

Om Dextrin.

Af C. Barfoed.

Om Dextrin er i Stand til at undergaae den viinaandige Gjæring ved at henstaae med Vand og Gjær alene, er et Spørgsmaal, hvorpaa man hidtil har maattet give et benægtende Svar. Vel anføre Biot og Persoz, som først fremstillede dette Stof ved Opvarmning af Meelstof med fortyndet Svovlsyre og Bundfældning af den dannede Opløsning med Viinaand, at det besidder den nævnte Egenskab¹⁾; men bortseet fra, at deres Dextrin maa antages at have indeholdt andre, her ligegyldige Omdannelsesprodukter af Meelstoffet, saa har det sikkert ogsaa indeholdt noget Sukker. Thi deraf dannes let noget under Syrens videre Indvirkning paa Dextrinet, og ved en enkelt Bundfældning med Viinaand — og videre sees Rensningen ikke at være gaaet — lade Sukker og Dextrin sig ikke skille fra hinanden. Payen, hvis Undersøgelser over Meelstof ogsaa omfatte Dextrin, angiver, at man paany maa opløse det ved Viinaand udskilte Dextrin i Vand, atter bundfælde det med Viinaand og gjentage denne Behandling indtil ti Gange for at faae det ganske frit for Sukker.²⁾ I et Fællesarbejde med Persoz anfører han ogsaa kort efter Biot, at Dextrin ikke frembringer Viinaand ved Behandling med Vand og Gjær,³⁾ og Aaret derefter frakjender ligeledes Guérin-Varry det denne Egenskab.⁴⁾

¹⁾ Annales de chimie et de physique, 1833, Tom. 53, pg. 83.

²⁾ " " " " " " , 1836, Tom. 61, pg. 372.

³⁾ " " " " " " , 1834, Tom. 56, pg. 361.

⁴⁾ " " " " " " , 1835, Tom. 60, pg. 69.

Men om end Payens og Guérins Angivelser have staaet og endnu staae uimodsagte for det ublandede Dextrins Vedkommende, saa have Erfaringer fra Brændeviinsbrænderiet og Ølbryggeriet dog viist, at Dextrin, som indeholdes i en med Malt tilberedt Mæsk, under dennes Gjæring maa omdannes til Viinaand; thi der opstaaer mere heraf end der svarer til det fra Begyndelsen tilstedeværende Sukker, og Overskuddet kan ikke henføres til nogen anden Kilde end Dextrinet¹⁾. Schwarzer, som for nylig har underkastet Meelstoffets Forhold mod Diastase en omfattende Undersøgelse og derved bl. a. har bekræftet Musculus's bekjendte Udsagn om dets ufuldstændige Omdannelse til Sukker, søger at forklare Dannelsen af den større Mængde Viinaand i en slig Mæsk paa den Maade, at om end det i Overskud tilstedeværende Diastase ikke formaaer at omdanne Dextrin til Sukker ud over et vist Forhold, i hvilket disse to Stoffer skulde ligesom holde hinanden i Ligevægt, saa vil det dog, naar dette Forhold forstyrres under Gjæringen, ved at en vis Mængde Sukker forsvinder som saadant, kunne gjenoprette det ved paany at omdanne en tilsvarende Mængde Dextrin til Sukker, som da ligeledes omdannes til Viinaand, o. s. fr. under den videre Gjæring.²⁾ Ogsaa Liebig har for nylig yttret sig om samme Gjenstand, og idet han anseer det for givet, at Dextrin ikke paavirkes af Gjær alene, har han fremsat den Anskuelse, at dets Omdannelse i den gjærende Mæsk maa tilskrives den Bevægelse, hvori Sukkerets Atomers sættes ved Gjæren³⁾. Men det er dog altsaa kun under Indvirkning eller Medvirkning af noget Andet end Vand og Gjær alene, at Dextrin antages at kunne frembringe Viinaand. Det vil imidlertid fremgaae af hvad jeg her skal meddele, at det virkelig selv kan gjære, og at Payens og Guérins Angivelser saaledes trænge til en Berigtigelse.

¹⁾ See f. Ex. Liebig's Afhandling: Ueber die Gährung u. s. w., Journal für praktische Chemie, 1870, Bd. 109, S. 322.

²⁾ Journal für praktische Chemie, 1870, Bd. 109, S. 228.

³⁾ Smst. S. 322.

At Gjær ikke er uvirksom paa Dextrin, men sætter det i Stand til at udvikle Kulsyre, har jeg først iagttaget ved et Forsøg af samme Art som det, ved hvilket man i Analysen hensigtsmæssigt kan prøve Sukkerets Evne til at gjære, naar der kun foreligger en ringe Mængde Stof. Jeg fyldte nemlig omtrent de tre Fjerdedele af et sædvanligt Prøveglass med Qvægsølv og den øvrige Deel deraf med en vandig Opløsning af Dextrin, som var udrørt med lidt udvasket Gjær,¹⁾ stillede Glasset omvendt i en Skaal med Qvægsølv og anbragte i samme Skaal til Control et andet lignende Glas, i hvilket der over Qvægsølvet kun fandtes Vand og Gjær i samme Forhold som i det første. Skaalen stod i et lille Sandbad, ved hvis Opvarmning Glassenes Indhold fik en Varme af omtrent 25°. Det varede ikke længere end en halv Times Tid, inden der viste sig tydelige Luftperler i Dextrinblandingen, og under den videre Henstand fyldtes Glasset efterhaanden med Luft, som ved nærmere Prøve fandtes at være Kulsyre. Da Blandingen i det andet Glas forholdt sig ganske rolig, kunde den udviklede Kulsyre kun skyldes Dextrinet.

Det var imidlertid klart, at dette Forsøg Intet beviste, dersom det anvendte Dextrin indeholdt Sukker. Vel havde jeg rensed det ved saa ofte gjentagen Opløsning i Vand og Bundfældning med Viinaand, at jeg meente, at det maatte være reent; men Vished herfor havde jeg ikke og kunde jeg dengang heller ikke faae. Med Payens og Guérins bestemte Udtalelser for Øje — Beskrivelse af deres Gjæringsforsøg have de ikke meddeelt —, maatte jeg derfor indtil videre antage, at det ikke var lykkedes mig at fjerne Sukkeret. Jeg fortsatte altsaa Rensningen, indtil

¹⁾ Da Gjæren, som den gaaer i Handelen, let kan være ureen og give Anledning til Udvikling af en kjendelig Mængde Kulsyre ved at henstaae med Vand alene (see ogsaa herom Liebigs ovenfor anførte Afhandling), har jeg til alle Forsøg ved dette Arbeide udvasket den, først ved Udøring med Vand og Afheldning og derefter gjentagne Gange paa et Filter under Anvendelse af Bunsens Luftpompe. Da den selv i denne Tilstand meget snart antager en suur Reaction i Luften, har jeg hver Gang benyttet den umiddelbart efter Udvaskningen.

der i det Hele var anvendt 12 Bundfældninger med Viinaand. Men ved et nyt Gjæringsforsøg var Udfaldet det samme som før. Var nu ogsaa dette Dextrin sukkerholdigt? Payen anfører, at det vil være reent efter mindst 10 saadanne Behandlinger, men han angiver destoværre intet Middel, hvorved man kan overtøye sig om, at det virkelig er det; thi som et saadant kan det af ham nævnte Forhold, at sukkerfrit Dextrin ved Indtørring paa Porcelain el. l. ikke, som Tilfældet er med sukkerholdigt, hænger fast ved Underlaget,¹⁾ aabenbart ikke tjene. Fra den nyere Tid foreligge, som bekjendt, mange Prøver for Druesukker, men der er blandt dem alle ikke en eneste, som kan tjene til med Sikkerhed at paavise en ringe Mængde deraf ved Siden af Dextrin.

Det kom altsaa an paa at finde et Prøvemiddel, som var i Stand dertil, og omsider lykkedes det mig ogsaa. Midlet er en Opløsning af eddikesuurt Kobberilte, anvendt enten ligefrem eller bedre med en Tilsætning af lidt fri Eddikesyre.

a. Med en Opløsning af neutralt eddikesuurt Kobberilte giver en Opløsning af Druesukker nemlig ved Henstand ved almindelig Temperatur et rødt Bundfald af reduceret Kobberforilte. En Opløsning af Dextrin holder sig derimod klar og uforandret dermed i flere Dage ved almindelig Temperatur. Ved Kogning finder nogen Reduction Sted; Opvarmning maa derfor undgaaes.

b. Med en Opløsning af neutralt eddikesuurt Kobberilte, som er blandet med lidt fri Eddikesyre, giver en Opløsning af Druesukker ved kortvarig Kogning og derpaa følgende Henstand ligeledes et rødt Bundfald, hvorimod Dextrin ingen Reduction frembringer.

Kobberopløsningen, som skal anvendes til denne Prøve, maa imidlertid ikke indeholde for meget fri Eddikesyre; thi den reduceres i saa Fald heller ikke af Druesukker. Den tilberedes derfor bedst forud efter følgende Forskrift: 1 Deel krystalliseret neutralt eddikesuurt Kobberilte opløses i 15 Dele Vand, og til

¹⁾ Annales de chimie et de physique, 1836, Tom. 61, pg. 373.

200 Cub. Cent. af denne Opløsning sættes Cub. Cent. Eddikesyre med 38 pCt. vandfri Syre eller hvad der ved en anden Styrke svarer dertil. Opløsningen kommer saaledes til at indeholde omtrent 1 pCt. fri Syre.

Paa begge disse Maader, nemmest dog paa den, som er anført under b, kan nu en ringe Mængde Druesukker paavises ved Siden af Dextrin, og jeg skal med Hensyn til Prøvens Udførelse kun bemærke, at man ikke skal lade mere end et Par Timer gaae hen, uden at see efter, om Blandingen har afsat Bundfald, hvilket bedst sees, naar Vædsken afheldes forsigtigt; thi ved lang Henstand under Luftens Adgang kan et svagt Bundfald atter iltes og opløses af den frie Syre. Hvad Prøvens Nøjagtighed angaaer, da fandt jeg: at en Opløsning af 0,08 Gram Dextrin og 0,0008 Gram Druesukker i 20 Gange saameget Vand gav Reduction ved Kogning og femten Minuters Henstand, — at Reductionen indtraadte end lettere ved en Opløsning af 0,05 Gram Dextrin og 0,00025 Gram Druesukker i kun 8 Gange saameget Vand, — og endelig, at en Opløsning af 0,1 Gram Dextrin og 0,0001 Gram Druesukker i 5 Gange saameget Vand gav en vistnok svag, men dog aldeles tydelig Reaction ved en Times Henstand efter Opvarmningen. Ved den første Concentration lod altsaa 1 pCt., ved den anden $\frac{1}{2}$ pCt., og ved den tredje $\frac{1}{10}$ pCt. Druesukker sig paavise i Dextrinet, naar Prøven anstilledes paa omtrent 8, 5 og 10 Centigram Stof.

Ved Hjælp af dette Prøvemiddel kunde jeg altsaa let følge Rensningen af det raae Dextrin, og da Behandlingen med Vand og Viinaand blev fortsat udover det Punkt, hvor Sukkerreactionen hørte op, kan det af mig anvendte Dextrin ikke Andet end ansees for reent.

Det raae Dextrin, som jeg underkastede Rensningen, var dels almindeligt, ad tør Vei tilvirket Handelsdextrin, hvilket da blev udtrukket med koldt Vand, efter Afsætning siet, bundfældet med Viinaand, atter opløst o. s. v. indtil 12 Gange, — dels Dextrin, som var fremstillet i Laboratoriet paa sædvanlig Maade

af Stivelse og Malt, og som foruden ved Viinaand blev rensed ved Bundfældning med eddikesuurt Blyilte, for derved at bortskaffe lidt Svovlsyre og Phosphorsyre, som stammede fra Maltet, og hvoraf den sidste gav Anledning til, at den ellers rene Dextrinopløsning blev lidt uklar ved Tilsætningen af det eddikesure Kobberilte. Efter Filtration fra Blybundfaldet blev Opløsningen bundfældet med Svovlbrinte, atter filtreret og behandlet videre med Viinaand.

Af de Gjøringsforsøg, som jeg har foretaget med saaledes rensed Dextrin, skal jeg anføre et Par med de dertil hørende Enkeltheder. Ved Forsøgene I og II er anvendt Dextrin, som var vundet af Handelsdextrin, ved Forsøgene III og IV saadant, som stammede fra Stivelse og Malt.

I. I et Prøveglass anbragtes paa den ovenfor omtalte Maade over Qvægsølv en Opløsning af 0,5 Gram Dextrin i 5 Cub. Cent. Vand, som var udrørt med 0,75 Gram friskt udvasket, deigagtig Gjør. Ved Opvarmning til omtrent 25^o indtraadte Luftudviklingen meget tydeligt i Løbet af en halv Times Tid, og det Hele overlodes derefter til sig selv ved Laboratoriets Temperatur (omtrent 20^o; Forsøget er fra Forsommeren 1870). Gjæringen skreed da langsomt, men jævnt fremad, og efter 28 Timers Forløb udgjorde den udviklede Luft 20 Cub. Cent. Den indsugedes paa et Spor nær — atmosfærisk Luft fra Glassets Vægge — af Natron. — I Controlglasset, som stod i samme Skaal og indeholdt den samme Mængde Vand og Gjør, var ved Forsøgets Slutning kun en Luftperle af Størrelse som et Knappenaalshoved at bemærke.

Under Forudsætning af, at der ved Dextrinets Gjæring, ligesom ved Sukkerets, udvikles en Trediedeel af Stoffets Kulstof som Kulsyre, svare de her udviklede 20 Cub. Cent. Kulsyre til omtrent 0,065 Dextrin, — eller af den anvendte Mængde Dextrin har omtrent 13 pCt. undergaaet Gjæringen.

II. En Opløsning af 6 Gram Dextrin i 60 Gram Vand blandedes med 5 Gram friskt udvasket, deigagtig Gjør og hensattes

i en med Afledningsrør forsynet Flaske paa et Sted over Damp-apparatet, hvor Temperaturen holdt sig stadig den største Deel af Dagen og ikke gik ned under 18° om Natten. Ved særskilt Prøve fandtes Flaskens Indhold om Dagen at have 26° Varme. Ved Siden af denne Flaske stod til Control en anden lignende, som indeholdt den samme Mængde Vand og Gjør. Afledningsrørene paa begge spærredes ved lidt Vand i Bægerglas. Blandingerne forholdt sig her ligesom ovenfor; den dextrinholdige kom ret snart i tydelig Gjæring og vedblev under hele Forsøget fra Tid til anden at afgive smaa Luftbobler gjennem Afledningsrøret, hvorimod den dextrinfrie forholdt sig aldeles rolig og ikke viste mindste Tegn til Luftudvikling. Af og til omrystedes Blandingerne. Efter fem Dages Henstand sluttede jeg Forsøget, skjøndt Gjæringen syntes uforandret. Jeg filtrerede Blandingen, neutraliserede Vædsken, som var ganske svagt suur, med lidt kulsuurt Natron og destillerede den først for sig, derefter over Chlorcalcium. Paa den Maade fik jeg et Destillat i tilstrækkelig Mængde og af tilstrækkelig Styrke til at jeg kunde prøve det for Viinaand; det brændte med en reen blaalig Lue og frembragte ad de bekjendte Veie Æther, xanthonsuurt Kobberilte og Jodoform. — En Deel af Filtratet, som var sat tilside, viste sig sukkerfrit ved Prøven med eddikesuurt Kobberilte; med Viinaand gav det Bundfald af Dextrin. Andre Stoffer end et svagt Spor af en flygtig Syre (Eddikesyre) har jeg ikke kunnet paavise deri.

III. I et Prøveglass anbragtes ligesom ovenfor en Opløsning af 0,5 Gram Dextrin i 5 Cub. Cent. Vand og 0,75 Gram friskt udvasket, deigagtig Gjør over Qvægsølv, o. s. v. I de første to Timer efter Sammenstillingen opvarmedes Blandingen af og til, saa at den i den Tid fik omtrent 25° , men derefter overlodes den i den øvrige Deel af Forsøget til sig selv ved Laboratoriets Temperatur, der om Dagen steg til 18° , men om Natten sank til 8° (Forsøget er fra Foraaret 1871). Luftudviklingen skred da langsomt, men temmelig jævnt frem (noget langsommere om Natten end om Dagen), og der hengik 14 Dage, inden alt Qvæg-

sølv og Vædske var trængt ud af Glasset ved Luften. Luften udgjorde da 40 Cub. Cent. og indsugedes paa en lille Perle nær af Kali. I Controlglasset, som stod i samme Skaal og kun indeholdt Vand og Gjær, var aldeles ingen Luft udviklet i al den Tid.

Efter den udviklede Mængde Kulsyre har omtrent 26 pCt. af det anvendte Dextrin her undergaaet Gjæringen (jvfr. I).

IV. En Opløsning af 5,5 Gram Dextrin i 55 Cub. Cent. Vand med Tilsætning af 5 Gram friskt udvasket, deigagtig Gjær hensattes i en Flaske med Afledningsrør ved samme Temperatur og i samme Tid som ved Forsøget II. Udfaldet var saavel for den som for Controlflaskens Indhold i Eet og Alt det samme som hist, og Prøverne for den fremstillede Viinaand ligesaa afgjørende. — Ei heller her fandtes Sukker i Røsten fra Gjæringen.

Det Foregaaende viser, at:

1. Dextrinets Reenhed for Druesukker kan afgjøres ved Hjælp af eddikesuurt Kobberilte.
2. En Opløsning af reent Dextrin kan gaae i viinaandig Gjæring under Indvirkning af Gjær alene. Gjæringen gaaer dog langsomt for sig, meget langsommere end ved Sukker. Den er kjendeligt langsommere ved en lav Lufttemperatur end ved en høi, men kan iøvrigt vedblive meget længe.
3. Den ved Gjæringen udviklede Luft bestaaer kun af Kulsyre. Andre Gjæringsprodukter end Kulsyre og Viinaand optræde ikke i kjendelig Mængde.
4. En Omdannelse af Dextrinet til Druesukker lader sig ikke paavise i den gjærende Blanding. Dextrinets og Vandets Bestanddele maae derfor omsættes samtidigt.

Endnu skal jeg tilføie, at det eddikesure Kobberilte med Fordeel kan anvendes til at paavise Druesukker ikke blot ved Siden af Rørsukker, hvad der som bekjendt kan skee paa mange andre Maader, men ogsaa ved Siden af Mælkesukker. Begge

disse Sukkerarter forholde sig nemlig baade mod det neutrale og mod det lidt syreholdige Salt ligesom Dextrin; dog maa Melkesukkeropløsningen ikke være meget stærk, da den i saa Fald kan reducere den sure Opløsning ved Kogning og Henstand. — At Gummi ikke paavirkes af det nævnte Prøvemiddel, behøver herefter knap at anmærkes.