineralske Bestanddele; det indeholdt stedse en betydelig Mængde af Fosforsyre og Lerjord. Det har derfor heller ikke været mig muligt at finde dets sande Forhold til forskellige Opløsningsmidler og Fældningsmidler. Fremstillet af det »hvide Stof« ved at behandle dette med svag Saltsyre, fuldstændig Udvaskning af den uopløste Rest, opløse denne i svag Natronlud, fælde den filtrerede Opløsning ved Neutralisation med svag Saltsyre, Bundfaldets Gjenopløsning i svag Natronlud, Gjenfældning ved Neutralisation med Saltsyre, og endelig fuldstændig Udvaskning med destilleret Vand, viste det saaledes erholdte organiske Stof følgende analytiske Forhold, enten det var fremstillet af den ene eller den anden Prøve af det »hvide Stof«. Af en meget svag, saltsur Opløsning fældtes det fuldstændigt ved Fosforwolframsyre. Garvesyre og Jod gave en fyldig Fældning navnlig ved Henstand. Bundfaldet ved Jod var stærkt brunfarvet og meget finfnugget. I fast Form farvedes det organiske Stof ligeledes stærkt brunt ved Jod. Derimod fældtes Opløsningen ikke af de tunge Metaller Salte, saaledes ikke af nevtralt, eddikesurt Blylte, af Kvægsølvklorid eller af Ferrocyankalium. Det gav ingen Æggehvidereaktion ved Millons Reagens, ingen Biuretreaktion, saa at det, selv om dets Forhold til Fosforwolframsyre, Garvesyre og Jod ligner Æggehvidestoffernes Forhold til disse Fældningsmidler, mangler de mest karakteristiske Æggehvidereaktioner. Endnu skal dog tilføjes, at det synes at være fosforholdigt, men et absolut sikkert Bevis herfor kan jeg dog ikke give. Fremstillet af det »hvide Stof« Nr. 1 paa den tidligere beskrevne Maade gav to lige store Portioner af det en ulige stærk Fosforsyrereaktion, efter som denne udførtes umiddelbart i en saltsur Opløsning af det organiske Stof eller først efter at have smeltet det med en Blanding af Salpeter og kulsurt Natron. I sidste Tilfælde erholdt

jeg ved gentagne Forsøg stedse en kjendelig stærkere Fosforsyrereaktion end i første. Men for at kunne levere et sikrere Bevis maatte Mængden af Fosforsyre have været bestemt i begge Tilfælde. Hertil manglede jeg imidlertid tilstrækkelig Stofmængde. Men er denne organiske Bestanddel af det »hvide Stof«, som det synes, virkelig fosforholdig, da haves heri en ikke uvigtig Omstændighed, af hvilken der kan drages Slutning om det »hvide Stofs« Herkomst. Et kvælstof- og fosforholdigt organisk Stof af ovennævnte Beskaffenhed maa utvivlsomt skrive sig fra en ganske bestemt Gruppe af Æggehvidestoffer, nemlig fra de saakaldte Nukleoalbuminer. Men et af de i Naturen mest udbredte og af Menneskene i stor Maalestok benyttede Nukleoalbuminer er Kaseinet (*Ostestoffet*) i Mælk. Da Fosforholdigheden af den organiske Bestanddel i det »hvide Stof« imidlertid ikke er fuldt bevist, maa der søges efter andre Forhold, som kunne give Oplysning om det »hvide Stofs« Oprindelse. Men sammenholdes de alt indvundne Oplysninger, nemlig: at den organiske Bestanddel af det »hvide Stof« udgjør en vigtig Del af dette, idet det »hvide Stof« i en vis Henseende maa siges at være *formet* af denne Bestanddel, at denne organiske Bestanddel er rig paa Kvælstof, og at den tidligere har kunnet yde en Svamp en frodig Jordbund at udvikle sig i, samt endelig at den er knyttet til en stor Mængde Fosforsyre og Kalk, da ere disse Oplysninger i og for sig fyldestgørende nok til at drage den bestemte Slutning, at *den organiske Bestanddel ikke er en tilfældig Indblanding i det »hvide Stof«, og at den maa være Resten af et eller andet Æggehvidestof.*

Vi have altsaa for os et »hvidt Stof«, fundet i et Askelag, der bar tydelige Spor af at skrive sig fra Branden af en menneskelig Bolig, og dette »hvide Stof« bestaar af et kvælstofholdigt, organisk Stof i Forbindelse med en stor Mængde Fosforsyre og Kalk, og det kvælstofholdige, organiske Stof indeholder ikke usandsynlig Fosfor; alle disse Forhold henpege netop paa et saadant Produkt som *Ostestoffet fra Mælk*. Da det imidlertid ikke er sikkert bevist, at det »hvide Stofs« organiske Bestanddel er fosforholdig, ere vi berettigede til at spørge, om de ovennævnte Forhold ikke ligesaa godt kunne henpege paa andre Produkter fra Dyr eller Planter. For at besvare dette Spørgsmaal nødes vi til at tage vor Tilflugt til det »hvide Stofs« mineralske Bestanddele og ved en nærmere Undersøgelse af disses indbyrdes Mængdeforhold søge at finde nye Synspunkter.

Mellem det »hvide Stofs« mineralske Bestanddele findes der imidlertid en, der i Naturen aldrig forekommer sammen med Æggehvidestofferne og derfor heller aldrig findes i Produkter fra Dyr eller Planter, og denne Bestanddel er *Lerjord*. At største Delen af Lerjordindholdet i det »hvide Stof« Nr. 1 er kemisk bundet til Fosforsyren, kan der ikke være Tvivl om, men ogsaa i de 3 andre Prøver af det »hvide Stof« maa en væsentlig Del af Lerjordindholdet være i kemisk For-

bindelse med Fosforsyren, medens Resten sandsynligvis er til Stede i Forbindelse med Kiselsyre og altsaa maa betragtes som en tilfældig, mekanisk Indblanding. Ikke desto mindre maa det antages, at hele Lerjordmængden i de forskellige Prøver af det »hvide Stof« er en senere tilført Bestanddel fra Vejrsmlringsprodukterne af Stenarterne i Jorden, særlig af Basalten. Denne Forudsætning er i og for sig højst sandsynlig, men det lader sig ogsaa vise, at den maa være rigtig. Hvis nemlig Lerjorden er en fra Jorden tilfældig tilført Indblanding, da er det sandsynligt, at den ikke findes ensartet fordelt i hele Massen af det »hvide Stof«, medens derimod Forholdet mellem de mineralske Bestanddele, som oprindelig stamme fra det Produkt, som det »hvide Stof« har tilhørt, altsaa særlig Forholdet mellem Fosforsyre og Kalk, maa være det samme overalt i det »hvide Stof«. Ved at bestemme Indholdet af Fosforsyre, Kalk, Lerjord og Sand i 2 forskellige Stykker af det »hvide Stof« Nr. 1, har jeg netop fundet, at medens Forholdet mellem Fosforsyren og Kalken saa at sige var fuldstændig ens i begge Stykker, var Indholdet af Lerjord meget forskjelligt, hvad følgende Tal tydelig vise.

Analysen af 2 forskellige Stykker af det »hvide Stof« Nr. 1.

	a.	b.
Bortbrændelige Stoffer	12,31 pCt.	12,10 pCt.
Fosforsyre	45,86 —	40,05 —
Kalk	30,33 —	25,63 —
Lerjord	6,51 —	16,55 —
Sand & Kiselsyre . . .	3,16 —	4,23 —
Andre Stoffer	1,83 —	1,44 —

Forholdet mellem Fosforsyre og Kalk er:

1: 0,66 1: 0,64

Hvis vi altsaa ville have et mere korrekt Billede af det »hvide Stofs« kemiske Sammensætning, maa Analyserne beregnes i det mindste fri for Lerjord, Jærnilte og Sand; thi at Sand og Jærnilte heller ikke tilhøre det »hvide Stof«, derom kan der ikke godt være nogen Tvivl.

Hvorvidt derimod de smaa Mængder af Kali og Natron ogsaa hidrøre fra Vejrsmlringsprodukterne af Basalten lader sig ikke afgjøre. Da deres Mængde er saare ringe, kunne vi godt betragte dem som tilhørende det »hvide Stof«. De fire Prøver af det »hvide Stof« i *ler- og sandfri Tilstand* have da følgende Sammensætning:

Tab. II.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Bortbrændelige Stoffer ¹⁾	13,70	19,25	13,84	18,29
Fosforsyre	50,99	38,15	41,93	41,64
Kalk	33,72	36,76	39,88	37,70
Magnesia	0,24	0,28	0,34	0,83
Kali	0,15	0,31	0,18	0,27
Natron	0,20	0,64	0,77	0,49
Svovlsyre	0,36	0,27	0,63	0,78
Kulsyre og Tab	0,64	4,34	2,43	—
¹⁾ Heraf Kvælstof	0,83	1,09	0,66	1,25

Til 100 Dele bortbrændel. Stoffer

svarer Kvælstof 6,06 5,86 4,77 6,83

Til 100 Dele Fosforsyre findes Kalk 66,1 96,3 95,1 90,6

Det er ikke sandsynligt, at Forholdet mellem de mineralske Stoffer det Produkt, hvorfra det »hvide Stof« stammer, har været netop et saadant, som det ovenfor angivne (Tab. II) for de 4 Prøver af det »hvide Stof«. Man maa tværtimod antage, at der oprindelig har været mere Magnesia og en betydelig større Mængde Alkalier til Stede som fosforsure Salte og Klorforbindelser, men at Hovedmængden af disse Salte er opløst og gaaet tabt tillige med den allerstørste Del af de organiske Bestanddele. Derimod tør vi med stor Sandsynlighed antage og gaa ud fra, at *Forholdet mellem Fosforsyre- og Kalkindholdet ikke er forandret*, og at netop det samme Forhold mellem disse to Stoffer har været til Stede i det oprindelige Produkt. En Ting er i ethvert Fald sikker, at *den med Fosforsyren forbundne Kalkmængde ikke kan være bleven mindre under Produktets Henliggen i Jorden* uden derved, at dette sidste har været udsat for en forholdsvist stærk Syres Indvirkning eller derved, at en Del af Kalken er bleven udvexlet med en ækvivalent Mængde af en anden Base. Ingen af disse Forudsætninger har imidlertid nogensomhelst Sandsynlighed for sig. Den basiske Bestanddel, med hvilken en Del af Kalken maatte være udvexlet, kan nemlig kun være Lerjord; thi paa en ubetydelig Mængde Magnesia og Alkalier nær indeholder det »hvide Stof« af basiske Bestanddele kun Kalk og Lerjord samt lidt Jærnilte. Men selv om vi antage, at hele Lerjordmængden i det »hvide Stof« Nr. 1 er indgaaet i Forbindelse med Fosforsyren i Stedet for en med denne Syre oprindelig forbunden, ækvivalent Mængde Kalk, saa er Forholdet mellem Fosforsyren og den hele Mængde Base ligefuldt højst ejendommelig for denne Prøves Vedkommende. *Fosforsyreindholdet i det »hvide Stof« Nr. 1 er nemlig*

saa stort, at det med de til Stede værende Baser kun kan danne et tobasisk surt Salt (sé Tab. I). Og denne Omstændighed giver et fuldgyldigt Bevis for, at intet af den oprindelige Kalkmængde i den undersøgte Prøve af Nr. 1 kan være udvexlet med en ækvivalent Mængde Lerjord. Vi kunne derfor med største Sandsynlighed gaa ud fra, at det fundne Forhold mellem Fosforsyre og Kalk i det »hvide Stof« ogsaa har været til Stede i det Produkt, som det »hvide Stof« oprindelig har tilhørt.

Den i Naturen forekommende Forbindelse af Kalk og Fosforsyre er altid trebasisk eller et saakaldt neutralt Salt. Det er saaledes Tilfældet i de under Navn af Fosforiter og Koproliiter ret hyppig forekommende Mineralier eller Stenarter, det er Tilfældet i Béneses Askebestanddel, og det er ligeledes Tilfældet i Asken af saadanne Dyr- eller Planteprodukter, der indeholde Kalkfosfat. Alene af den Grund kunne vi altsaa sige, at det »hvide Stof« ikke kan hidrøre fra Bén. Tilmed indeholde Bén altid et meget karakteristisk Stof, nemlig Fluor; men i ingen af de fire Prøver af det »hvide Stof« har jeg kunnet paavise det mindste Spor af Fluor.¹⁾

Da som alt nævnt Asken af Dyr- og Plantestoffer altid indeholder neutralt Salte, kunne tobasisk sure Fosfater kun fremkomme i saadanne Produkters Aske derved, at en Del af de basiske Bestanddele berøves Produktet, før det brændes til Aske. Og dette kan endelig ske derved, at Produktet bliver paavirket af en eller anden Syre. Vi kunne nu forudsætte, at det Produkt, hvorfra det »hvide Stof« stammer, ikke er bleven paavirket af andre Syrer end saadanne, som dannes ved Gjæringsfænomener. Men en sur Gjæring vil i Reglen ikke finde Sted i et paa Æggehvidestoffer rigt Produkt, med mindre det tillige indeholder en rigelig Mængde af Kulhydrater, saasom Sukker, Melstof eller lignende. Det Produkt, hvorfra det »hvide Stof« stammer, maa derfor nærmest søges mellem saadanne Dyr- eller Planteprodukter, der foruden en stor Mængde Æggehvidestoffer tillige indeholde Kulhydrater. Da det »hvide Stofs« Hovedbestanddele ere Fosforsyre og Kalk, ligger det endvidere nær at søge dets Oprindelse mellem saadanne Produkter, hvis Aske for største Delen bestaar af de nævnte Stoffer. I Mælk have vi netop et Produkt, der baade indeholder Æggehvidestoffer og Sukker, og som overordentlig let gaar i sur Gjæring; i det af Mælken paa en eller anden Maade udskilte Ostestof haves et Produkt, hvis Aske i Hovedsagen bestaar af Fosforsyre og Kalk. Men medens Asken af Ost, der er fremstillet af frisk (usyrnet) Mælk paa almindelig Maade ved Løbe, indeholder Fosforsyre og Kalk i et saadant Forhold, at de danne et neutralt Salt, har Pro-

¹⁾ I fossile Bén af stor Ælde er der endog fundet et større Indhold af Fluor end det, der findes i friske Bén.

fessor O. Hammarsten for en Række Aar siden paavist, at i en Ost, tilberedt af Mælk, der var syrnnet med sur Valle, var Forholdet mellem Fosforsyre og Kalk meget forandret og det saaledes, at Kalkmængden var betydelig formindsket. Han fandt nemlig, at Forholdet mellem Fosforsyre og Kalk i en saadan Ost var 100:65, medens der i neutralt Kalkfosfat findes pr. 100 Dele Fosforsyre 118 Dele Kalk. Sammenholdes det af Hammarsten fundne Forhold mellem Fosforsyre og Kalk i Ost af syrnnet Mælk med det, der er fundet i det »hvide Stof« Nr. 1, da vil der let ses en stor Overensstemmelse; thi i det »hvide Stof« Nr. 1 var Forholdet mellem de nævnte Stoffer 100:66.

Det Produkt af Mælk, som man i Island har ment at det »hvide Stof« skriver sig fra, nemlig den saakaldte »Skyr«, tilberedes, saavidt mig bekendt, ved en forenet Virksomhed af den sure Gjæring og Løbe. Der var altsaa særlig Anledning til at undersøge Forholdet mellem Fosforsyre og Kalk i dette islandske Fødemiddel. I den Anledning henvendte jeg mig til Højesteretsassessor Finsen og bad ham at foranledige, at der fra Island blev sendt en Prøve af »Skyr« til mig. I August Maaned f. A. modtog jeg en saadan Prøve tilsendt fra Island i en hermetisk lukket Blikdaase. Den var tilberedt midt i Juni s. A., men befandt sig ved Ankomsten hertil utvivlsomt i en mere fremskreden Gjæringstilstand end den, hvori den nydes af Islænderne. Denne Omstændighed kunde selvfølgelig ikke bevirke nogen Forandring i Skyraskens Sammensætning. Da den kemiske Sammensætning af dette Fødemiddel fortjener at kjendes, giver jeg her en Analyse af det, udført af Laboratoriets Assistent, Cand. polyt. C. Petersen.

Analyse af islandsk »Skyr«.

Vand	81,07 p.Ct.
Fedt	3,28 —
Kasein (Ostestof) . .	11,09 —
Mælkesyre	2,69 —
Mineralske Stoffer .	1,74 —

99,87.

Denne Prøve »Skyr« var altsaa, som det ses, et meget vandholdigt Produkt, dens Konsistens var som tyk Sirup. Som en Følge af det mærkelig store Indhold af Syre besad den en stærk sur Smag. Hvad vi her imidlertid skulle have Oplysning om, er Sammensætningen af dens Askebestanddele. Ved en af mig udført Analyse af denne »Skyrs« Aske fandt jeg følgende Sammensætning af denne sidste:

Analyse af Asken af islandsk Skyr.

Fosforsyre	30,33	p.Ct.
Kalk	13,12	—
Magnesia	2,19	—
Kali	15,43	—
Natron	16,73	—
Jærnilte	0,12	—
Svovlsyre	6,83	—
Klor	19,00	—
Kiselsyre	0,55	—

104,30.

Ilt-Ækvivalent for Klor 4,28.

Det store Indhold af Klor og Natron i Asken af denne Prøve »Skyr« hidrører aabenbart fra, at der til »Skyren« er sat *Kogsalt*. Den virkelige »Skyraske« vil efter al Sandsynlighed kun indeholde en meget ringe Mængde Klor. Beregnes derfor hele Klormængden som Kogsalt, faas følgende Sammensætning af den virkelige »Skyraske«.

»Skyrasken« beregnet kogsaltfri.

Fosforsyre	44,15	p.Ct.
Kalk	19,10	—
Magnesia	3,18	—
Kali	22,46	—
Natron	0,20	—
Jærnilte	0,17	—
Svovlsyre	9,94	—
Kiselsyre	0,80	—

100,00.

Det fremgaar tydelig af denne Analyse, at Fosforsyren er den mest fremherskende Bestanddel i »Skyrasken« ligesom i det »hvide Stof« Nr. 1. Men vi finde i Modsætning til det »hvide Stof« et meget stort Indhold af Kali i »Skyrasken« og et langt ringere Kalkindhold. Det forholdsvise høje Indhold af Svovlsyre i »Skyrasken« kan alene hidrøre fra Ostestoffets Svovl, som ved Indaskningen er iltet til Svovlsyre.¹⁾ Denne Syre hører altsaa strængt taget ikke til »Skyrens« Askebestanddele. Bortse vi fra Askens Svovlsyreindhold, og beregnes Magnesia, Kali og Natron som nevtrale fosforsure Salte, vil Forholdet mellem den

¹⁾ Da Komælk kun indeholder en yderst ringe Mængde svovlsure Salte, maa den i Mælkeasken konstant forekommende Svovlsyremængde for allerstørste Delen skyldes Æggehvitestoffernes Svovlindhold.

resterende Fosforsyremængde og hele Kalkindholdet blive 100:66, eller nøjagtig det samme Forhold, som er fundet mellem Fosforsyre og Kalk i det »hvide Stof« Nr. 1. Hvis dette Stof virkelig skriver sig fra »Skyr«, maa dennes Indhold af Magnesia og Kali for allerstørste Delen være bortgaaet som nevtrale fosforsure Salte under dets Henliggen i Jorden. Men da disse Askebestanddele ikke ere knyttede saa stærkt til Ostestoffet som Kalken og Fosforsyren, er det ogsaa meget sandsynligt, at de ere udtrukne af »Skyren« ved Jordvandet, før Sønderdelingen af dennes organiske Bestanddele var fuldendt.

At det bestemte Produkt af Mælk, som Islænderne kalde »Skyr«, er bleven tilberedt ganske paa samme Maade for 900 Aar siden som nutildags, er maaske tvivlsomt. Navnlig kunde det være Tvivl underkastet, om Islænderne paa den Tid, som *Njals* Saga omhandler, have benyttet *Løbe* ved Tilberedningen af et saa surt Produkt som »Skyr«. I ethvert Fald kan Ostestoffet, som bekendt, udskilles af Mælk alene ved dennes frivillige Syrning. Og det var jo tænkeligt, at det »hvide Stof« netop skrev sig fra Ost, der var lavet af sammenløben, sur Mælk. Af den Grund har jeg ogsaa undersøgt *Asken* fra Ostestof, der var udskilt af Mælk ved dennes frivillige Sammenløbning og paafølgende Opvarmning til henad Vandets Kogepunkt. Analysen af denne Aske findes nedenfor sammenstillet med Analyserne af »Skyr«-Aske beregnet fri for Kogsalt og af Rénasken fra det »hvide Stof« Nr. 1, altsaa af dette sidstes Askebestanddele beregnede fri for Lerjord, Jærnilte og Sand (se Tab. III).

Tab. III.

Analyser af Asken fra

	Ost udskilt af Mælk ved frivillig Sammenløbning. p:Ct.	Islandsk »Skyr«, beregnet kogsaltfri. p:Ct.	Det »hvide Stof« Nr. 1 i ler- og sandfri Tilstand. p:Ct.
Fosforsyre . . .	57,14	44,15	59,52
Kalk	19,07	19,10	39,36
Magnesia . . .	2,44	3,18	0,29
Kali	14,34	22,46	0,18
Natron	6,76	0,20	0,23
Jærnilte	—	0,17	—
Svovlsyre . . .	0,10	9,94	0,42
Kiselsyre . . .	0,15	0,80	—

Af denne Sammenstilling af Askeanalyser faar man det Indtryk, at det »hvide Stof« Nr. 1 snarere kunde stamme fra Ost af frivillig sammenløben Mælk end fra »Skyr«; thi Asken af saadan sur Ost

indeholder omtrent samme Mængde af Fosforsyre som Rénasken af det »hvide Stof« Nr. 1, og i begge udgjør Fosforsyren over Halvparten af Askens Vægt. Asken af sur Ost indeholder derimod kun halvt saa megen Kalk som Rénasken af det »hvide Stof« Nr. 1, men til Gjengjæld er den førstes Indhold af Magnesia og Alkalier langt større end den sidstes. Beregnes Indholdet af Magnesia og Alkalier som nevtrale fosforsure Salte, bliver Forholdet mellem Resten af Fosforsyre og Kalk følgende:

Til 100 Dele Fosforsyre findes i Asken af:

	Ost fra sur Mælk	»Skyr«	Det hvide Stof Nr. 1
Kalk	45,5	66,0	66,3

I Virkeligheden er altsaa Asken af denne Ost betydelig surere end Asken saavel af »Skyr« som af det »hvide Stof« Nr. 1, medens begge de sidste ere fuldstændig ens i denne Henseende. Dette Forhold, at Ostestoffet — udskilt af Mælk ved frivillig Syrning eller ved en forenet Virksomhed af sur Gjæring og Løbe — indeholder en saa stor Mængde af Fosforsyre, at denne i Aske af saadant Ostestof maa være til Stede som et surt Salt, er aabenbart helt ejendommeligt for dette Produkt af Mælk, saa at et lignende Forhold næppe vil findes i noget somhelst andet Produkt fra Dyr eller Planter. Sammenholdes derfor denne Omstændighed med det tidligere meddelte, nemlig at det »hvide Stofs« Sammensætning i flere Retninger henpeger paa, at det skylder sin Oprindelse fra Ostestof, da kan der næppe længere være Tvivl om, at i al Fald det »hvide Stof« Nr. 1 er et i Jorden efterladt Skelet af »Skyr« eller af et lignende surt Produkt af Mælk.

Ifølge Meddelelser fra S. Vigfusson og fra Højesteretsassessor V. Finsen var »Skyr« og Ost utvivlsomt et meget anvendt Fødemiddel i Island paa den Tid, som Njals Saga omhandler, og der er al Sandsynlighed for, at der paa Bergthorshvol (Njals Bolig) har været store Forraad baade af »Skyr« og Ost netop paa den Tid af Aaret, da Branden fandt Sted, nemlig henimod Efteraaret. Dette finder tilmed en vigtig Støtte i Sagaens Beretning om selve Branden. I dennemeddeles nemlig¹⁾: »De (Njals Fjender) toge nu Ild og gjorde et stort Baal udenfor Døren Da kom Kvinderne dels med Vand og dels med sur Valle og slukkede Ilden for dem. Kolur Thorstensson sagde til Flosi: der falder mig et Raad ind; jeg har sét, at i Sovehuset

hviler der et Loft paa Tværbjælkerne; lad os lægge Ilden derind og tænde ved den Høstak, som staar her ovenfor Huset. De toge Høstakken og stak Ild deri, og de, som vare inde, mærkede intet, førend hele Sovehuset stod i én Lue.« Men fandtes der paa Bergthorshvol saa stor en Mængde sur Valle, at den kunde benyttes til at slukke et stort Baal med, saa maa der sikkert ogsaa have været en større Mængde »Skyr« og Ost, da Valle netop er et Biprodukt fra Ostberedningen, og sur Valle vel nærmest et Produkt fra »Skyr« Tilberedningen.

Det Spørgsmaal, som dernæst maa besvares, er følgende: Hvorledes kan det være gaaet til, at saa blødt og letforgængeligt Fødemiddel som »Skyr« har undgaaet en hurtig og fuldstændig Opløsning i Jorden? Er det i Virkeligheden tænkeligt, at der efter omtrent 900 Aars Forløb kan gjenfindes i Jorden Rester af et saadant Fødemiddel, selv om disse Rester kun ere at betragte som Skelettet af det? — Hvis Bergthorshvols Forraad af »Skyr« var bleven gjemt i Jorden med hele sit oprindelige Indhold af Vand og altsaa i sin oprindelige Konsistens, ja saa var der ganske sikkert ikke bleven bevaret til vore Dage det ringeste Spor af den. Men det maa ikke forglemmes, at det »hvide Stof« blev fundet i et Askelag, der bar ret tydelige Spor af at skrive sig fra Branden af en menneskelig Bolig. I den jordagtige Masse, hvori det »hvide Stof« Nr. 4 var indlejret, og i selve det »hvide Stof«, har jeg fundet en talrig Mængde smaa Trækulstykker, af hvilke et enkelt endog var 1 Centimeter langt og 7 Milimeter bredt. Under Mikroskopet fandtes mellem disse smaa Trækul mange ufuldstændig forkullede Stykker med en velbevaret Træstruktur, saa at Cellebygningen af det Træ, hvorfra de stamme, traadte skarpt og tydeligt frem. Fig. 9, Tavle II, gjengiver et Mikrofotografi af et saadant Stykke med velbevaret Cellebygning, forstørret omtrent 150 Gange (liniær); Fotografiet viser tillige talrige smaa Splinter af Trækul.

Der kan altsaa ikke være Tvivl om, at det Produkt, hvorfra det »hvide Stof« stammer, har været i nær Berøring med brændende Træ. Nu har Erfaringen lært, at Æggehvideofferne med deres naturlige Vandindhold ved Ophedning blære stærkt op og kunne paa denne Maade omdannes til en fuldstændig porøs og svampet Masse. Meget karakteristisk i saa Henseende er Ostestoffet i Mælk. Koges Mælk i en Jærngryde over aaben Ild, og man forsømmer at røre stærkt i Mælken under Opvarmningen og Kogningen, da véd enhver Husmoder, at den let »brænder paa« og bliver sveden af Smag. Der dannes nemlig paa Grydens Sider en mere eller mindre tyk Skorpe (den saakaldte Mælkeskorpe eller »Skover«), og denne har en fuldstændig porøs og svampet Bygning. Fig. 5, Tavle I, viser et Fotografi af et Stykke af saadan Mælkeskorpe i naturlig Størrelse. Ved en nærmere Betragtning af Porerne i denne Mælkeskorpe vil man imidlertid let se at disse ikke ligne Porerne i det »hvide Stof.« De have nemlig ikke,

¹⁾ Jeg benytter Oversættelsen i: *Udvalgte Sagastykker*, fordanskede af Mag. Grimur Thomsen, udgivet af Selskabet for Trykkefrihedens rette Brug. Kjøbenhavn 1846. Side 115.

den ægdannede Form, som karakteriserer Porerne i det »hvide Stof« Nr. 1, de ere mere aabne end disse og gjøre nærmest Indtrykket af at være sprængte. Det er de ogsaa; den stærke Varme fra Grydens Sider har bevirket en saa hurtig Indtørring af Mælkeskorpen, at de i dens Porer indesluttede Vanddampe have medført deres Sprængning. Vi kunne derfor temmelig sikkert paastaa, at den Varmegrad, ved hvilken Porerne i det »hvide Stof« maa være dannede, ikke har været saa høj og vedholdende stærk som den, der gennem Jærngrydens Væg er bleven tilført den i Fig. 5 afbildede Mælkeskorpe.¹⁾

Ifølge Sagaens Beretning om Branden (se det ovenfor anførte Sted af Sagaen) blev *Njals* Bolig antændt ved Hjælp af Hø, som Fjenderne anbragte paa Loftet over Sovekammeret. Det kan forudsættes, at alle Husets Levnedsmidler bleve opbevarede i dets nederste Rum, og at de der ere blevne begravede af de nedstyrkede Dele fra det brændende Loft og Bjælkelag, som efter at være fortærede af Ilden have dannet et Lag af varm Aske omkring de Kar, hvori der opbevarede »Skyr«, hvilke Kar derved ere forkullede eller opbrændte. »Skyren« er saaledes bleven udsat for en jævn og i længere Tid vedholdende Varme fra Askelaget, er derved tørret ind og efterladt i Asken som en porøs, svampet Masse.

Efter flere forgjæves Forsøg paa at fremstille af vandholdigt Ostestof en porøs Substans af lignende Bygning som det »hvide Stof« Nr. 1, er det endelig lykkedes mig ved Indtørring af islandsk »Skyr«. En Del af den fra Island tilsendte Skyr indtørredes i et lille Bægerglas, som anbragtes i en lukket Tørrekasse, hvis Varmegrad hele Tiden holdtes ved lidt over 100° C. Den erholdte sprøde og brune Masse var fuldstændig porøs, og Porerne i den havde en ganske lignende ægdannet Form som de i det »hvide Stof« Nr. 1. Indtørres derimod almindelig Ost med fast Masse paa samme Maade, smelter den til en sammenhængende, seig Masse, der ved fortsat Tørring ved lidt over 100° C. efterhaanden taber hele sit Vandindhold og tilsidst omdannes til en meget sprød og noget porøs Masse, hvis Porer dog ikke ligne fuldstændig de, som dannedes i den indtørrede »Skyr«. De ejendommelig

¹⁾ At Asken af Mælkeskorpe, ligesom Asken af Mælk og af Ost tilberedt af frisk Mælk, kun bestaar af neutrale Salte fremgaar af hosstaaende af mig udførte Analyse:

Mælkeskorpe-Aske.

Fosforsyre	38,64	p.Ct.
Kalk	38,58	—
Magnesia	2,86	—
Kali	9,12	—
Natron	4,53	—
Jærnilte	0,56	—
Svovlsyre	5,57	—

99,86.

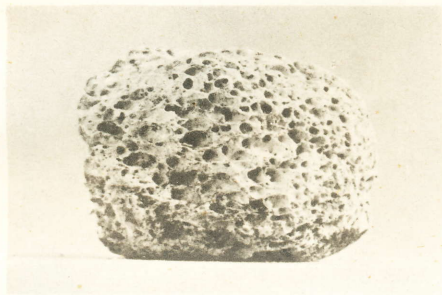
ægdannede Porer synes derfor at være betingede af en bestemt Beskaffenhed hos Ostestoffet og vel nærmest af den seje og sammenhængende Tilstand, som det erholdes i ved at paavirkes af sur Valle.

I indtørret Tilstand er »Skyrens« Ostestof lidet opløseligt i Vand. Den ret betydelige Fedtmængde, som findes i og omkring det indtørrede Ostestof, vil selvfølgelig ogsaa skjærme det mod Vandets Paavirkning. Ifølge Analysen af »Skyr« maa denne i tør Tilstand indeholde lidt over 17 pCt. Fedt. Da det »hvide Stof« ikke indeholdt det mindste Spor af Fedt, maa »Skyrens« Fedtindhold være sønderdelt og gaaet tabt i Tidens Løb ved Stoffets Henliggen i Jorden. At den indtørrede »Skyr« ikke har kunnet undgaa Angreb af Svampe og Bakterier under dens Henliggen i fugtig Jord eller Aske, ligger i Sagens Natur. Dens Porer ville under saadanne Forhold hyppigt være fyldte med Vand og derved frembyde gunstige Arnesteder for en Svampeskultur. Svampene ville efterhaanden med deres Hyfer gennemtrænge det i Tidens Løb opløste Ostestof og udvikle sig frodigst omkring de vandfyldte Porer (jævnfør hermed den Iagttagelse, at de brune Svampehyfer særlig fandtes i stor Mængde omkring Porerne i det »hvide Stof«, se Fig. 7, Tavle II). Herved sønderdeles efterhaanden Ostestoffet og forsvinder. At deri det »hvide Stof« er bevaret en Rest af organiske Bestanddele, som alene maa skrive sig fra »Skyrens« Ostestof, skyldes utvivlsomt den Omstændighed, at denne Rest ikke længere kan tjene som Næring for Svampe eller Bakterier paa Grund af sin ejendommelige, kemiske Beskaffenhed. Og at der overhovedet er bevaret en skeletagtig Rest af »Skyr« fra *Bergthorshvols* Brandtomt skyldes aabenbart et ganske bestemt Stof, nemlig *Lerjord*, som i opløst Form har fundet Vej til »Skyren« og har indgaaet i kemisk Forbindelse med en af dens Bestanddele. Hvis nemlig en Del af »Skyrens« Fosforsyre ikke var bleven bunden til Lerjord, hvormed den danner en uopløselig Forbindelse, vilde der næppe have været det ringeste Spor tilbage af »Skyrens« mineralske Bestanddele. Det maa nemlig her erindres, at Fosforsyremængden i »Skyr« er saa stor i Forhold til dens basiske Bestanddele, at den maa være til Stede for en Del som sure Salte, og disse ere enten letopløselige eller ikke helt uopløselige i Vand.

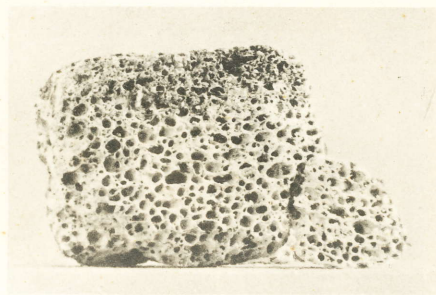
Endnu staar der tilbage at redegjøre, om de 3 andre Prøver af det »hvide Stof«, nemlig Nr. 2, 3 og 4, ogsaa stamme fra »Skyr« eller ikke. Vi have sét, at Porerne i disse 3 Prøver af det »hvide Stof« vare mindre end de i Nr. 1 og af en lidt anden Form. Vi have end-

videre sét, at Kalkindholdet i Forhold til Fosforsyremængden var en Del større end det, der er fundet saavel i det »hvide Stof« Nr. 1, som i Asken af »Skyr« (se Tab. II og III.) Men paa den anden Side er Forholdet mellem Fosforsyre og Kalk dog et saadant, at der vel næppe kan være Tvivl om, at de maa skrive sig fra et lignende, om end ikke saa surt Produkt af Mælk. Sandsynligheden taler nærmest for, at de maa stamme fra virkelig Ost, der har været tilberedt af syrnet Mælk. En paalidelig Afgjørelse af dette sidste Spørgsmaal frembyder imidlertid saa store Vanskeligheder, at jeg ikke har villet forsøge en nærmere Løsning af det.

I.



1 a.



1 b.



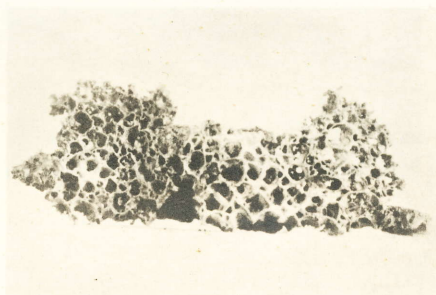
2.



4.



3.

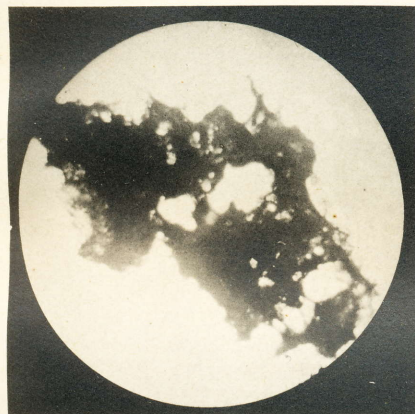


5.

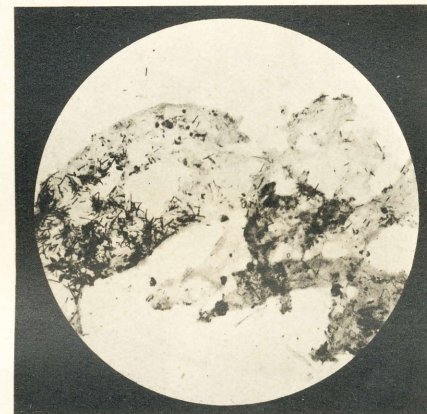
Fotograf: af V. STORCH.

Fototypi: PACHT & CRONE.

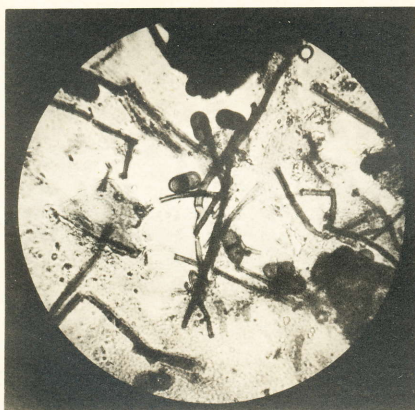
II.



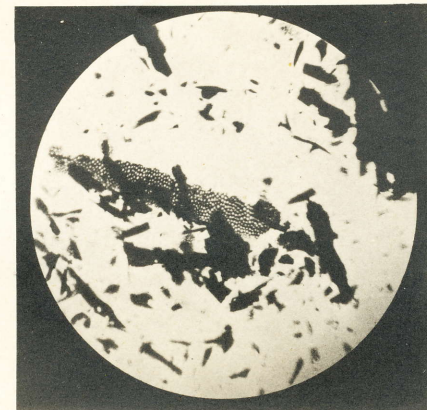
6.



7.



8.



9.

Fotograf: af V. STORCH.

Fototypi: PACHT & CRONE.