

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*



Carlsberg.

Daniel
065 Colberg

Tauske
065 Carlsberg



DEN
POLYTEKNISKE
LÆREANSTALT.

Bryggeriet «*Gamle Carlsberg*», der i 1847 blev anlagt af *Kapitain, Dr. phil. Brygger J. C. Jacobsen* med det Formaal for Øje at indføre det undergjærede Øl i Danmark, er efter Grundlæggerens — i 1887 indtraadte — Død gaaet over til at blive *Carlsbergfondets* Ejendom. Dettes Direction vælges af det kongelige danske *Videnskabernes Selskab* iblandt Medlemmerne, og Fondets Indtægter*) skal, ifølge *Kapitain Jacobsens* testamentariske Dispositioner, anvendes til følgende Formaal:

- 1) til Opretholdelse af *Carlsberg Laboratoriet*, som beskæftiger sig med rent videnskabeligt Arbeide og Forskning, særligt dog

*) Fondets Formue udgjorde den 1. Okbr. 6,013,224,29 Kr.

saadan som kan komme Bryggeri-Industrien tilgode,

- 2) til Understøttelse af *Videnskabsmænd* og til *videnskabelige Arbeiders Fremme*, samt
- 3) til videre Udvikling af det *nationalhistoriske Museum* paa Frederiksborg Slot.

Bryggeriet har fra en ringe Begyndelse arbejdet sig op til at blive Nordens største og betydeligste Bryggeri, og Ølsalget, som det første Aar var ca. 3000 Td. og som Aar efter Aar er steget, saaledes at det i 1891 naaede op over 200,000 Tdr., overstiger for Tiden ethvert andet dansk Bryggeries Afsætning med ca. 70 %. At Ølsalget er voxet saa betydeligt, uden at man har maattet ty til Benyttelse af Reklamemidler, har sin Grund deri, at det er lykkedes Bryggeriet, som til Brygningen kun anvender de bedste og reneste Raamaterialer, at fremstille et i sin Art fortrinligt Produkt. Publikums Dom har tilfulde godtgjort dette, og tydeligt har den nordiske Industri-

udstillings Bedømmelsescomité i 1888 ladet denne almindelige Opfattelse komme til Orde i Udtalelsen, hvorved den motiverede Tilkjendelsen af Udstillingens højeste Pris til *Gamle Carlsberg*. Dens Dom lød saaledes:

Medaille af 1ste Klasse er tilkjendt J. C. Jacobsen, Gamle Carlsberg, for ypperligt Produkt samt for Bryggeriets Stilling som ledende paa hele Ølproductionens Omraade saavel her som i Udlandet.

Gamle Carlsberg bestaar af 2 selvstændige Bryggerier, af det oprindelige Bryggeri, der, som nævnt, grundedes i 1847 og af det i 1870 opførte, hermed fast forbundne Annexbryggeri; i dem begge foregaa de til Ølfabrikationen henhørende Arbejder, saasom Maltning, Brygning og Gjæring af Øllet, medens Lagringen skeer under eet for at fremskaffe et fuldstændigt ensartet Produkt.

Det ene af de to Malterier er et pneumatisk Kassemalteri, medens det andet er et

almindeligt Gulvmalteri; til Tørring af Malten herfra anvendes dels 4 sædvanlige Køller med 2 Flager, dels en Etagerøkølle. I de to Bryghuse, i hvilke der ved Hjælp af 6 Mæske- og Siekar samt 6 Kjedler kan brygges ca. 900 Tdr. Øl daglig, foregaar Kogningen i lukkede cylindriske Kjedler under et Tryk af $\frac{1}{2}$ Å pr. □“ ved Hjælp af Damp, der under et Tryk af 5—8 Å pr. □“ ledes gennem Kjedlernes Envelope.

Nedsvalingen og Luftningen af den kogte Urt, der tidligere fandt Sted paa aabne Svalebakker, sker nu — efter 1885 — i lukkede Kjøleapparater under Tilførsel af filtreret og fuldstændig *steril* Luft ved Hjælp af Brøndvand og ved Benyttelse af Linde'ske Ismaskiner. Af saadanne har Bryggeriet 4, der udvikle en Kulde, svarende til Forbruget af ca. 2000 Ctnr. Is i Døgnet. Den frembragte Kulde benyttes ogsaa til Afkøling af Øllet efter Hovedgjæringen, til Rensning og Afkø-

ling af Luften i Gjæringskjælderne, og til Afkøling af Lagerkjælderne.

Gjæringen foregaar for største Delen i Kar af portugisiske Skiferplader, der ved deres større Varmeledningsevne og ved den Lethed, hvormed de holdes rene, frembyde store Fordele fremfor de almindeligt anvendte Trækar. Til Indledning af Gjæringen benyttes siden 1883 kun *ren Gjør* efter *Prof. Dr. phil. E. Chr. Hansen's System*, hvoraf Udvikling i det Store til Brug i Driften foregaaer ved Hjælp af det af Hansen og Kühle construerede *Pro-pageringsapparat*.

Efter Hovedgjæringen lagres Øllet i ca. 4 Maaneder ved en Temperatur af $1\frac{1}{2}$ —1° i Lagerkjældere, der have Plads til ca. 87000 Tdr. Øl.

Bryggeriet har sin egen elektriske Centralstation, der forsyner 20 Buelamper og ca. 1000 Glødelamper. Dampen, der benyttes hertil, samt til de 35 Dampmaskiner og Dampppumper,

som anvendes i Driften, og til Dampkogningen leveres af 3 Rørkjedler (Patent Steinmüller), hvoraf hver med en Ildpaavirkningsflade af 1850 □' kan fordampe ca. 6000 Å Vand i Timen.

Ledelsen af den samlede Drift forestaaes af en *Directeur*, og under ham er i Bryggeriet ansat en Overinspecteur, fire Inspecteurer og to Assistenten, medens Contoirforretningerne paahvile en Bogholder og Kasserer med tre Assistenten. Den dagligt forekommende *chemiske og physiologiske Undersøgelse og Control* udføres i et til Bryggeriet knyttet *Laboratorium* af en saavel theoretisk som praktisk uddannet Chemiker.

Af faste, efter 10 Aars Tjeneste pensionsberettigede*) Arbejdere, har Gamle Carlsberg

*) I *Pensionskassen* indestod den 1. Novb. 1891: 133,449,44 Kr. som indsat og forrentet af Bryggeriet, der endvidere siden 1872 har udbetalt 74,033,34 Kr. til *Livrenter*. I *Pensionstilskudskassen* har Bryggeriet siden 1. Octbr. 1888 indbetalt og forrentet 33,830,48 Kr., medens Arbejdernes

ialt 194, — men desuden ere c. 60 Daglejere beskjæftigede i Bryggeriets Tjeneste.

I Sygdomstilfælde udbetales den fulde Arbejdsløn*) saavel til Arbejderne som til Daglejerne, ligesom ogsaa Udgiften til Medicin og Hospitals-Pleje afholdes af Bryggeriet.

Alt det producerede Øl — saavel til Brug i Indland som i Udland — sælges, mod constant Betaling, udelukkende i Kjøbenhavn og Forstæder til c. 90 Aftappere og c. 250 Beværtningsdrivende, der igjen beskjæftige Hundreder af Arbejdere.

Hvad her er nævnt giver et Indblik i de store Forhold, hvorunder der arbejdes paa »*Gamle Carlsberg*«, men det kan vel ikke ansees

egne Indbetalinger i *Pensionstilskudskassen*, der forrentes med 5 % p. a., den 1. Octbr. 1891 beløb sig til 84,210,00 Kr.

*) I Driftsaaret 1890—91 blev der foruden til Pensioner, Kuromkostninger og Bidrag til selskabelige Sammenkomster, udbetalt 294,191,37 Kr. i Arbejdsløn til de faste Folk, i Gjennemsnit altsaa c. 1500 Kr. pr. Mand.

for ubeskedent tillige at pege paa den Betydning, som »Gamle Carlsberg« har haft baade for den indenlandske og for den udenlandske Ølindustri. — Det har nemlig tjent som Mønster for saa at sige alle indenlandske Undergjæringsbryggerier, og de betydeligste Fremskridt, der her hjemme ere naaede i denne Industri, ere indførte af det. Det var saaledes »Gamle Carlsberg«s med stor Bekostning gjennemførte Forsøg, der gav Anledning til, at *Exporten af dansk Øl til oversøiske Lande* paabegyndtes, det var her, at man for *første Gang* indstallerede *lukkede Kjedler til Dampkogning af Mæsk og Urt* — *pneumatisk Malteri* — *Ismaskiner* — *Skiferkar* — *Apparater til Afkøling af Urt*, uden at den kommer i Berøring med uren Luft o. s. v.

Men ogsaa overfor Udlandet staar »Gamle Carlsberg« som en Fører paa Ølindustriens Omraade, saavel i videnskabelig som i practisk Henseende, og dertil have ikke mindst de videnskabelige Arbejder bidraget, som ere ud-

gaaede fra det i Forbindelse med Bryggeriet staaende, af afdøde *Kapitain, Dr. phil. J. C. Jacobsen* oprettede *Carlsberg Laboratorium*.*)

Blandt disse Arbejder maa der — paa Grund af deres eminente Betydning for Bryggeritechniken — her fremhæves de fra *Professor, Dr. phil. E. Chr. Hansen* hidrørende, som have gjort hans Navn bekjendt over hele Verden. Prof. Hansen har ved den af ham udfundne Methode til Fremstilling af *ren Gjær***) stammende fra en eneste Celle, samt ved de talrige og højt skattede Undersøgelser over Gjærsvampene, der danne Grundlaget for og staa i nærmere Forbindelse med denne hans Opdagelse, ført den videnskabelige Forskning ind paa det *praktiske* Livs Omraade, og det er lykkedes ham at frembringe Resultater, for

*) Angaaende disse Arbejder henvises til Laboratoriets Tidsskrift: »Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet», hvis danske Text ledsages af et Resumé paa Fransk.

**) Afhandlingen, Side 13 giver nærmere Oplysning herom.

hvilke den hele Bryggeriindustri til alle Tider maa være ham taknemmelig.

Blandt Laboratoriets kemiske Afdelings Arbejder, som særlig have *praktisk* Betydning, kan anføres: *Professor Kjeldahl's* Kvælstofbestemmelsesmethode, der ikke alene benyttes ved Bryggerianalyser, men som har faaet en udstrakt Anvendelse baade ved videnskabelige og praktiske Undersøgelser og næsten ganske har fortrængt den ældre Fremgangsmaade i ethvert kemisk Laboratorium.

Hvad der ogsaa har bidraget sit til at give »*Gamle Carlsberg*» dets Betydning for den samlede Ølindustri, er den sjeldne Liberalitet, hvormed Kapitein Jacobsen lod alle nyde godt af de Erfaringer, Fremskridt og Opfindelser, som dér bleve gjorte; saasnart alt var prøvet og gode Resultater — ofte med store Ofre — vare indvundne, blev det Hele uopholdeligt fælles Ejendom. Denne Tradition vedligeholdes fremdeles, og man vil saaledes finde det naturligt,

at de danske Bajerskøl-Bryggere, som *alle uden Undtagelse* have »*Gamle Carlsberg*« at takke for væsentlige Forbedringer i Driften, omfatte denne Institution med en vis hensynsfuld Erkjendtlighed, og det bliver ogsaa let forstaaeligt, at et ikke ringe Antal Bryggeriteknikere og Videnskabsmænd fra alle Jordens Egne aarligt søge hertil for at belæres.

Driften af »*Gamle Carlsberg*« fortsættes efter dets Grundlæggers Død, og efter at det er blevet *Carlsbergfondets* Ejendom i samme Aand som hidtil; derfor har *Kapitain Jacobsen* draget Omsorg, medens han endnu var i Live. Som et Vidnesbyrd om hans Dispositioner i saa Henseende kan følgende i *Jacobsens Testamente* anførte og derefter i *Tillæg til Fundats for Carlsbergfondet af 1. Oct. 1888* optagne Passus nævnes: »*Ved Driften af Bryggeriet Gamle Carlsberg skal det være det stadige Formaal uden Hensyn til en øjeblikkelig Fordel at udvikle Fabrikationen til den størst mulige Fuldkommenhed,*

»saaledes at dette Bryggeri og dets Produkt altid
»kan staa som et Mønster og ved sit Exempel
»virke til, at Ølbryggeriet her i Landet holdes paa
»et højt og hæderligt Standpunkt.«.

GAMLE CARLSBERG 1892.

KÜHLE,

Directeur.

NOGLE BEMÆRKNINGER

OM

REN GJÆR.

Forinden vi gaa over til at belyse Spørgsmaalet om «ren Gjær», komme vi først til at give en lille Forklaring over, hvad det er, som man i daglig Tale kalder Gjær, og maa da minde om, at det intet dødt Stof er, men en Uendelighed af levende Væsener, som ere usynlige for det blotte Øje.

De bestaae hver især kun af een Celle og høre derfor til de simpleste, der hidtil ere opdagede, men de have alle Væsensmærker for levende Skabninger: de fødes, ernære sig, formere sig og dø. Disse mikroskopiske Orga-

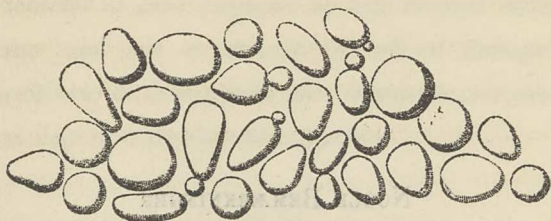


Fig. 1.

nismer have i Aarhundreder tjent Industrien og efterhaanden opnaaet en meget stor praktisk Betydning.

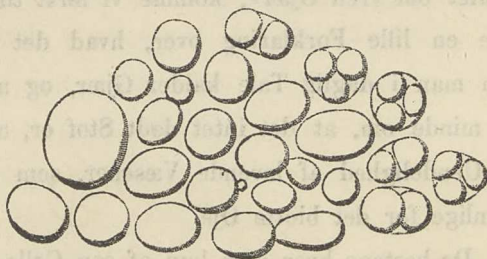


Fig. 2.

Undersøge vi ved Hjælp af stærke Forstørrelsesglas en lille Prøve af almindelig Bryggerigjær (Fig. 1 og 2), saa see vi, at den

bestaar af mere eller mindre ovale, undertiden lidt langstrakte Celler; de see tilsyneladende ens ud, og dog kunne de have en meget forskjellig Betydning og tilhøre helt forskjellige Arter.

I 1882 lykkedes det Prof. Dr. Hansen at opløse en saadan Gjær i alle sine Bestanddele, og han kom derpaa gennem talrige Experimenter til det Resultat, at nogle af disse, i deres Udseende ensartede Celler gave Sygdomme i Øllet (bitter, ubehagelig Smag (Fig. 3 a) eller Gjærtykthed (Fig. 3 b)), saaat dette derved

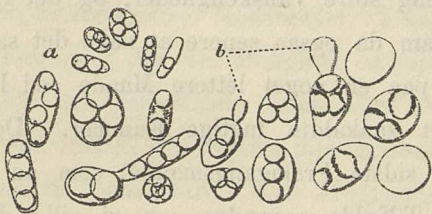


Fig. 3.

kunde blive udrikkeligt, medens andre derimod frembragte et godt og holdbart Produkt. Han

stillede sig da den Opgave at fremstille en Gjær, som kun bestod af en eneste Art, nemlig den for Bryggeriet gunstigste.

For at opnaae dette, maatte han først udarbeide Methoder til at erholde fuldstændig sikre Renkulturer og dernæst underkaste de forskellige Gjærcelearter et indgaaende Studium.

I Begyndelsen fremstillede han sine Renkulturer ved direkte at udsaae een Celle i hver af et større Antal pasteurske Glaskolber. Denne Methode var imidlertid forbunden med temmelig store Vanskeligheder, og det lykkedes ham da ogsaa senere at naae det samme Maal paa en noget lettere Maade ved Hjælp af det saakaldte fugtige Kammer. Det er denne sidste Fremgangsmaade, som nu i de fleste Tilfælde anvendes, og vi ville derfor udelukkende beskrive denne:

Nogle faa Gjærceller anbringes i en Blanding af Gelatine og Urt, som ved en svag

Opvarmning er bleven gjort flydende. Ved Omrystning søger man at sprede Cellerne og stryger derpaa et Lag af denne Blanding paa Undersiden af det tynde Dækglass, hvormed det fugtige Kammer foroven lukkes. Gelatinen stivner hurtigt, og Cellerne ere da indstøbte deri, saa at de ikke kunne skifte Plads. Med Mikroskopet kan man nu undersøge denne Udsæd. Man vil da som Regel finde, at nogle Celler ligge saa tæt sammen, at der under Formeringen, som nu indtræder, vil finde en Forening Sted imellem Døttrecellerne, hørende til forskellige Moderceller. I saa Tilfælde foreligger der den Mulighed, at forskellige Arter paa den Maade kunde have forenet sig til een Koloni, der selvfølgelig ikke vilde kunne benyttes til Renkultur. Som Udgangspunkt for en Renkultur tør man derfor kun tage saadanne Celler, som ere tilstrækkelig isolerede og kun benytte de deraf udviklede Kolonier. Saasnart disse, fra en eneste Celle stammende

Kolonier ere blevne saa store, at vi kunne see dem med blotte Øine, overføres ved Hjælp af en Platintraad lidt Gjær derfra til en af Kolberne.

Naar der i den inficerede Kolbe har udviklet sig et kjendeligt Gjærbundfald, gjælder det om at afgjøre, om denne Gjær er den ønskede Bryggerigjær eller om den muligvis skulde være en Sygdomsgjær; dette skeer ved Hjælp af Dyrkning paa Gibsblokke. Under denne Behandling danne Gjærcellerne Sporer i deres Indre (see Fig. 2 og Fig. 3), Udviklingen heraf er afhængig af Varmegraden og forskjellig hos de forskjellige Arter. Paa Grundlag af sine Iagttagelser i den Retning har Prof. Dr. Hansen udarbeidet en analytisk Methode.

Have vi paa denne Maade garanteret os en fuldstændig Renkultur af den ønskede Bryggerigjær, saa overføres den i store Metalkolber med Urt. Disse give efter nogen Tids Forløb Gjær til en Td. Urt, som

paa sædvanlig Maade behandles i Gjæringskælderen.

Alle Apparater og Vædske, der benyttes, maae i Forveien steriliseres, det vil sige ved Opvarmning befries for levende Kim, og man maa ved alle Operationerne arbeide saaledes, at Kim ikke kan snige sig ind fra Luften. En udførlig Beskrivelse vil det ikke her være Stedet at give. De, som ønske en saadan, ville finde den i Laboratoriets Tidsskrift.

Den første Renkultur af en planmæssig udvalgt Gjærart blev i 1883 indført i Bryggeridriften paa Gamle Carlsberg og gjorde hurtig sin gode Nytte. Øllet blev, som den afdøde Eier af Bryggeriet, J. C. Jacobsen udtalte i et Foredrag i teknisk Forening, finere og endnu mere holdbart end tidligere, hvoraf en naturlig Følge var, at Efterspørgselen steg. Et af de svageste Punkter i Driften var herved bragt ind paa et rationelt Spor; hvor man tidligere arbeidede paa Slump og i Blinde, havde man faaet Garanti.

Den saaledes paa Gamle Carlsberg gennemførte Reform vakte ogsaa Opmærksomhed i andre ølbryggende Lande. Paa mange Steder, f. Ex. i Bavern, blev den strax modtaget med Bifald, paa andre Steder, f. Ex. i Berlin, mødte den Modstand.

Experimenterne bleve imidlertid uafbrudt fortsatte, og herved opnaaedes efterhaanden en dybere Indsigt saavel i theoretisk som i ren praktisk Retning. Det viste sig da blandt andet, at nogle Bryggeri-Gjærarter ere mindre modstandsdygtige overfor Konkurrenter end andre, og at de derfor hurtigere end disse maa fornyes. Hos saadanne i den Retning svage Arter er Faren for Sygdomskim selvfølgelig stor, og man maa derfor særlig her sørge for med korte Mellemrum at sende store Masser af ren Gjær ud i Driften. Til dette Øiemed tjener det store, af Hansen og Kühle konstruerede Rendyrkningsapparat.

Det bestaaer af 3 Afdelinger foruden de

Ledninger, som forbinde disse med hverandre, nemlig:

I. Luftpumpe med Luftbeholder.

II. Urtafkjølingsapparat.

III. Gjæringscylinder.

I. *Luftpumpen* drives med Maskinkraft, og Luftbeholderen fyldes med komprimeret Luft.

II. *Urtcylinderen* steriliseres ved hede, spændte Dampe fra den sædvanlige Dampledning i Bryggeriet, dernæst fyldes den med steril Luft. Denne Luft strømmer under Tryk fra Luftbeholderen gennem et Rør og renses i et Filter (en Metalkapsel med Bomuld). Urten føres i koghed Tilstand fra Urtkjedlens Hovedledning ind i Cylinderen. Afkølingen finder Sted ved Overrislen med koldt Vand, og Urten luftes dernæst ved Luft, der passerer gennem Filteret.

III. *Gjæringscylinderen* steriliseres paa samme Maade som Urtcylinderen, og Luften

tilføres den gennem et lignende Filter som Urtecylanderens. Den har et Glasrør, for at man kan iagttage Vædskenes Højde, et Røreapparat, hvorved Gjøren kan blandes med Vædsken, og et lille Rør, igjennem hvilket Gjøren sættes til og smaa Prøver kunne udtages.

Den rene Gjør bliver kun tilsat een Gang; Apparatet kan da holdes i kontinuerlig Drift et Aar eller længere, ganske som man ønsker.

En udførlig Beskrivelse af Apparatet og Veiledning til dets Benyttelse i Praxis findes i det Hefte, som 1888 blev udgivet af Laboratoriet.

Dette Apparat og en Modifikation af det, beregnet paa de faa Bryggerier, hvor den koghede Urt ikke kan faaes direkte fra Urtekjedelens Hovedledning, er nu opstillet i *hundredvis* i Bryggerierne, og iøvrigt er Rensdyrkningen af planmæssigt udvalgte Gjørarter udbredt overalt, ikke blot i den gamle, men ogsaa i den nye Verden.

Siden 1884 er Carlsbergfondets fysiologiske Laboratorium saaledes blevet en Læreanstalt for det store Udland. Talrige Videnskabsmænd og Teknikere ere strømmede hid for at søge Belæring, og der er efter det herfra givne Mønster oprettet gjæringsfysiologiske Laboratorier i *Kjøbenhavn, München, Prag, Wien, Rotterdam, Berlin, Moskau, Christiania, Marseille, Chicago* samt endnu flere større Byer. Til flere af disse er der knyttet Undervisningsanstalter, iblandt hvilke dog *Alfred Jørgensens gjæringsfysiologiske Laboratorium i Kjøbenhavn*, hvor der arbejdes paa det af Prof. Dr. E. Chr. Hansen givne og senere uafbrudt udvidede Grundlag, ubetinget hævder sin Plads som Mønsteranstalt og toneangivende for dem alle. Til Grund for Undervisningen, der hidtil har været besøgt af ikke mindre end 203 Studerende, deraf fra *Danmark 63, Norge 12, Sverige 10, Tyskland 62, Østrig 8, Schweiz 2, Holland 8, Belgien 1, Frankrig 6, Spanien 1, Rusland 7, England 5,*

Japan 1, Forindien 1, Manila 1, Nordamerika 4, Buenos Ayres 1, Melbourne 1, New Zealand 1, Chile 2, har Laboratoriets Directeur udarbejdet en Lærebog af hvilken den *tyske* Udgave: »*Die Mikroorganismen d. Gährungsindustrie*« nu udkommer i 3die, den *engelske* i 2det og den *franske* i 1ste Oplag. Ogsaa Laboratoriets analytiske Afdeling er højt anset baade i Ind- og Udland; til at lede Undervisningen, samt til at foretage Undersøgelsen af alle de til Laboratoriet indsendte Prøver, findes der nu i Laboratoriets Tjeneste under Directeuren 2 Forstandere med 7 Assisterter.

Det turde heraf fremgaae, at Danmark har Æren af at være gaaet i Spidsen for en vigtig Reform i en stor Industri, og at det derved er blevet Læremester for de øvrige Lande.

NOGLE BEMÆRKNINGER

OM

ØLLETS KEMISKE SAMMENSÆTNING.

Ved Brygning af Baiersk Øl arbeides i Hovedsagen paa følgende Maade:

Det vel rensede og sorterede Byg udblødes i Vand i 3 Dage, i hvilken Tid Vandet jævnlig skiftes. Efter at Vandet er tappet fra, er Kornet bleven blødt, idet det har optaget sin lige Vægt Vand, og er nu istand til at *spire*. Under Spiringen, der fortsættes i 8 Dage, maa det særlig paases, at Kornet ikke udtørres ved Mangel paa Fugtighed i Luften og at der holdes

en jævn Temperatur paa 12–18°. I den varmeste Sommertid standser man med Maltningen.

Under Skallen, paa Kornets Rygside, henimod Spidsen vil man finde *Kimen*, som er Fosteret til den nye Plante, der er fremstaaet efter Bestøvningen. Efter at have naaet en vis ringe Udvikling, hvorved dog baade Rod og Blad ere anlagte, standser imidlertid dens Væxt, og i det tørre Bygkorn befinder den sig i en dvaleagtig Tilstand. Ved Nærværelse af tilstrækkelig Fugtighed og en passende Varme tager Væxten fat igjen: Rødder bryde ud gjennem Spidsen af Kornet og Bladknoppen voxer under Skallen hen imod den modsatte Ende. Efter de 8 Dages Spiring ere Rodtrevlerne omtrent $1\frac{1}{2}$ Gang saa lange som Kornet og Bladknoppen har naaet $\frac{2}{3}$ af dettes Længde. Det saavidt spirede Korn kaldes *Grøn malt*.

Spiringen skal nu standses, Grønmalten befries for sin store Vandmængde og derefter

endnu i næsten tør Tilstand i nogen Tid udsættes for Varmens Paavirkning. Den udbredes derfor i et tyndt Lag paa det af gjennemhullede Jernplader dannede Gulv i et Kammer (*Køllen*), hvor Luft, der opvarmes ved et nedenunder anbragt Varmeapparat, og hvis Temperatur man efterhaanden lader stige, trænger op derigjennem. Herved opvarmes Malten tilsidst til 70° R. eller mere og holdes paa denne Slutningstemperatur i nogle Timer. Den kaldes nu *Kølle malt*, har næsten afgivet alt Vand, er blevet sprødt og har faaet en sød, svag krydret Smag. Efter nogen Tids Lagring er den tjenligt til Brygning.

Før Brygningen bliver Malten, efter at Rodspirerne, der kun ere tjenlige til Kvægfoder, ere sigtede fra, grovt knust og derpaa blandet med ca. 3 Gange saa meget Vand paa 28° i et stort Kar, hvori et Røreværk af kompliceret Konstruktion frembringer en inderlig Blanding af Malten og Vandet (*Mæskningen*). Af denne

Blanding tages $\frac{1}{3}$ over i en Kjedel, hvori den opvarmes til Kog og derefter pumpes tilbage til Resten; efter god Omrøring stiger Temperaturen herved til 40° og, idet den samme Operation gjentages endnu 2 Gange, til henholdsvis 50° og 59° . Den bringes derefter over i et andet lignende Kar, men uden Røreapparat, hvor den henstaar rolig i $1\frac{1}{2}$ Time. Man kan nu frasie en Opløsning, *Urten*, der indeholder største Delen (70—75%) af Malten og har en stærk sød, noget vammel Smag. Skallerne og de andre uopløste Dele (der bruges til Foder) udvaskes nogle Gange med varmt Vand, og den hele Vædskemængde koges ca. $1\frac{1}{2}$ Time med Humle (omtrent 1 Del Humle til 100 Dele Malt) i en Kjedel. Gjennem en Si, der tilbageholder Humlen, pumpes Urten til *Svalehuset*. Her skal den dels afkøles saa stærkt som muligt, dels udsættes for Luftens Paavirkning, hvilket sker enten paa meget store, flade Jernbakker eller i lukkede Beholdere, indvendig

forsynede med Metalslanger til Cirkulation af koldt Vand og hvori Urten tillige kan gennem-pumpes med Luft. Efter her at være afkjølet saa vidt som Luftens Temperatur tilsteder det, bliver Urten nedladt i *Gjæringskjælder* og, efterat den yderligere ved at passere et af iskoldt Vand omstrømmet Slangeapparat er afkjølet til ca. 5°, fordelt i de af stærke Skifer-plader forfærdigede Gjæringskar, hvori den blandes med Gjær. Gjæren danner, som den her bruges, en tynd, vællingagtig Masse; efter at Vandet er presset fra, har den omtrent Konsistens som Ler; i fuldkommen tør Tilstand danner den et gulligt Pulver. Den bestaar af en Mængde smaa Svampe, hvoraf hver danner een kugleformig eller ægformig Celle, om hvis Lidenhed kan tjene til Oplysning, at 1 Pd. tør Gjær indeholder henved 800.000.000.000.000 Celler. I Urten formerer Gjæren sig rask ved Knopskydning, saa at den Mængde, der faas efter endt Gjæring, er 5—6 Gange større end

den tilsatte. Ca. 24 Timer efter Tilsætningen af Gjær, bedækker Urten i Karret sig med et fint, hvidt Skumlag, der efterhaanden bliver tykkere, kruset og brunt, indtil det, naar Gjæringen efter nogle Dage er stillet af, igjen falder sammen. Under Gjæringen maa en lav Temperatur paa 5—9° overholdes, hvorfor Varmen i Lokalet bestandig holdes nede ved Indblæsning af iskold Luft.

Ved Gjæringen bliver Urten til Øl, idet den søde Smag afløses af en frisk og vinøs. Som det er efter Hovedgjæringens Afslutning i Gjæringskjælderens, er det imidlertid endnu udrikkeligt og stærkt plumret med Gjær, ihvorvel Hovedmassen af denne har afsat sig som et fast Lag paa Bunden af Karrene. Fra Gjæringskjælderne pumpes det derfor over i de endnu koldere Lagerkjældere (1—2°), hvor det i ca. 4 Maaneder henligger paa store Tønder (Fade) og undergaaer en ganske langsom fortsat Gjæring (Eftergjæringen), under hvilken Gjæren efter-

haanden sætter sig fuldstændig tilbunds, saa at Øllet, efter denne Tids Forløb, kan aftappes paa de smaa Foustager i fuldkommen klar og drikkelig Tilstand.

Byg bestaar, foruden af *Cellestof*, et træagtigt Stof, der udgjør Hovedmassen af Skallerne, væsentlig af *Stivelse* og dermed beslægtede Stoffer og *Æggehvidestof*, foruden smaa Mængder af *Fedt* og *Askebestanddele*. Stivelsen, der væsentlig er den samme, som findes i Hvedestivelse og Kartoffelmel, bestaar af smaa runde, hvide lagdelte Korn, og bulner, som bekjendt, med varmt Vand ud til en stiv, halvklar Gelée, den saakaldte Klister. Stivelse findes i enhver højere Plante, men Græsarternes Frø (og Kartofflens Knolde) udmærke sig særlig ved deres store Rigdom paa dette Emne. Foruden Stivelse findes i Byg flere dermed nær beslægtede Stoffer, saaledes *Amylan*, sammensat

ganske som Stivelse, men lidt opløselig i koldt Vand til en tyk, gummiagtig Slim, medens Stivelse er ganske uopløseligt heri. Dertil en ganske ringe Mængde Sukker. Æggehvdestoffer (Albuminstoffer) findes ej blot i Æggehviden, men udgjøre i det Hele Hovedbestanddelen af det dyriske Væv, hvorfor de ere af største Betydning for Ernæringen, medens de i Planterne almindeligvis optræde i mere underordnet Mængde; i Byg findes der fra 8 til 16%, de meget æggehviderige Bygsorter ere ikke vel skikkede til Brygning.

Stivelse er sammensat af de 3 Stoffer, Kulstof, Brint og Ilt i Forholdet:

Kulstof	44,4
Brint	6,2
Ilt	49,4
	100,0

Sukker er ikke meget forskjelligt derfra i Sammensætning; Maltsukker saaledes:

Kulstof.....	42,1
Brint	6,4
Ilt	51,5
	100,0

Æggehvidestoffet indeholder tillige *Kvælstof* og lidt *Svovl*; Sammensætningen er følgende:

Kulstof.....	54,1
Brint	6,9
Ilt	21,5
Kvælstof.....	16,6
Svovl	0,9
	100,0

Foruden dette Æggehvidestof, der er uopløseligt i Vand, indeholder Byg en mindre Mængde af et andet af lignende Sammensætning, der er opløseligt i Vand, men udskilles i uopløselig Form ved Kogning, ligesom det er Tilfældet med den almindelige Æggehvide.

Ved Maltningen forandres Byggets kemiske Sammensætning paa temmelig væsentlig Maade. En Del af Stivelsen og beslægtede Stoffer vil nemlig forsvinde af Kornet, idet den omdannes til Vand og Kulsyre ved en Proces, der svarer til vort Aandedræt. Dette Tab, som Bryggeren maa underkaste sig, er ikke ubetydeligt og kan beløbe sig til henimod 10% af hele Kornets Masse. Samtidigt hermed vil en omtrent lige saa stor Del af Stivelsen og beslægtede Stoffer lide forskjellig Omdannelse, navnlig til forskellige Arter af *Sukker*. I størst Mængde dannes det almindelige Rørsukker (Roesukker), dernæst Druesukker og Frugtsukker, der forekomme almindelig i søde Frugter; ved Omdannelse af Rørsukker dannes let en Blanding af begge (Invertsukker). Endelig endnu en Art af Sukker, der paa et senere Stadium af Fabrikationen dannes i overordentlig stor Mængde og specielt kaldes Maltsukker eller Maltose. Fremdeles dannes der flere

gummi- eller slimagtige Stoffer, der høre til den under Navn af Planteslim eller Pektinstoffer bekjendte Gruppe, der ogsaa findes i Frugtsafter og bevirke, at disse kunne stivne geléeagtig under Indkogning. Medens Byg derfor kun indeholder 5% i Vand opløselige Stoffer, findes der af saadanne i Malt henved 20%. Af Æggehvidestofferne lides der intet Tab ved Aandedrættet under Maltningen, hvorfor Malten er forholdsvis rigere herpaa end Byg. Imidlertid blive disse Stoffer heller ikke upaa-virkede af Spiringsprocessen, idet de for en Del omdannes til Forbindelser, der, i Mod-sætning til den oprindelige Æggehvide, ere let opløselige i Vand: disse lidet kjendte Stoffer kunne sammenfattes under den almindelige Betegnelse, *Albuminoider*. Forholdet mellem Sammensætningen af Byg og Malt vil fremgaa af følgende Sammenstilling:

Byg*):

Cellestof	10
Stivelse	68
Amylan	3
Rørsukker og andre Sukkerarter.....	1
Æggehvidestoffer	13
Fedt.....	2,5
Askebestanddele	2,5
	100,0

Malt:

Cellestof.....	11
Stivelse	55
Amylan og andre Slim- stoffer.....	4
Rørsukker og andre Suk- kerarter	10
Æggehvidestoffer.....	9
Albuminoider	5
Fedt.....	3
Askebestanddele.....	3
	100

Men desuden lide de i Vand opløselige Æggehvidestoffer en ejendommelig Forandring, som er Hovedøjemedet med den hele Maltningsproces, idet der deraf dannes den saakaldte *Diastase* eller det *diastatiske Ferment*, som har den Evne at kunne opløse store Mængder af Stivelse (langt mere end Kornet indeholder), især af dennes klisteragtige Form. I Op-

*) Byg indeholder i Almindelighed 14 0/0 Vand, lagret Køllemalt omkring 3 0/0.

løsningen er Stivelsen ej mere tilstede som saadan, men denne indeholder nu en Blanding af det før omtalte *Maltsukker* eller *Maltose* og en Slags Gummi, der kaldes *Stivelsegummi* eller *Dextrin*. Maltose er sammensat som almindeligt Rørsukker, men har en mindre sød Smag og kan ikke som dette give store Krystaller (Kandis). Dextrin er næsten blottet for Smag, det er uopløselig i stærk Vinaand, hvori Sukker er noget opløselig, og dets Opløsning i Vand har, naar den ej er altfor svag, en gummiagtig Beskaffenhed og kan ej krystallisere. Ved Temperaturer under 48° dannes Maltose og Dextrin i Forholdet 4 : 1 og 100 Dele Stivelse give 104,4 Dele af denne Blanding; ved fortsat Indvirkning stiger Sukkermængden yderst langsomt. Ved højere Temperaturer dannes forholdsvis mindre Sukker og mere Dextrin; dette, ved højere Temperatur dannede Dextrin er dog forsaavidt forskjelligt fra det før nævnte, som det selv ved Behandling med

Diastase (Malt) ved passende Temperatur spaltes i Maltose og almindeligt Dextrin. Ved Temperaturer, der nærme sig Kogepunktet (ca. 68°), tilintetgjøres Fermentets Virksomhed for stedse.

Af det her udviklede vil Hensigten med den langsomme Opvarmning af Malten og Vandet være indlysende. Ved Udrøring med Vand paa 28° afgives nærmest blot de ligefrem opløselige Stoffer. I den Part af Blandingen, der opvarmes til Kogning, faar Fermentet kun i kort Tid Lejlighed til at paavirke Stivelsen; dog er denne tilstrækkelig til at bringe Stivelsen i Opløsning. Opløsningen indeholder, ifølge det Foregaaende, Maltose og overvejende Dextrin, der imidlertid ved Blanding med den diastase-rige Rest ved 40° for en Del overføres til Sukker. Det samme gjentager sig ved 2^{den} og 3^{die} Mæskekogning, og idet den hele Blanding sluttelig holdes et Par Timer ved ca. 59° bliver den hele Stivelsemængde opløst, og et Forhold

tilvejebragt mellem Sukker og Dextrin omtrent som 3:1. Opløsningen er altsaa ikke saa rig paa Sukker i Forhold til Dextrin, som den overhovedet kan faas ved Diastasens Virkning, men det er ej heller her Hensigten at opnaa det størst mulige Udbytte af Sukker, af Grunde, som nedenfor ville blive anførte. Forøvrigt er det klart, at man, ved at variere Temperaturerne ved disse Operationer, kan tilvejebringe temmelig forskellige Forhold mellem Sukker og Dextrin. Den samlede Mængde af faste Stoffer, som findes opløst i Urten, kaldes *Ektrakten*. Sammensætningen heraf er omtrent følgende:

Urt:	Ekstrakt:
Ekstrakt 13,7	Maltose 58
Vand 86,3	Rørsukker og andre Suk-
	kerarter 10
100,0	Dextrin 19
	Andre Gummiarter 6
	Æggeghvidestoffer og Al-
	buminoider 5
	Askebestanddele 2
	100

Humlen er den kogleformede Blomsterstand af Humlerankens Hunplante. Böhmen og Bayern frembringe den værdifuldeste Vare. Den indenlandske Humle er af ringere Kvalitet. Under de taglagte Dækblade findes en Mængde kortstilkede gule Kjertler, det saakaldte *Humlemel* (*Lupulin*), hvori navnlig de for Ølbrygningen vigtige Bestanddele findes ophobede. Disse ere en ætherisk, flygtig *Olie*, som er Bærer af Humlens ejendommelige aromatiske *Lugt*, en Blanding af forskellige *Harpixsyrer*, hvoraf en kan fremstilles i Krystaller, medens de andre ere lidet kjendte og hvortil navnlig Humlens ejendommelige bittre *Smag* er knyttet, samt en *Garvesyre*. Humlen kan være sammensat saaledes:

Olie	0,5
Harpix	17,0
Garvesyre	5,0
Cellestof og andre Stoffer.	77,5
	100,0

I Urten optages navnlig en Del af den bittre Harpix (i rent Vand er denne uopløselig), medens Olien for største Delen fordamper eller dekomponeres. Ved Kogningen udskilles noget Æggehvidestof, tildels i Forbindelse med Humlens Garvesyre, der vistnok ogsaa under hele Gjæringen bidrager til at fjerne Æggehvidestoffer fra Opløsningen. Ogsaa under Afkølingen finder der nogen Udskilning Sted af Æggehvidestoffer.

Det er nødvendigt for Gjærens Forplantning i Urten, at denne indeholder et vist Kvantum Ilt fra Luften, dels i en løs Forbindelse med Ekstrakten, dels i ligefrem Opløsning. Denne Ilt optages især, naar Urten alt er temmelig stærkt afkølet, og den maa derfor, idetmindste paa dette Punkt, bringes i inderlig Berøring med Luften, hvorfor denne kunstig maa blæses ind deri, naar man, for at undgaa Indblanding af de i Luften svævende Kim, anvender Afkøling i lukkede Beholdere, hvilket, ved

Arbejde med ren Gjær, er meget hensigtsmæssigt i den varmere Aarstid. Denne Luft maa da først renses ved Filtration gennem et Bomuldsfilter.

Saaledes vil Urten, efter fuldstændig Afkøling, indeholde mellem $\frac{1}{50}$ og $\frac{1}{20}$ af sit Rumfang Ilt i Opløsning, hvilket svarer til 50—90% af den Mængde, den i det hele kan optage. Denne Ilt forbruges meget hurtigt af den tilsatte Gjær, og inden 12 Timer er Vædsken aldeles iltfri. Som bekjendt er Ilten den Bestanddel af Luften, der vedligeholder Aandedrættet, og som vi ei taale at være berøvet, om det saa blot er for faa Minutter. Og Ilten er en nødvendig Livsbetingelse for enhver Organisme, kun træffe vi hos de laveste blandt disse det særegne Forhold, at de kunne nøjes med Tilførsel af Ilt i afbrudte Perioder og derefter leve i lang Tid, ja endog igjennem mange Slægtled, aldeles afskaaret fra Tilførsel heraf. Og ofte just da er det, de udføre det

store Arbejde til vor Nytte eller Skade, der i de senere Aar har henledet den almindelige Opmærksomhed saa stærkt paa disse overordentlig smaa Væsener.

Den korte Tid, hvori Gjæren saaledes trækker Vejret, vil altsaa have meddelt den Impulsen til dens paafølgende Virksomhed og til at danne en Mængde ny Gjær, og i den iltfri Urt vil nu *Gjæringen* begynde, under hvilken Sukkeret omdannes til omtrent lige Vægte *Vinaand* og *Kulsyre*, den første bliver helt i Vædsken, den sidste kun for en mindre Del, den meste Kulsyre gaar nemlig bort som Luft og frembringer derved det Skumdække, der, naar Gjæringen er stærkest, antager ejendommelige Former som Kruser og Krøller; den brune, bittre Substants, der paa denne Tid udskilles i Skummet, er en Forbindelse af Æggehvideoffer med Humlebestanddele. Gjæren er selv en meget æggehviderig Substans og optager derfor til sin Ernæring Urtens

æggehvideagtige Stoffer, hvoraf omtrent $\frac{1}{4}$ fjernes paa denne Maade.

Først bortgjøres de andre Sukkerarter (Druesukker og Frugtsukker; Rørsukker omdannes først til disse af Gjæren), derpaa Maltosen, tilsidst, under den langsomme Gjæring i Lagerkjælderens, maaske ringe Mængder af en Forbindelse af Maltose og Dextrin. En mindre Del af Maltosen bliver uforandret tilbage i Øllet, hvis faste Bestanddele forøvrigt i Hovedsagen bestaa af Dextrin og de andre Gummiarter, der formodentlig bidrage til at give Øllet en fyldig Smag, medens den friske, vinøse Smag skyldes Vinaanden og Kulsyren. Af denne sidste vil aftappet Øl indeholde ca. $1\frac{1}{2}$ Gange sit eget Rumfang. Efter som man vil have den ene eller den anden af de ovennævnte Karakterer mest fremtrædende ved Øllet, vil man altsaa søge at begunstige henholdsvis Dextrin- eller Sukkerdannelsen ved Mæskningsprocessen. Men i hvert Tilfælde

vilde man, ved her at drive Sukkerdannelsen til det yderste, faa en Urt, der efter endt Gjæring vilde give en flau og dog berusende Drik.

Sammensætningen af Gamle Carlsberg Lagerøl vil, naar Eftergjæringen er tilende, være følgende:

Vand.....	90,4
Vinaand	4,3
Extrakt.....	5,3
	100,0,

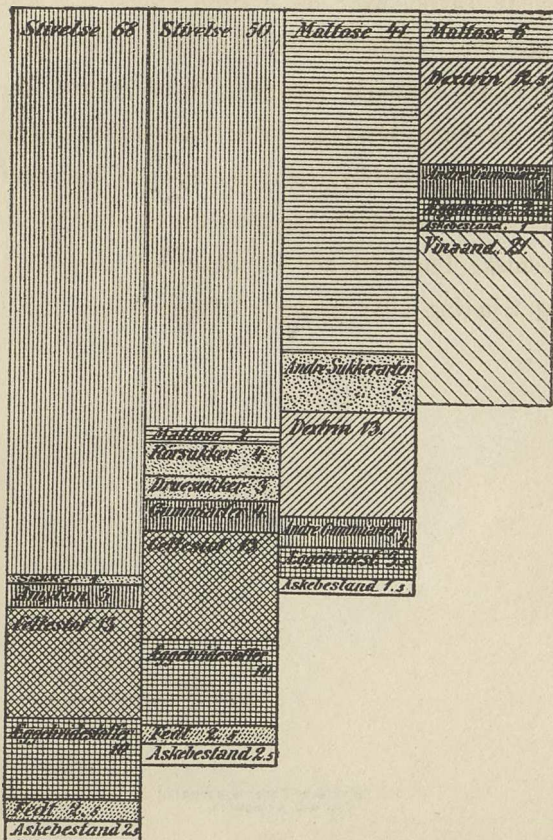
og Ekstrakten vil bestaa af:

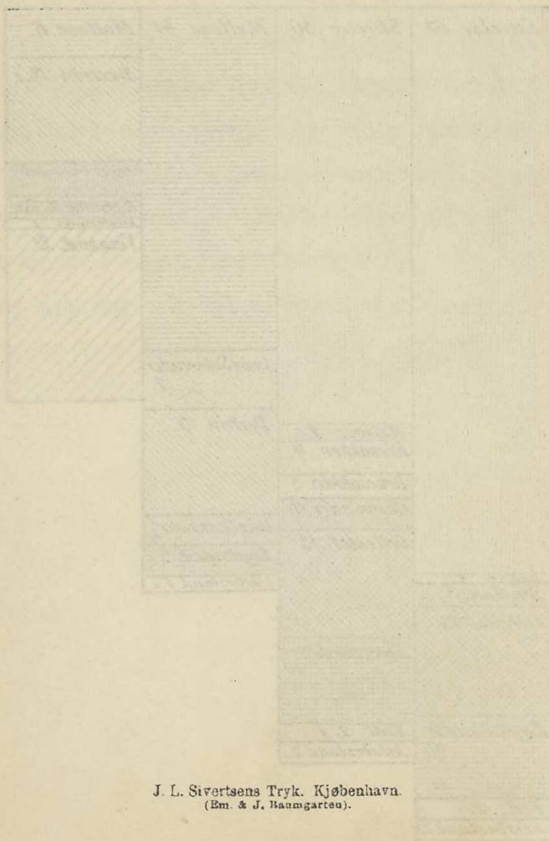
Maltose.....	21
Dextrin.....	51
Andre Gummiarter ..	17
Albuminoider	7
Askebestanddele	4
	100.

For lettere Oversigts Skyld er Sammensætningen af *100 Dele Byg* fremstillet paa vedføjede Tavle, hvor de enkelte Stoffer ere anlagte som skraverede Belter af den til Mængdeforholdet svarende Længde. Hertil slutter sig en lignende Oversigt over Sammensætningen af de til denne Bygmængde svarende Mængder af Malt, Urtextrakt og Øleextrakt, hvorved de kemiske Forandringer ved Maltning, Mæskning og Gjæring ville træde tydeligere frem.

Olextrakt
26

+ Vinaand 21.





J. L. Sivertsens Tryk. Kjøbenhavn.
(Em. & J. Baumgarten).

