

# Dr. Sopp og soppene – fra mors soppgryter til industrielle gjæringer

*Michael 2022; 19: 336–54.*

*Olav Johan Sopp (1860–1931) var en av Norges fremste mykologer. Formålet med denne kronikken er å undersøke hvordan hans uvanlige interesse for sopp startet, og hva den førte til. Med utgangspunkt i dr. Sopps foredrag og publikasjoner om sopp, som var minst 85 i tallet, vil jeg gi en oversikt over hans bidrag innen temaene spisesopp, mykologi, ølgjæring, ostegjæring, Vikingmelk og gjæringer i husholdningen. Her vil jeg spesielt legge vekt på hans tidlige beskrivelse av sopp som det tredje naturriket og hans innsats for utviklingen av osteproduksjon med pasteurisert melk og renkulturer av sopp. Så vil jeg gi en kort oppsummering av hvordan han i dag blir vurdert som mykolog og bioteknologisk pioner.*

Olav Johan Sopps (1860–1931) opprinnelige navn var Oluf Johan Olsen<sup>1</sup>. Han ble født inn i et miljø i Hamar som var sterkt preget av Hans Nielsen Hauges (1771–1824) ånd: arbeidslyst, vitebegjær og dyp religiøsitet. Dr. Sopps far, Johannes Olsen Bakke (1826–1901), ble handelsfullmektig i Solør, utdannet seg til garver og giftet seg med haugianeren Bertha Marie Omdahl (1834–1931). De bosatte seg på hennes arvegård, «Valsig mittre» i Furnes, nord for Hamar. Der ble Olav født i 1860 som en av åtte søsken. Barneleker og skolen syntes han ikke mye om. Det var i skogen han trivdes og der ble han interessert i soppene, som han ga sine egne navn. På skolen ble han snart det vi i dag vil kalle et mobbeoffer, og han fikk tilnavnet «Soppen». Som ung fikk han presten til å skifte det «kultne navnet» Oluf i kirkeboka til Olaf (Sopp 1929, Veps 1935).

Skolegangen på Hamar borgerskole (1867–79) ga ham mer enn hans navn. En lærer som fikk stor betydning for Olav var lærer Jørgensen. Han

<sup>1</sup> Gjennomgående i artikkelen vil dr. Sopps navn variere, på bakgrunn av at han tidlig skiftet navn til Olav Johan Olsen, publiserte først som Johan Olsen, senere som Olav Johan-Olsen. I 1907 skiftet han navn til Olav Johan Sopp, alias dr. Sopp (*Norsk biografisk leksikon* bind 14, 1962).

lånte ham flere av de illustrerte verkene til den svenske mykologen professor Elias Fries (1794–1878). I tillegg var rektor Carl Ludvig Willoch Horn (1841–1913) en soppentusiast som ofte tok sin unge elev med ut i skogen for å studere soppene. Horn kjente de vestlandske artene, Olav de østlandske.

Overlærer Getz skaffet også zoologiske verker, som han skrev av og oversatte for Olav. Det var gjennom Getz Olav allerede i skolealder fikk kunnskap om Darwins arbeider, i uvitenhet for hans sterkt religiøse far. Blant andre impulser han fikk under skoleårene i Hamar, var radikale politiske ideer fra en fransklærer som brukte elevene som publikum for glødende taler om republikk og frisinn.

Olav gikk latinlinjen på middelskolen, men måtte på grunn av Stortingets beslutning om at det kun skulle være en reallinje på Hamar, avlegge eksamen artium som realist i 1879. Han var i det første kullet som Hamar gymnasium sendte til universitetet i Kristiania for å ta eksamen artium (Sopp 1989)

I 1879 begynte han studiene med eksamen i fagene filosofi, tysk og zoologi. Han ville egentlig studere sopp, men forsto at han måtte ha et «brødstudium». Først begynte han på jus, men fant det for kjedelig. Så vurderte han språkvitenskap, men valgte til slutt å studere medisin. Samtidig jobbet han som vikarlærer på Ruseløkka folkeskole og studerte sopp med professor Axel Blytt (1843–1898)<sup>2</sup>. Dette var begynnelsen på et langt samarbeid. I sommerferien 1882, i en alder av 22 år, arbeidet han på Rikshospitalets hudavdeling og fungerte, grunnet sykdomsfravall i flere uker, som reservelege og siden overlege – med mange forviklinger. Høsten 1882 avla han 1. avdeling medisinsk embetseksamen. I årene 1882–85 var han assistent for Hjalmar Heiberg (1837–97), professor i medisinsk patologi. Der lærte han mikrobiologi og utførte obduksjoner. Derfra gikk veien til kirurgisk avdeling og de sterkt omdiskuterte forsøk med aseptikk og jod/alkohol som desinfeksjon (Sopp 1929).

Det var professor Blytt som ba ham om å søke på assistentstillingen hos den kjente soppforskeren professor Oscar Brefeld (1839–1925) i Münster. Med gode attester fra Heiberg og Blytt gikk han foran 37 søkere og fikk jobben. Sommeren 1885 avbrøt Olav derfor sine medisinstudier og reiste til Tyskland. Samarbeidet med Brefeld og Blytt skulle bli viktige inspirasjonskilder for Olavs egne bidrag til mykologien (Sopp 1929).

Før jeg går videre og ser på dr. Soppes faktiske bidrag til mykologien, tar jeg med et sitat der han selv vurderer sitt vitenskapelige arbeid (Sopp 1989):

---

2 Axel Blytt omtales nærmere i avsnittet om spisesopp.

«Jeg sto den gang i årene 1888–89 på høyden av min mykologiske utvikling. Selveste mykologiens far (en av de tre store: Pasteur, Brefeld og Koch), min tidligere sjef professor Oscar Brefeld, kom opp til Norge for å besøke meg og forelegge meg sine planer. Han ville jeg skulle skrive et større arbeide. En vitenskabelig utsikt over sopplærens daværende standpunkt. Han skulle la det trykke i Tyskland. På grunnlag av dette arbeidet var han sikker på å kunne skaffe meg en stilling i Tyskland, et ekstraordinært professorat.

...

Dette vitenskabelige arbeide påbegynte jeg (det dannet grunnlaget for min senere doktoravhandling). Men Brefelds planer ble det dessverre ikke noe av. De ble lagt tilside for arbeide for klippfisken, osten og melken. Men på denne reisen sa Brefeld meg like ut, at jeg ikke behøvde å anerkjenne noen dalevende menneske som min overmann i mykologien – sopplæren. Som hans medarbeider var jeg helt inne i den botaniske delen av mykologien, samtidig som jeg var fullstendig innarbeidet i den medisinske bakteriologi og dessuten helt hjemme i den teoretiske og praktiske gjæringsfysiologi. Neppe noe annet dalevende menneske behersket alle mykologiens disipliner, sa han. Det samme antydet også Pasteur og hans høyre hånd Duclaux, sa det meg like ut, da jeg reiste fra Paris i 1889... På Toten hadde jeg kun meg selv – alene i en ørken – i 40 år... Men gjort var gjort. Jeg fortsatte etter fattig evne min vitenskabelige virksomhet. Men gled litt etter litt over i å søke å få gjort praktisk nytte av vitenskabelige forskninger, selv om jeg også fortsatte med hva jeg personlig setter høyeste pris på: Ren abstrakt vitenskabelig forskning...»

## Spisesopp

En sak som opptok Olav Johan-Olsen helt fra starten av karrieren, var å gjøre sopp som matvare bedre kjent for folk flest («Soppsaken»). Han var selv vant med sopp som ingrediens fra sin mors middager i oppveksten, og han ønsket å stimulere til mer utstrakt bruk av spisesopp. I 1883 fikk Olav Johan-Olsen trykket den første norske flora over spisesopp og to år etter et eget bind med fargetegninger, begge deler tatt vesentlig fra professor Elias Magnus Fries (1794–1878) (Eckblad 1996).

I årene 1883–85 fikk han stipend fra staten for å presentere «Soppsaken» i militærleirer, bedehus, skolestuer og forsamlingslokaler over store deler av Østlandet. Ofte var hans soppkyndige bror, Arnold Bakke (1872–1956), med og samlet inn soppen. Olav holdt foredrag og viste frem spisesopp og giftig sopp. Som avslutning fikk alle smake på hans mors utmerkede soppretter, soppsuppe og sopplapskaus. Han anslår selv at han holdt et par hundre slike foredrag og flere hundre personer kunne møte opp for å få en smak av soppen (Sopp 1989).

Hans videre fordypning i storsopp ble klart inspirert av professor Axel Gudbrand Blytt (1843–1898). I 1882–85 hadde han, i tillegg til sine mange egne turer for studier av sopp, flere vitenskapelige ekspedisjoner med professor Blytt. Turene ble finansiert fra Fondet for studier av Norges naturmang-

fold «Rathkes legat», med midler etter Norges første biologiprofessor, Jens Rathke (1769–1855) (Høiland 2011).

Ekspedisjonene med professor Blytt gikk hovedsakelig i områdene rundt Oslo, men også til Sør- og Vestlandet og medførte mange opplevelser som ikke alltid var like behagelige. Han hadde lange dager ute i felten og mye etterarbeid om kveldene i et losji som ikke alltid var det beste. Det var ofte ubudne insekter i sengen og uappetittlig matservering. En stor soppopplevelse var øya Andungen utenfor Hardangerfjorden som han selv beskriver som «ei øy med fullstendig tropisk vegetasjon»: «Der noterte jeg i løpet av en time tiendeparten av alle de større sopper som finnes i Norden» (Sopp 1989). På samme sted forsøkte han å unngå flokken av veggdyr ved å henge opp en medbrakt hengekøye, men til liten nytte. Turene sammen med Blytt var imidlertid litt mer behagelige. Han holdt seg gjerne nært folk og tok helst inn på de beste hoteller (Sopp 1989).

Et konkret resultat av hans studieturer var en oversikt over soppenes geografiske utbredelse i Norge. Denne ble først publisert i *Aarsberetning for Naturhistorisk forening* og *Naturen* i 1888 og senere i *Videnskabs-selskabets skrifter* i 1905. Den norske mykologiprofessoren Finn-Egil Eckblad (1923–2000) mente at dette arbeidet til Sopp ble tatt inn Axel Blytts: *Norges hymenomyceter* i 1905, men fant ikke bevis for det (Eckblad 1981). Studier av publiserte litteraturlister (Kobro 1915) viser imidlertid at dr. Sopp selv angir at det *var* hans arbeid som ble tatt inn i Blytts publikasjon.

Som for flere andre fagområder brukte dr. Sopp sin kunnskap om spisesopp til å gi ut en rekke populære bøker for folk flest. Hans bok om spiselig sopp, innsamling, oppbevaring og tilberedning, kom i en rekke utgaver til langt ut på 1920-tallet (se fullstendig liste over hans sopp-relaterte publikasjoner til slutt i artikkelen).

## Mykologi

Dr. Sopps interesse for og arbeid med den vitenskapelige mykologien ble videre fordypet med hans stilling som assistent for professor Oscar Brefeld i Münster 1885–87.

Oscar Brefeld deltok i den fransk-prøyssiske krigen 1870–71 som farmasøyt og ble alvorlig syk av tyfoidfeber. Senere, under en kald og våt eksaminasjon av en studentklasse i skogen, fikk han en infeksjon i øyet, som medførte at øyet måtte fjernes. Det var hans dårlige syn som ga behov for å ansette to assistenter i 1885 (*Encyclopedia.com*). Dr. Sopp arbeidet i hovedsak med bind 7 og 8 av Brefelds store 12 binds verk (Sopp 1929)<sup>3</sup>.

3 Brefeld et al. 1887, Brefeld et al. 1889.

Helt fram til planteøkologen Robert Whittaker (1920–1980) beskrev et system bestående av fem naturriket i en artikkel i tidsskriftet *Science* i 1969 (Whittaker 1969), var det en allmenn sannhet at sopp tilhørte planteriket. I sin første artikkel om dette emnet, skrevet i 1957, nevner Whittaker en rekke kjente personer som tidligere hadde foreslått at det er flere naturriket enn «planteriket» og «dyreriket». Den første Whittaker nevner, er den tyske lege, zoolog og filosof Ernst Haeckel (1834–1919). Men da dr. Sopp skrev sine artikler om «soppriket» kun på norsk, var det naturlig at han ikke ble nevnt i denne sammenhengen.

Det har vært usikkerhet blant norske mykologer om hvor, når og hva dr. Sopp skrev om «Sopp som det tredje naturriket». Klaus Høiland (2011b) referer til at «Det tredje rige Soppriket» står omtalt i dr. Sopp's bok *Hverdagslivets soplære*. Han referer også til at dr. Sopp skal ha skrevet om dette i *Nyt Tidsskrift* allerede i 1887, men Høiland hadde ikke tilgang til dette tidsskriftet. Håvard Kausarud nevner i sin bok *Soppriket* (2021) at dr. Sopp foreslo i sin doktoravhandling fra 1893 at sopp skulle utgjøre et eget rike. Det viser seg imidlertid at det er litt mer komplisert enn som så. I 1888 skriver dr. Sopp i andre utgave av det lille heftet fra Bibliothek for de tusen hjem: «Utviklingslærens Nuværende Standpunkt», s 80–81:

«Ser vi hen til den annen hovedgruppe av levende væsener, til planterne, finder vi udviklingslæren end mere bekræftet. Ikke alene er grænsen mellem disse to store hovedavdelinger af levende organismer, der i den almindelige bevissthet staar saa skarpt sondrede fra hinanden, *dyreriget* og *planteriget*, bleven udjævnet, idet man i den senere tid har opdaget en hel del organismer, om hvilke man ikke kan sige, om de er dyr eller planter eller muligens begge dele: for disse har man maattet danne et eget nyt rige *protist-riget* –et fornyet bevis paa at disse «inddelinger» kun er tankeeksperimenter, kun et hjælpemiddel, som menneskene selv har dannet sig for at skaffe sig en lettere over tilværelsens uendelige formvexel. Naturen selv kjender ingen skarpt afgrænsende inddelinger.»

Og på side 84 :

«...soppene ; det tredie levende naturrige, som Brefeld kalder dem».  
«Soppene danner det *kjønsløse* naturrige»

Her henviser dr. Sopp til Professor Brefeld, men det er feil. Brefeld plasserte i sin publikasjon *Untersuchungen a. d. Gesamtgebiete der Mykologie*, vol 8 (1889) – sopp som en rekke under planteriket. I dr. Sopp's større publikasjon innenfor gjæringsmykologi *Gjæring og Gjærings-organismer* (Sopp 1890), skrev han :

#### Hvad er gjæring ? (s 4)

Soppene – der danner det tredje levende naturrige, forskjellig fra både planter og dyr – adskiller sig i sin levemåde i væsentlig grad fra alle grønne planter. De mangler nemlig bladgrønt og dermed også evnen til at omgjøre de enkleste uorganiske emner til mere koplicered, til bestanddele av sig selv; de kan ikke bygge sig selv op af slige enkle forbindelser, som de grønne planter kan leve af; de må tage de mere sammensatte, altså tage næringen fra organiske stoffe, som altså andre levende væsener har frembragt; de er med andre ord henviste til at snylte enten på levende eller døde væsener, enten på planter eller dyr eller produkter af disse.

#### Soppsystemet (s 60)

Soppsystematiken var tidligere et kaos, et virvar af former, tilsynelatende uden genetisk sammenheng. Dette er nu ikke lenger tilfældet. Ved det siste treårs resultat, der som sagt er vundne av den store forsker Brefeld understøttet af to andre yngre forskere (dr. Istvannfy og dr. Olav Johan-Olsen), står nu soppene, deres utviklingsgang og sopfrugtkformerne i et klarere lys, end kanskje er tilfældet med nogen anden gruppe af de levende væsener, det være sig grønne planter eller dyr.

Vi har tidligere efter Brefeld kaldt soppene det tredje levende naturrige, forskjellig utviklet både fra grønne planter og dyr, med egenskaber fælles for begge. Det er planter, men til dels med dyreegenskaber, til dels dyr med planteform.

Her tillegges igjen Brefeld plasseringen av sopp som et eget rike. Det er mulig han ga Brefeld æren for dette for å gi det en større tyngde enn han selv kunne stå for, eller så publiserte Brefeld ikke det samme som han kommuniserte muntlig med dr. Sopp. (Brefeld 1889). Et annet viktig poeng fra den samme publikasjonen (Sopp 1890), er hans påpeking om at det var Brefeld som i 1869 utviklet metoden for rendyrking av sopp på gelatin. Dette var en metode som ble videreutviklet for bakterier av den tyske legen og bakteriologen Robert Koch (1843–1910).

I dr. Sops doktoravhandling *Sop på levende Jordbund* som han selv beskrev som «En botanikers anskuelse om den medicinske mykologi», satte han opp følgende systematikk (Sopp 1893):

I planteriget danner soppene en egen række, den farveløse række.

#### Brefelds system

Planteriget maa deles i to rækker

I. Den grønne, sexuelle række

II. Den farveløse, asexuell række

Den sidste rækken, Soppene, inndeles i følgende klasser.....

I avslutningen av avhandlingen skrev han så:

«Summen av foregående undersøkelser er: Soppene danner et rige for sig selv, der særlig udmærker sig med mangel på kjønnsavl og ved pleomorfisme.»

Her gikk han altså i selve avhandlingen tilbake til den da anerkjente plasseringen av *sopp som en rekke i planteriket*, men brukte likevel en liten avslutning til å sette opp *sopp som et eget rike*, basert på hans oppfatning om aseksuell forplantning og pleomorfisme.

I 1895 kom en ti siders populærartikkel om sopp med tittelen «Det tredje rige» i *Nyt Tidsskrift*. Dette er en framstilling for menigmann om soppens betydning i naturen – og for menneskene. Der skrev han igjen at sopp er «et tredie levende naturrike, helt ud forskjelligt fra de to andre, vi hittil har kjendt, og slig indrettet, at det supplerer de to andre og er uundværligt for dem. De er over alt, nyttige og farlige og er «saa at sige udødelige».

I 1910/11 utga dr. Sopp boken *Hverdagslivets soplære – 25 forelesninger for vordende husmødre og skolekjøkkenlærerinder*. Dette er en bok han selv kaller for «Kjøkkenskap». Her har hvert kapittel/forelesning et eget tema som spenner fra soppenes formeringsmåte til smittsomme sykdommer og gjæringer i hverdagslivet.

Sopp som det tredje riket omtales her i foredrag nummer to. Der gjentas tidens ufullstendige kunnskap med at soppene danner det kjønnsløse naturriket – «et eneste individ er nok til at frembringe nye milliarder...». Han forklarer også hvordan hver soppart kan fremstå i forskjellige former gjennom sin livssyklus – pleomorfisme – og soppens «kjønnsløse formering» med sporer.

Det siste kapittelet, «Jordbundens soppliv, stoffenes kredsløp» er kanskje det mest interessante i denne boken. Her er det mye soppøkologi, lett iblandet Birkeland-Eydes arbeid med gjødselproduksjon og med gresk mytologi: Soppene er nedbrytere. Alle døde stoffer tilføres jorden og begraves der i en eller annen form, alle angripes de av sopp som omdanner dem fra mere kompliserte til mindre sammensatte kjemiske forbindelser. Men soppene er også oppbyggere. Soppene lever i symbiose med plantenes røtter og tilfører disse næring og bakteriene i rotknoller binder store mengder nitrogen rett fra luften. Han foreslår å «smitte» jorden med de rette organismene for bedre plantevekst.

Sopp skrev også at det er ikke bare er CO<sub>2</sub> og oksygen som utgjør livets syklus mellom planteriket og dyreriket, også nitrogenet er viktig i denne syklusen. På den måten er «det tredje riket, soppen» en nødvendig del av

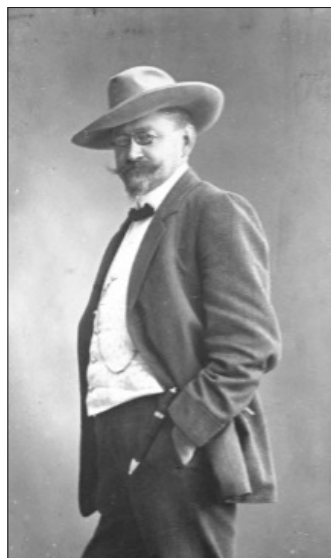
livets kretsløp på jorden. Soppens viktige økologiske rolle i naturen oppsummerer han på denne måten:

Af jord er du kommen, af jord skal du bli, men av jord skal du opstaa:  
Det er et sandt ord: Thi det er livets, det er stoffenes, det er det levende og livgivende materies kredsløb her paa kloden: Planter, dyr, sop – sop, planter, dyr

Vi ser av hans publikasjonsliste at han arbeidet med en rekke mykologiske emner fra patogene sopper, insektlevende sopp, jordbunnsmykologi og hussopp til industriell mykologi. Selv anser han *Sop paa levende jordbund* 1893 (hans doktoravhandling), *Zur Pleomorphismusfrage* (1897), *Mikrobernes sykdomme* (1911), *Monographie der Pilzgruppe Penicillium* (1912) og *Über Tätte* (1912) som sine hovedverk (Sopp 1929). Men verken i den publiserte eller i den større, upubliserte versjonen av hans selvbiografi finnes det noen omtale av sopp som det tredje riket. Dette var tydeligvis ikke så viktig for ham å omtale blant sine mykologiske bragder.

### Ølgjæring

Fra 1887 fikk dr. Sopp muligheten til å anvende sine kunnskaper om sopp og bakterier i praksis innenfor et nytt område, nemlig ølbrygging. I 1883 publiserte den danske mykologen og gjæringsfysiologen Emil Christian Hansen (1842–1909) det første arbeidet der han viste at en ren ølgjær, fri for både bakterier og andre gjærarter, var nødvendig for produksjonen av et godt og holdbart øl (Hansen 1888a, 1888b). Etter dette ble det en diskusjon i norske aviser mellom professor Hjalmar Heiberg og flere bryggeriereiere om betydningen av denne vitenskapen for norske bryggerier. Det endte med at to av professor Heibergs studenter ble ansatt av hvert sitt bryggeri i 1886: Axel Holst (1860–1931) av Frydenlund og dr. Sopp av Ringnes. Holst arbeidet kun kort tid ved Frydenlund og ble senere professor i mikrobiologi og grunnlegger av vitaminforskningen i Norge (*Norsk biografisk leksikon* bind 6, 1934).



*Figur 1: Olav Johan Sopp som den stolte bedriftsgründeren på Kapp – med en tradisjonell Totenkniv i beltet. (Foto: Mjøsmuseet)*



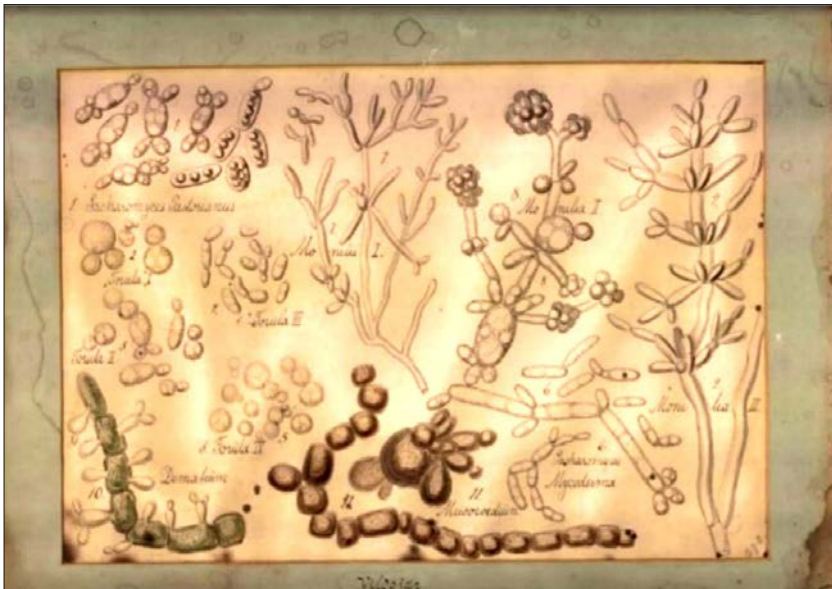
Dr. Sopp ville på sin side fullføre sitt arbeid i Münster før han tiltrådte, så han kom ikke til Ringnes og det nyopprettede gjæringsfysiologiske laboratoriet før i 1887. På veien tilbake til Norge hadde han et kort opphold på Carlsberglaboratoriet i København for å bli oppdatert på Hansens rendyrkningsmetode. Dette var en metode basert på vekst av en enkelt gjærcele til en klon og var mye mer presis enn metoden til den kjente franske kjemiker og mikrobiolog, Louis Pasteur (1822–1895), som var basert på fortykning av en flytende kultur. Dr. Sopp startet sitt arbeid i laboratoriet ved Ringnes med å rendyrke de tyske gjærstammene som var ved bryggeriet og fikk introdusert disse i bryggeriets ølproduksjon. Under de nærmere tre årene han arbeidet for Ringnes, jobbet han også fire måneder som kandidat ved «Rigshospitalets hudsygeavdeling», tok annen avdeling i medisinstudiet høsten 1887, kandidattjeneste på kirurgen A i juni og juli 1888 og medisinsk embetseksamen høsten 1888. Han praktiserte deretter en kort stund som lege i Kristiania. I 1889 fikk han statsstipend for å besøke Pasteur i Paris med sine medbrakte kulturer. Samtidig ledet han øl-delen av den norske paviljongen på verdensutstillingen – den som hadde det nye Eiffeltårnet som midtpunkt (Sopp 1989). Figurene 2 og 3 viser to av de fire bildene dr. Sopp tegnet og som han stilte ut på verdensutstillingen i Paris 1889.

### Ostegjæring og Vikingmelk

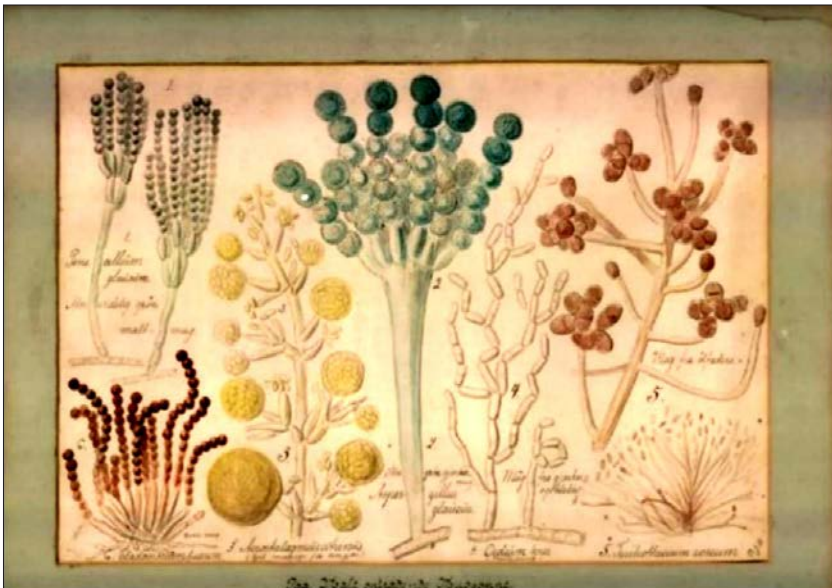
Allerede 24. mars 1887, under dr. Sopps opphold hos Brefeld, skrev han i *Verdens Gang* sin første artikkel om ostegjæring, der han framsatte «anskuelser om ostegjæringens aarsager» (Sopp 1887). Dette videreutviklet han under sitt opphold ved Pasteurinstituttet i 1889. Det ga ham nye ideer til å arbeide videre med ostegjæringer. Den daglige lederen for Pasteurinstituttet og Pasteurs etterfølger, Émile Duclaux (1840–1905), ble dr. Sopps læremester i ostegjæring og ga følgende beskjed: «vi løser aldri ostegjærens gåte før vi finner en ost som kan fremstilles av et sterilt medium». Dr. Sopp tenkte da umiddelbart på gammelosten som lages av en kokt ostemasse, og det var studiene av gammelosten som skulle føre ham på det rette sporet videre. I årene 1888–89 fikk han statsstipend til denne forskningen (Sopp 1989).

Et biprodukt av arbeidet med osten var oppfinnelsen av Vikingmelken, verdens første usukrede kondenserte melk. Dr. Sopp forsøkte å konsentrere melk for å få et godt, sterilt medium for vekst av ostegjær. Det var ikke før han senere kom på at han kunne bruke råmelk-colostrum til å fremstille melk i fast form, at han fant det rette mediet for ostegjær.

Men den kondenserte melken ble via mange politiske og økonomiske irrganger til en ny melkefabrikk som startet sin produksjon på Kapp på



Figur 2: Vildgjær, signert O.J.O (Foto: Ringnes Bryggeri)



Figur 3: Muggsopp på malt, signert O.J.O (Foto: Ringnes Bryggeri)

Toten i 1891. Dr. Sopp valgte da bort at han var blitt innstilt som universitetets stipendiat i sopplære, og overtok selv ledelsen av fabrikken (Sopp 1989). Samtidig med hans bestyrerfunksjon på melkefabrikken fikk han også sitt eget laboratorium på Kapp, der han fortsatte å studere ostegjæringer. I 1895–1900 ble denne forskningen igjen støttet av statsstipend på 1500–3000 kr pr år, innvilget etter anbefaling av professor Heiberg. Sopps arbeid med ostegjæringer ble publisert i egne årlige rapporter. I 1898 rapporterte han for eksempel følgende:

«For noksaa mange Ostedslag er Gjæren nu funden, fremstillet og prøvet i det store, for flere er den under Arbeide og for Resten er det kun et Tids- og Pengespørgsmål. Færdig er Gammelost, Roquefortost, Gorgonzolaost, Camembertost, to nye Gjedehvidost, Gouda. Under Arbeidde er Nøgelost, Cheddar, Schweizer, Pultost, Tilsiter, en Del smaa» (Landbrugsdirektøren 1903)

I 1898 startet dr. Sopp også opp et eget firma «A/S Ostefabrikken Kultur» (i kortform kalt «Kulturen») i lokaler på Kapp. Der skulle hans gjær og oppfinnelser innenfor ostegjæringer tas i bruk. Han søkte derfor om midler for å oppruste denne fabrikken og laboratoriet for fullverdig produksjon, samtidig som de skulle opprette et forsøksystem og en ysteriskole som skulle ta imot øvede elever. Dette ble for ubestemt for staten og det ble bare bevilget et vanlig årsstipend for 1899. Det utløste imidlertid at Stortinget bestemte at det skulle gjennomføres forsøk med denne gjæren, ledet av «vore Meierifolk med Assistance af eller rettere under Kontrol af Hr Doktoren eller en af ham godkjent Mand». Dette ble et større forsøk som varte i ca to år for nøkkelost, goudaost, gammelost og gorgonzolaost.

For alle forsøk ble det brukt upasteurisert melk uten gjær og både upasteurisert og pasteurisert melk tilsatt gjær. Resultatene for pasteurisert melk tilsatt gjær var for noen forsøk dårligere, for noen det samme og for noen litt bedre enn referansen med upasteurisert melk uten tilsetning av gjær. I 1903 skrev dr. Sopp i sine bemerkninger til rapporten at disse forsøkene burde vært fokusert på resultatene for pasteurisert melk tilsatt gjær og hatt lengre varighet og gjennomført av personer med mere erfaring med metodene. Hans representant i forsøkene Ole Wennevold (1868–1918), leder av fabrikken «Kulturen», nektet derfor å signere rapporten. Resultatet var at Landbrugskomiteen ikke kunne se noen fordeler med Dr. Sopps metoder og videre finansiering ble avslått. (Landbrugsdirektøren 1903)

I sitt upubliserte manus til selvbiografi var dr. Sopp mer krass og begrunnet detaljert om hvorfor han mente at denne testen var en «videnskabelig humbug». Han mente at denne prøvevingen hadde blitt «en av de største skandaler i meierienes historie». De norske meieristene holdt fast på at

«statens meieriforsøk hadde vist at bakteriologien godt kunne undværes i meierivesenet. Man hadde laget ost før her i landet uten å behøve en doktor...» (Sopp 1929).

Melkefabrikken på Kapp ble oppkjøpt av firmaet Henri Nestlé i 1897. I 1912 ble dr. Sopp vitenskapelig direktør for det som den gang var et lite sveitsisk firma. Da dr. Sopp måtte bruke det meste av sin tid på Melkefabrikken, ble fabrikken «Kulturen» dårlig drevet og den ble nedlagt i 1904. Hans assistent Wennevold flyttet til Danmark og lærte danskene å lage ost med pasteurisert melk og renkultur av gjær (*Dansk biografisk leksikon*). Også i andre land vant denne nye teknologien raskt innpass, som i Sverige og Ungarn. (Sopp 1929)

Ifølge dr. Sopp selv ble han ved et besøk i Ungarn i 1909 mottatt som en helt fordi han hadde oppfunnet metoden for å lage ost av pasteurisert melk og rene gjærkulturer – noe som da allerede var pensum i Ungarns ysteriskoler (Sopp 1929).

### Gjæringer i husholdningen

Dr. Sopp engasjerte seg ikke bare i de industrielle gjæringene. Han ville også opplyse folket om gjæringenes nyttefunksjon i kjøkkenet og ga ut en rekke populære småbøker i mange opplag. For eksempel ga han i boken *Om opbevaring af levnetsmidler til husbrug* (Sopp 1901) en innføring i hvordan det ikke er luften, men sopp (inkludert bakterier) som ødelegger våre matvarer, og hvordan disse mikrobene kan hemmes for å øke matens holdbarhet ved tørking, salting, sukring, røkning, nedlegging i eddik, nedlegging i sur melk, rakning, sylting, hermetisering og frysing.

I boken *Husnyttige Gjæringer* (Sopp 1908) oppsummerte han hvordan gjær kan brukes til fremstilling av sure melkeprodukter, ost, gjærbakst, øl og vin. Han avsluttet innledningen av boken med følgende erklæring:

«Meningen med bogen er ikke bare at give opskrifter, hovedsagen er at bidrage til forstaaelsen af at «kjøkkenvidenskaben» er fuldt saa godt og værdigt studium for damer som mange andre, som f.ex. matematik, i alle fald lige saa nyttig for menneskeheden»

Sopps mest populære bøker var de mange utgavene og opplagene om hjemmelaging av øl og vin. Disse ble også oppdatert og utgitt etter hans død og frem til midten av 1950-tallet av hans datter Eva Sopp Hovden (1901–1957). Hun videreførte også salget av hans kulturer av vingjær fra firmaet «A/S Gjær». Dr. Sopps arbeid med hjemmeproduksjon av fruktvin, og erfaring fra de produktene som ble fremstilt av husmødre i Norge, skulle

få en stor betydning for hans sterke standpunkt mot innføringen av et alkoholforbud i Norge (1916–23 for brennevin og 1917–23 for hetvin). Salget av hans bøker øket også kraftig under forbudstiden – men det er en annen historie.

### En bioteknologisk pioner

Olav Johan Sopp var en uvanlig produktiv mann med stor arbeidskraft og vitebegjærighet i mange retninger. Lidenskapen for sopp ble likevel tidlig hans største vitenskapelige interesse, og hans bidrag til samtidens mykologi var betydelig. Hans publikasjonsliste innen sopp-relaterte emner er lang, og omfatter både vitenskapelige arbeider og opplysningskrifter beregnet på folk flest. Han var en pioner med sine tidlige beskrivelser av sopp som det tredje naturriket, noe som allikevel ikke fikk internasjonal betydning da han kun publiserte dette på norsk. I dr. Sopps beskrivelse av sitt vitenskapelige arbeid som jeg innledet denne kronikken med (Sopp 1989), ga han seg selv en betydelig posisjon inne mykologien.

Dr. Sopps arbeider ble likevel ikke bare møtt med begeistring. Ifølge en av vår samtids mykologer vakte hans vitenskapelige arbeider en del kritikk hos fagfolk. Hans arbeid for bruk av rendyrket sopp i ostefremstillingen møtte innbitt motstand fra ysterihold. Sopps fremstillingsform var forskjellig fra hva man ventet å finne i vitenskapelige avhandlinger, Det var ofte subjektive og svevende vendinger uten klart skille mellom fakta og hypoteser. Den vitenskapelige litteraturen behandlet han ytterst overflatisk, så det var vanskelig å se hva som var hans egne ideer og hva som bygget på andre (Eckblad 1996). Som Eckblad påpekte, var det først og fremst i praktisk laboratoriearbeid at dr. Sopp hadde sin styrke når det gjaldt hans mykologiske bedrifter, og ikke minst i hans evne til å overføre kunnskap fra laboratoriet til anvendt mykologi, både innenfor ølbrygging, vinlegging og osteproduksjon. Innenfor disse områdene leverte dr. Sopp bidrag som har stått seg også for ettertiden:

«I dag er det utenkelig å lage ost i stort uten nettopp med renkultur av soppene. Også for fremstilling av øl og vin er renkulturer et *sine qua non* (uten hvilket ikke). Sopp kan utvilsomt karakteriseres som en bioteknologisk pionér i vårt land...» (Eckblad 1996)

## Dr. Sopp's foredrag og publikasjoner med sopp som tema

### *Om spisesopp*

- 1883 *Spiselig sop, dens opbevaring og tilberedelse med en liden sopkokebog*, 1. utg. Kristiania, Norges første flora over spisesopp
- 1885 *Om vore spiselige sopartes betydning og rette anvendelse*, Beretn. om landbrugs-mødet i Kr.sand
- 1885 Om soppens næringsverdi. *Ugeskrift for Leger*
- 1885 *Spiselig sop: dens innsamling, opbevaring og tilberedning: med en sopkokebog*. 2. forøgede utg, Cammermeyer forlag, Kristiania
- 1885 *Spiselig sop: farvetrykte tegninger*. Cammermeyer forlag, Kristiania, etter Fries.
- 1888 Soppenes geografiske udbredelse i Norge. *Aarsberetning for Naturhistorisk forening*, ref også i *Naturen* 1888.
- 1905 Norges sopparter og deres utbredelse. *Videnskabs-selskabets skrifter*, 1905 no 6 Opptaget i A. Blytt: *Norges hymenomyceter*.
- 1906 Spiselig Sop. *Norsk damealmanak*.
- 1907 *Sop-bogen: spiselige soppes innsamling, opbevaring og tilberedning samt kjendemerker paa de farligste giftige arter*. Cammermeyers forlag, Kristiania
- 1911 *Hverdagslivets oplære: 25 forelæsninger for vordende husmødre og skolekjøkkenlærerinder*. Olaf Norlis forlag, Kristiania, s 10 «Det tredje levende naturrige» – soppene
- 1913 Spiselig sop. *Moestues lommealmanakk*.
- 1924 *Spiselig sopp: spiselige soppes innsamling, opbevaring og tilberedning samt kjendemerker paa de farligste giftige arter*. 4de utg, Olaf Norlis forlag, Kristiania.

### *Om mykologi*

- 1885 Konservering av større soppe til videnskabelig brug. *Aarsberetning for Naturhistorisk forening*. Oversatt av G. Istvánffy til tysk og ungarsk.
- 1885 En ny patogen mugsop. *Aspergillus subfuscus*, nov. spes. *Aarsberetning for Naturhistorisk forening*.
- 1885 De lavere planters sandsynlige afstamning. *Aarsberetning for Naturhistorisk forening*
- 1885 Soppenes inndeling. *Aarsberetning for Naturhistorisk forening*, også i *Norsk magasin for Naturvidenskab* 1887.
- 1886 Samliv mellom forskjellige organismer. *Nyt Tidskrift*.
- 1886 Undersøgelse over aspergillus subfuscus som patogen mugsop. *N. m. ark.* B 18 no 9, sammen med F.G. Gade
- 1886 Hudsygd, frembragt ved en mugsop, voksende i Listers bandage. *Norsk Magazin for Legevidenskab*.
- 1886 Norske aspergillusarter: utviklingshistorisk studerede. *Chr. videnskabs-selskabs forh.*, 1886 no 2



- 1887 *Untersuchungen a. d. Gesamtgebiete der Mykologie, vol 7*, Leipzig, prof Oscar Brefeld, G. Istvánffy og O. Johan-Olsen. Protobasidiomyceten med de mikroskopiske tegninger av O J-O.
- 1887 Über die Milchsaffbehälter und verwandte Bildungen bei den höheren Pilzen. *Botanisches Centralblatt*.
- 1887 Overgangsformer mellom bakterier og hyfesopp. *Aarsberetning for Naturhistorisk forening*.
- 1887 Blyttila dendroides. *Aarsberetning for Naturhistorisk forening*.
- 1887 Temperaturen betydning for bakteriene og andre lavere soppes vekst. *Aarsberetning for Naturhistorisk forening*.
- 1887 Über die Cultur flechtenbildischen Ascomycetes. *Aarsberetning for Naturhistorisk forening*. Orienterende oversigt i anledning av. Møllers epokegjørende arbeid.
- 1887 Om sop på klipfisk, den såkaldte mid. *Chr. videnskabselskabs forh.* 1887 no 12  
«Sop paa klipfisk, den saakaldte mid» Et tilsvaret til hr Brunchorst. *Arch. F. Mat. og Naturv.*
- 1888 *Utviklingslærens Nuværende Standpunkt*. Bibliothek for de tusen hjem 2 utg.
- 1889 *Untersuchungen a. d. Gesamtgebiete der Mykologie, vol 8*. Leipzig, prof Oscar Brefeld, G. Istvánffy og O. Johan-Olsen, Basidiomyceten.
- 1892 *Bakterioide soppe*. Forh. ved skand. naturf. møde i Kjøbenhavn
- 1893 Lidt landbrugsmykologi. *Verdens Gang* 3. aug, «Fremtidens anskuelse om jordbunnsgjæring».
- 1893 *Om Sop paa levende Jordbund, Afb. for doktograden*. Hjalmar Biglers forlag, Kristiania.
- 1895 Det tredje rige. *Nyt Tidsskrift*, ny række s 321–332, Den første hele artikkel om Det tredje Rige.
- 1897 Zur Pleomorphismusfrage. *Centralblatt für Bakt.*, Jena
- 1909 *Jordbunnens liv*. Kringsjaa.
- 1903 Tillempningsfænomener hos soppene. *Nyt magasin for naturvidenskab*.
- 1903 Insektædende soppes indtrængen og udbredelse i dyrelegemer. *Nyt magasin for naturvidenskab*.
- 1904 Mykologiske Undersøgelser over Sop paa Furuspinderens Larve: (Gastropacha Pini). 1: Forsøg med kunstig Infektion. *Videnskabs-selskabets skrifter*, 1903 no 11, Fridtjof Nansens fond.
- 1904 Mykologiens betydning i industrien og det praktiske liv. *Pharmacia*. Foredrag i de realstuderendes forening 20/10 samt i Studentersamfundet
- 1905 Om hussoppen og kampen mod den. *Polytekn. foren.s forhandl.* Foredrag 31/10 ref. T.U. 447
- 1911 Untersuchungen über Insektenvertilgende Pilze bei den letzten Kieferspinnerepidemien in Norwegen. *Videnskabs-selskabets skrifter*, 1911 no 2.

- 1911 Mikrobernes sygdomme. *Videnskabs-selskabets skrifter*, 1911 no 10–11
- 1912 Monographie der Pilzgruppe *Penicillium* mit besonderer Berücksichtigung der in Norwegen gefundenen Arten. 1, *Videnskabs-selskabets skrifter*, 1912 no 11, Fridtjof Nansens fond
- 1913 Straalesoppen fra Toten. Straalesoppens opholdsted og mugfrugt. *Norsk Magazin for Lægevidenskaben*.
- 1913 Straalesoppen fra Toten. *Medicinske Selskabs Forhandlinger*.

### *Om ølgjæring*

- 1887 Rendyrkning av ølgjær. *Aarsberetning for Naturhistorisk forening*.
- 1889 *Brasserie de Ringnes & C.ie, Christiania, Norvège: a l'Exposition Universelle de 1889 à Paris*. Presentasjon av Ringnes prosess teknologi og øl ved Verdensutstillingen i Paris.
- 1890 *Meddelelse fra Ringnes, Gjæring og gjæringorganismer*. Kristiania
- 1900 Nyere gjæringsmetoder i bryggeriene. *Polytekn. foren.s forhandl.* Foredrag 20/3, ref T.U. s 201

### *Om ostegjæring*

- 1887 Tillagning av ost. *Verdens Gang* 24.mars, «Første gang fremsatte anskuelser om ostegjæringens aarsager»
- 1895 *Foreløbig medd. I: om fremstilling af gorgozolaost. Gjæret ved rendyrkede mikrober*. Stipendberetning, Aarsberetning ang. off. foranstaltn. til jordbrugets fremme, udg. af landbrugsdirektøren, Kristiania.
- 1896 *Foreløbig medd. II: om fremstilling af gorgozolaost. Gjæret ved rendyrkede mikrober*. Stipendberetning, Aarsberetning ang. off. foranstaltn. til jordbrugets fremme udg. af landbrugsdirektøren, Kristiania. Ref: The cheese industry in Denmark, «The creaming journal» 1905.
- 1896 Om osteforgiftning. *Tidsskrift for Den norske lægeforening*.
- 1897 *Om ostegjær og dens planmessige anvendelse i praksis*. Brättelse öfver andra nord. Landbrugskongr. Stockholm
- 1897 Hr. landbrugsingeniør Werenskjold. Et svar. Min nye ystningsmetode. *Norsk Landmandsblad*.
- 1897 Die bei Käseereifung wirksame Pilze. *Centralblatt für Bakt.*, Jena.
- 1897 Undersøgelser over ostegjæringens mikroorganismer. *Aarsberetning fra biologisk selskab*, også i *Aftenposten*.
- 1889 Mikrobernes tekniske anvendelse i ostegjæring. *Polytekn. foren.s forhandl.* Foredrag 17/12, ref T.U. s 208
- 1898 Min nye ystningsmetode. *Norsk Landmandsblad*.
- 1898 *Foreløbig medd. III: om fremstilling af gorgozolaost. Gjæret ved rendyrkede mikrober*. Stipendberetning, Aarsberetning ang. off. foranstaltn. til jordbrugets fremme udg. af landbrugsdirektøren, Kristiania.



- 1899 Planmæssig anvendelse af ostegjær i meieriene. *Tidsskrift for det norske landbrug*.
- 1901 Sikkerhed mod tuberkulose i melk til ystning. *Norsk Landmandsblad*.
- 1903 Ysting med rengjær. Svarforedrag i Trondheim 3/7 1902 paa Iversens foredrag «Hvilken erfaring har man med hensyn til dr. Johan-Olsens ostegjær», *Tidsskrift for det norske landbrug*.
- 1905 *Undersøgelser over ost og ostegjæring. 1: Indledning \* surmelksostene*. Olaf Norlis forlag, Kristiania, utgitt med statsbidrag.
- 1907 Om ysting og renkultur. *Forh. ved 3. nord. Landbrugskongr.* Kristiania
- 1913 *Gammelostens mykologiske, kemiske, fysiologiske og meieritekniske forhold*. Aarsberetning ang. off. foranstaltn. til jordbrugets fremme udg. af landbrugsdirektøren, Kristiania
- 1918 «*The biology and chemi of the cheeses*». Kristiania videnskapsselskap, «her er hele mit livs arbejde med ost og ostegjæring nedlagt» Foredrag november 1918, ikke publisert ?

### *Om gjæringer i husholdningen*

- 1895 Om konservering av levnedsmidler. *Polytekn. foren.s forhandl.* Foredrag 26/2, ref T.U. s 68
- 1901 *Om opbevaring af levnedsmidler til husbrug*. Olaf Norlis forlag, Kristiania.
- 1904 *Om opbevaring af levnedsmidler til husbrug. Med tillegg Hjemmelavet Vin*, Olaf Norlis forlag, Kristiania.
- 1908 *De husnyttige gjæringer: fremstillet for husmødre*. Olaf Norlis forlag, Kristiania.
- 1909 *Om opbevaring af levnedsmidler til husbrug*. 4de opplag, Olaf Norlis forlag, Kristiania. Motto: «Fordøyelsen bør begynne i kjøkkenet».
- 1912 Über Tätte, die urnordische Dauermilch und verwandte Milchsorten, sowie ihre Bedeutung für die Volksnahrung. *Centralblatt für Bakt.*, Jena.
- 1912 *Tættemelk*. M.r. (ikke identifisert tidsskrift)
- 1914 *Surmelk og andre melkesyre-gjæringer*. 1ste utg, Olaf Norlis forlag, Kristiania
- 1917 *Surmelk og andre melkesyre-gjæringer*. 2den utg, Olaf Norlis forlag, Kristiania
- 1917 *Hjemmelagning av øl og vin*. 9de opplag, Olaf Norlis forlag, Kristiania
- 1922 *Hjemmelagning av norsk vin og andre læskedrikke*. 3dje opplag, Olaf Norlis forlag, Oslo.
- 1925 *Hjemmelagning av norsk vin og andre læskedrikke*. 5te opplag, Olaf Norlis forlag, Oslo.
- 1929 *Boken om norsk vin: med tillegg: Hjemmebrygging av øl*. Olaf Norlis forlag, Kristiania.
- 1933 *Boken om norsk vin: med tillegg: litt om ølbrygging*, Olaf Norlis forlag, Oslo Ny utgave ved Eva Sopp Hovden,
- 1954 *Vinlegging med Sopp's vingjær*. Eva Sopp Hovden.

## Litteratur

1. *Dansk biografisk leksikon*. Wennevold, Ole [https://biografiskeleksikon.lex.dk/Ole\\_Wennevold](https://biografiskeleksikon.lex.dk/Ole_Wennevold)
2. Brefeld JO et al. (1887) *Untersuchungen a. d. Gesamtgebiete der Mykologie, vol 7, Bacidomyceten*, Leipzig, (med G. Istvánffy og O. Johan-Olsen)
3. Brefeld JO et al. (1889) *Untersuchungen a. d. Gesamtgebiete der Mykologie, vol 8, Bacidomyceten*, Leipzig, (med G. Istvánffy og O. Johan-Olsen)
4. Eckblad FE. (1981) *Soppgeografi*, Universitetsforlaget, Oslo. <https://www.nb.no/items/d800e873680a67aa749f8286932fe997?page=0&searchText=eckblad>
5. Eckblad FE. (1996) *Mykologiens historie i Norge*, Soppkonsulentent AS. <https://www.nb.no/items/90f640b7ea8bd4a8bf804fd9478b029b?page=0&searchText=eckblad,%20finn-egil>
6. *Encyclopedia.com*, Julius Oscar Brefeld. <https://www.encyclopedia.com/science/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/brefeld-julius-oscar>
7. Hansen EC. (1888a) Undersøkelse over Alkoholgjæringsvampenes Fysiologi og Morfologi II-VII, i *Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet* II. Bind, H. Hagerup, København.
8. Hansen EC. (1888b) Undersøkelser fra Gjæringsindustriens praxis I-IV, i *Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet* II. Bind, H. Hagerup, København
9. Høiland K. Universitetet i Oslo 200 år – og universitetets første professor i biologi, Jens Rathke, (2011a), *Biobloggen*. <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/biobloggen/200ar.html>
10. Høiland K. (2011b) Biologiske pionerer 3: Olav Sopp – den glemte grunnleggeren av soppriket, *Biobloggen*. <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/biobloggen/pioner3.html>
11. Kausrud, H. (2021) *Soppriket*, Pitch forlag AS, Oslo .
12. Kobro I. (1915) *Norges leger 1800–1908*, Cammermeyers forlag, Kristiania, s 395. <https://www.nb.no/items/1f026c5a7710f61e21223a937eab6ab7?page=3&searchText=kobro%20norske%20l%C3%A6ger%20>
13. *Norsk biografisk leksikon* bind 6 (1934 ) Holst, Axel. Aschehougs forlag, Oslo s 277–80, <https://www.nb.no/items/328cda2ebb6c543c0c876a288abc3a01?page=291&searchText=norsk%20biografisk%20leksikon>
14. *Norsk biografisk leksikon* bind 14, (1962), Sopp, Olav Johan. Aschehougs forlag, Oslo s 217–20, <https://www.nb.no/items/4145278009022913970ccb1fbaf0db03?page=5&searchText=norsk%20biografisk%20leksikon%20>
15. Sopp O. (1887) Tillagning av ost, *Verdens Gang* 24.mars 1887, Kristiania.
16. Sopp O. (1888) Utviklingslærens Nuværende Standpunkt, 2dre utg, *Bibliothek for de tusen hjem*, Kristiania s. 80–1. <https://www.nb.no/items/7acd03d3998b2ff5e2b9dea73fe26726?page=85&searchText=olav%20sopp>
17. Sopp O. (1890) *Gjæring og gjæringorganismer – Meddelelser fra Det Gjæringsfysiologiske Laboratorium på Ringnes & Cos Bryggeri*, Kristiania. Papirkopi.
18. Sopp O. (1893) *Om Sop paa levende Jordbund, Aftn. for dokto graden*. Hjalmar Biglers forlag, Kristiania. <https://www.nb.no/items/d478afa1d0967b3aeb617447d20599a4?page=0%20>

19. Sopp O. (1895) Det tredje rige, *Nyt Tidsskrift – ny Række*, s 321–32.
20. Sopp O. (1901) *Om opbevaring af levnetsmidler til husbrug*. Olaf Norlis forlag, Kristiania. <https://www.nb.no/items/16bf227294a12d7e238cff037ec39246?page=0>
21. Sopp O. (1908) *De husnyttige gjæringer: fremstillet for husmødre*. Olaf Norlis forlag, Kristiania. <https://www.nb.no/items/b399a58f68f5c60e802a58b8fd55bb51%20>
22. Sopp O. (1929) Erindringer fra et liv i arbeide. *Upublisert manus* i Mjøsmuseets arkiv.
23. Sopp O. (1989) Erindringer fra et liv i arbeide, *TOTN Årbok for Toten Museum 1989*, s.12–73.
24. *Studenterne fra 1879, Biografiske meddelelser samlede i anledningen af deres 25-aars Studenterjubileum* (1904) Det Mallingske Bogtrykkeri A/S, Kristiania. <https://www.nb.no/nbsok/nb/ad933349c9b4d255d4eff09bf41ad935?index=59#113>
25. *Studentene fra 1879, 40 år* (1919), Papirkopi fra Mjøsmuseets arkiv.
26. *Studentene fra 1879 Et Fest og Minneskrift ved 50 års Studenterjubileet* (1929). <https://www.nb.no/items/18cd2b5162410e175d66e9b092adfe06?page=0&searchText=studentene%20fra%201879%2040-%C3%A5rs%20jubil%C3%A6et>
27. Veps (Valborg Annersen) (1935) Norske personligheter. Dr Olav Sopp og hans forfædre. *Vår Tid*, 24. desember 1935.
28. Whittaker RH. (1957), The kingdoms of the living world, *Ecology* vol 38, s 536–38.
29. Whittaker RH. (1969), New Concepts of Kingdoms of Organisms: Evolutionary relations are better represented by new classifications than by the traditional two kingdoms, *Science* vol 163, s 150–60. DOI: 10.1126/science.163.3863.150
30. Ystningsforsøg med Dr. Olav Johan-Olsens Ostegjær. *Aarsberetning angaaende de offentlige Foranstaltninger til Landbrugets Fremme i Aaret 1901*, (1903). Landbruksdirektøren, Kristiania (fra Mjøsmuseets arkiv).

*Tore Hage,*  
*tore.hage@ringnes.no,*

*Tore Hage er cand. real. i mikrobiologi fra Biologisk Institutt, Universitetet i Oslo. Han har arbeidet i nesten 40 år i norsk bryggeribransje som forsker og utviklingsjef. Han har ledet komitéen som publiserer mikrobiologiske analyser for den europeiske bryggeriindustrien, leder arbeidsgruppen for analytisk kjemi i Carlsberg Group og er medlem av styret i Det norske Pasteurlegatet. Hage er nå ansatt av Ringnes Supply Company, Oslo.*