



Het nieuwe diffusie-systeem van Schulz

<https://hdl.handle.net/1874/235320>



mm 12140

Q. Phys.
2° 1153

Q. oct 1153

114

HET

Nieuwe Diffusie-Systeem

VAN

SCHULZ,

DOOR

ALBERT C. GLEICHMAN.

Het nitslaande Afbeelding en Tabellen.



RIJKSUNIVERSITEIT TE UTRECHT



1758 6284

AMSTERDAM,
JAN D. BROUWER.

1872.



Het streven naar het hoogst mogelijk bereikbare, doet steeds nieuwe uitvindingen en verbeteringen geboren worden. Vooral op het gebied der suiker-industrie, waar de praktijk nog verre bij de theorie achter staat, is de vindingsgeest der industrieëlen belangrijk werkzaam geweest. — De onvermoeide en kostbare proefnemingen hebben toch het verkrijgen van het sap uit de beetwortelen, dat ongeveer 96 perc. bedraagt, van 80 bij het oude perssysteem tot circa 92 à 93 bij de diffusie gebracht. De suikerrijkdom der beetwortelen gemiddeld op 12 perc. stellende, heeft men het van 4 perc. uitlevering, op 8 à 9 weten te brengen. Zooals men ziet blijft er altijd nog wat over, waarbij de geest werkzaam kan zijn om datgene te verkrijgen, wat nu nog verloren gaat.

Het stelsel dat ik mij voorstel hier te behandelen, heeft tot heden de meest gunstige uitkomsten opgeleverd, zonder in ons land genoegzaam bekend te zijn.

Het is daarom dat ik mij gedrongen heb gevoeld dat systeem te beschrijven, onder vermelding van de op diffusie berustende stelsels en ook om onze beetwortel-suikerfabrikanten mijne ervaringen, met dit stelsel verkregen, mede te deelen, tevens in de hoop voor de volmaking der mij lief geworden industrie ook iets te zullen bijbrengen en voor nieuw op te richten beetwortel-suikerfabrieken nuttig te zijn.

A. C. G.

Samenstelling van den beetwortel en zijn sap, met opgave der voornaamste bestanddeelen.

De beetwortel is eene tweejarige plant van peervormige gedaante die in het eerste jaar wortel en bladen voortbrengt, terwijl in het tweede jaar het zaad ontwikkeld wordt.

Het vleesch van den wortel bestaat uit een weefsel van cellen waarin eene heldere kleurlooze vloeistof „het sap” bevat is.

Die cellen zijn buitengewoon klein want het vleesch ter grootte van eenen kubieken centimeter bevat circa 250,000 cellen. Snijdt men een beetwortel overdwars door, dan ziet men een aantal concentrische ringen, wier getal evenredig is aan het aantal bladkringen der wortelkop en wier breedte afhangt van de ontwikkeling der bladen.

De oudste, buitenste bladen staan met de binnenste ringen, wat de sapaanvoer betreft, in dadelijk verband, terwijl de jongste bladen voor de jongere, buitenste ringen zorg dragen.

Worden zeer groote, geile bladen ontwikkeld dan zijn de daarmede in verbinding staande ringen zeer breed, het weefsel is los en de cellen zijn grooter, terwijl het sap veel minder suiker bevat.

De voor de suikerfabrikatie geschikte wortelen, hebben ringen van niet meer dan 5 millimeter breedte; zij wegen min-

Gang der Diffusie met daarmede overeenkomende Stand de

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	I.		II.		III.		IV.		
																Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	
I naar II	II naar III	Sap uit III wordt door II naar voorwarmer gedrukt.	Sap uit IV naar V door sap uit voorwarmer.	Sap uit V door IV naar VI.	Met snijdsels geladen en gevuld met sap uit V.	rust	rust	rust	rust	rust	rust	XII naar XIII door water.	XIII naar XIV	XIV naar XV	XV naar XVI	XVI naar I	e	abcdf	e	abcdf	be	acdf	e	abd
XVI naar I	I naar II	II naar III	III naar IV	IV naar V	V naar VI van VI naar defecatiepan.	rust	rust	rust	rust	rust	rust	rust	water op XIII	XIII naar XIV	XIV naar XV	XV naar XVI	e	abcdf	e	abcdf	e	abcdf	e	abc
XVI naar I	I naar II	II naar III	Sap uit IV wordt door III naar voorwarmer gedrukt.	Voorwarmer op V en drukt het sap naar VI.	VI naar VII	Geladen met snijdsels en gevuld met sap uit VI.	rust	rust	rust	rust	rust	rust	water op XIII	XIII naar XIV	XIV naar XV	XV naar XVI	e	abcdf	e	abcdf	e	abcdf	be	ac
XVI naar I	I naar II	II naar III	III naar IV	IV naar V	V naar VI	VII door VI naar defecatiepan.	rust	rust	rust	rust	rust	rust	rust	water op XIV	XIV naar XV	XV naar XVI	e	abcdf	e	abcdf	e	abcdf	e	abc
XVI naar I	I naar II	II naar III	III naar IV	Sap uit V door IV naar voorwarmer.	Uit VI naar VII door voorwarmer.	Uit VII door VI naar VIII.	VIII geladen met snijdsels en met sap uit VII gevuld.	rust	rust	rust	rust	rust	rust	water op XIV	XIV naar XV	XV naar XVI	e	abcdf	e	abcdf	e	abcdf	e	abc
XVI naar I	I naar II	II naar III	III naar IV	IV naar V	V naar VI	VI naar VII	VIII door VII naar defecatie gedrukt.	rust	rust	rust	rust	rust	rust	rust	water op XV	XV naar XVI	e	abcdf	e	abcdf	e	abcdf	e	abc
XVI naar I	I naar II	II naar III	III naar IV	IV naar V	Sap uit VI door V naar voorwarmer.	Sap uit VII door voorwarmer naar VIII.	VIII door VII naar IX gedrukt.	Geladen met snijdsels en sap uit VIII.	rust	rust	rust	rust	rust	rust	water op XV	XV naar XVI	e	abcdf	e	abcdf	e	abcdf	e	abc
XVI naar I	I naar II	II naar III	III naar IV	IV naar V	V naar VI	VI naar VII	VII naar VIII	Naar defecatie door VIII.	rust	rust	rust	rust	rust	rust	rust	water op XVI	e	abcdf	e	abcdf	e	abcdf	e	abc
XVI naar I	I naar II	II naar III	III naar IV	IV naar V	V naar VI	VII door VI naar voorwarmer gedrukt.	Uit VIII naar IX door voorwarmer.	IX naar X door VIII.	Geladen en met sap gevuld uit IX.	rust	rust	rust	rust	rust	rust	water op XVI	e	abcdf	e	abcdf	e	abcdf	e	abc
water op I	I naar II	II naar III	III naar IV	IV naar V	V naar VI	VI naar VII	VII naar VIII	VIII naar IX.	X door IX naar defecatie.	rust	rust	rust	rust	rust	rust	rust	a	bcdef	e	abcdf	e	abcdf	e	abc
water op I	I naar II	II naar III	III naar IV	IV naar V	V naar VI	VI naar VII	Uit VIII door VII naar voorwarmer.	IX naar X door voorwarmer.	X door IX naar XI.	Geladen en met sap uit X gevuld.	rust	rust	rust	rust	rust	rust	a	bcdef	e	abcdf	e	abcdf	e	abc
rust	water op II	II naar III	III naar IV	IV naar V	V naar VI	VI naar VII	VII naar VIII	VIII naar IX	IX naar X	XI door X naar de defecatie.	rust	rust	rust	rust	rust	rust	f	abcde	a	bcdef	e	abcdf	e	abc
rust	water op II	II naar III	III naar IV	IV naar V	V naar VI	VI naar VII	VII naar VIII	IX door VIII naar voorwarmer.	X naar XI door de voorwarmer.	XI naar XII door X.	Geladen met snijdsels en gevuld met sap uit XI.	rust	rust	rust	rust	rust	-	abcdef	a	bcdef	e	abcdf	e	abc
rust	rust	water op III	III naar IV	IV naar V	V naar VI	VI naar VII	VII naar VIII	VIII naar IX	IX naar X	X naar XI	XII door XI naar defecatie.	rust	rust	rust	rust	rust	-	abcdef	f	abcde	a	bcdef	e	abc

a = water-ventil. b = naar voor

der dan één kilo en hun vleesch is vaster, witter en minder doorschijnend dan van groote wortels met breede ringen en minder suikerrijk sap.

De kop bevat tot dáár waar deze concentrische ringen duidelijk over de geheele breedte te voorschijn komen, veel minder suikerhoudend sap. Het afsnijden der koppen tot op die ringen zou daardoor alleen reeds te verkiezen zijn, ware het niet dat andere in de kop voorkomende stoffen, die bepaald schadelijk zijn, dat afsnijden of koppen zoo als men dat gewoonlijk noemt, gebiedend vorderde.

In ons land schijnt men van dat denkbeeld nog niet goed doordrongen te zijn, het afsnijden der koppen toch geschiedt vrij zorgeloos; wij zullen bij de behandeling van de bestanddeelen van het sap daarop nader terugkomen.

De celwanden bestaan uit celweefsel (cellulose). Tusschen de cellen onderling komt als Intercellulairstof de *pectose*, eene geleivormende stof der mergachtige vruchten en wortels, voor.

De buitenwand der wortels bestaat uit een veranderd celweefsel, kurkstof genoemd. Het sap der wortels is eene waterige oplossing van verschillende stoffen, als: suiker, zouten enz. Cellulose en pectose zijn de beide eenige harde, in water onoplosbare stoffen van het wortelvleesch.

Dat deze celwanden buitengewoon fijn zijn, blijkt uit de hoeveelheid der drooge pulpe, die ongeveer 4 perc. van het wortelgewicht bedraagt. De hoeveelheid sap is dus circa 96 perc.. De totale hoeveelheid der in het sap opgeloste stoffen, (suiker, zouten enz) is geene standvastige, maar eene door oorzaken, van buiten af, zeer afwisselende. Zij varieert in het

Diffusie met daarmede overeenkomende Stand der Ventilen.

XIV.	XV.	XVI.	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.		VII.		VIII.		IX.		X.		XI.		XII.		XIII.		XIV.		XV.		XVI.			
			Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht	Open	Dicht		
XIV naar XV	XV naar XVI	XVI naar I	e	abedf	e	abedf	be	acdf	e	abdef	de	abef	d	abcef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	f	abede	a	bedef	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf		
XIII naar XIV	XIV naar XV	XV naar XVI	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	de	abef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	f	abede	a	bedef	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf
XIII naar XIV	XIV naar XV	XV naar XVI	e	abedf	e	abedf	e	abedf	be	acdf	e	abdfe	de	abef	d	abcef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	a	bedef	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf
water op XIV	XIV naar XV	XV naar XVI	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	de	abef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	f	abede	a	bedef	e	abedf	e	abedf	e	abedf
water op XIV	XIV naar XV	XV naar XVI	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	be	acdf	e	abdef	de	abef	d	abcef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	a	bedef	e	abedf	e	abedf	e	abedf
rust	water op XV	XV naar XVI	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	de	abef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	f	abede	a	bedef	e	abedf	e	abedf
rust	water op XV	XV naar XVI	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	be	acdf	e	abdef	de	abef	d	abcef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	a	bedef	e	abedf	e	abedf
rust	rust	water op XVI	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	de	abef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	f	abede	a	bedef	e	abedf
rust	rust	water op XVI	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	be	acdf	e	abdef	de	abef	d	abcef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	a	bedef	e	abedf
rust	rust	rust	a	bedef	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	de	abef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	f	abede
rust	rust	rust	a	bedef	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	be	acdf	e	abdef	de	abef	d	abcef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef
rust	rust	rust	f	abede	a	bedef	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	de	abef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef
rust	rust	rust	—	abedef	a	bedef	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	be	acdf	e	abdef	de	abef	d	abcef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef
rust	rust	rust	—	abedef	f	abede	a	bedef	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	e	abedf	de	abef	—	abedef	—	abedef	—	abedef	—	abedef

a = water-ventil.

b = naar voorwarmer.

c = van voorwarmer.

d = naar defécatie.

e = overstijg-ventil.

f = afvoer-ventil.

algemeen van 12 tot 18 perc., zoodat van 88 tot 82 perc. water overblijven.

De samenstelling der wortels kan men voorloopig als volgt aannemen :

Drooge stof	{ Celweefsel, pectose 4 4 merg. In water opgeloste stoffen. 11,5—17 } sap.
Water.	

PAYEN geeft in zijne »Chémie industrielle, 5 ed.» de volgende meer uitgebreide analyse op:

Water.	83,5
Suiker.	10,5
Celweefsel, pectose en pectine	0,8
Eiwit, kaasstof, asparagin en stikstofhoudende lichamen	1,5
Appelzuur, pectinezuur, gom, vetten, oxalzure en phosphorzure kalk, phosphorzure magnesia, chloorammonium, kiezelzuur, salpeterzure-, zwavelzure- en oxalzurepotasch, oxalzure soda, chloorsodium, chloorpotassium, pectinezurekalk, potasch en soda, zwavel, ijzeroxyd enz. . . .	3,7
	100,00

De in dit overzicht medegedeelde stoffen, die de samenstelling der beetwortels uitmaken, zullen wij in twee klassen verdeelen; de 1^{ste} bevat de kristalliseerbare (kristalloïden) welke gemakkelijk de cel verlaten wanneer zij in aanraking gebracht worden met eene vloeistof die haar kan oplossen (diffuseeren); de 2^{de} bevat de onkristalliseerbare (colloïden) die onder de zelfde omstandigheden moeielijk of in het geheel niet de cel verlaten (niet diffuseeren).

Het verkregen sap bevat in hoofdzaak de eerste, terwijl in de overblijfselen (pulpe) de tweede soort van stoffen het meest vertegenwoordigd zijn.

1ste Kristalliseerbare.

Rietsuiker *)

Asparagin }
Betaïn } stikstofhoudende stoffen.

Citroen- oxal- en appel-zure zouten en zouten der anorganische zuren.

2de Onkristalliseerbare.

Cellulose, pectose en pectineverbindingen, gom enz.

Proteïnstoffen (stikstofhoudende stoffen).

Kleurstoffen.

Kristalliseerbare.

RIETSUIKER $C_{12}H_{22}O_{11}$.

De suiker is in het gezonde beetwortelsap slechts als kristalliseerbare voorhanden; zij draait de gepolariseerde lichtstraal rechts, is zonder reuk, aangenaam zoet van smaak, wit van kleur en oplosbaar in ongeveer 30 perc. van haar gewicht koud water. Het specifiek gewicht is 1,623, water = 1.

*) Door enkele schrijvers wordt ook glucose, dextrose en levulose als in het sap voorkomend, opgegeven. Ik betwijfel zeer of in het gezonde sap die stoffen, welke aan eene omzetting der rietsuiker hun ontstaan te danken hebben, voorkomen. In bevroren of gekiemde beetwortels zal men glucose kunnen aanwijzen.

Haar kristallisatie-vermogen vermindert door aanhoudend koken. Onder den invloed van zuren wordt zij omgezet in Invertsuiker (een mengsel van rechts- en links draaiende glucose).

Suiker verbindt zich met bases, als potasch, soda, kalk, baryt enz., en vormt daarmee kristalliseerbare zouten die men suikerzouten noemt (saccharaten). De belangrijkste verbinding is die met kalk. Zuivere suikeroplossingen kunnen de alcoholgisting niet ondergaan. De alcoholische gisting d. w. z. de omzettingen harer bestanddeelen in nieuwe verbindingen, vindt slechts plaats onder den invloed van fermenten.

Dichtheid, temperatuur en soort der fermenten kunnen bij suiker-oplossingen de alcohol- melkzure- of slijmzure gisting doen ontstaan, die door de voortgebrachte produkten wezenlijk van elkander te onderscheiden zijn.

ASPARAGIN $C_4 H_7 NO_3$.

is oplosbaar in water. De waterige oplossing verhit bij eene drukking van 2 tot 3 atmosfeeren, geeft asparaginzure ammonia. Kookt men asparagin met een zuur of alkali, dan vormt zich ammoniak die ontwijkt en asparaginzuur dat oplosbaar is in water ($C_4 H_7 NO_3 + 2 HO$). De asparaginzure zouten gaan over in de melasse en behooren dus tot die lichamen die de kristallisatie van suiker tegengaan.

De zure asparaginzure oplossing draait het polarisatievlak rechts, terwijl de waterige of alkalische oplossing linksdraaiend is.

BETAÏN $C_5 H_{11} NO_2$.

SCHEIBLER heeft de eigenschappen van het Betaïn nauwkeurig bestudeerd en ter algemeene kennis gebracht. Dit lichaam behoort tot de alkaloïden die gemakkelijk in water oplosbaar zijn. Het kristalliseert uit zijne alcoholische oplossing in groote en schoone ongekleurde kristallen. Het oefent op de gepolariseerde lichtstraal geene werking uit; men vindt het terug in de melasse; bij verbranding geeft het de reuk van gebranden suiker.

CITROENZURE ZOUTEN.

Men vindt in het beetwortelsap citroenzure-potasch, soda en kalk. De laatste is onoplosbaar in de warmte maar oplosbaar bij lage temperatuur.

Volgens DUTROCHET hebben citroenzure oplossingen de eigenschap van in zuiver water te kunnen diffuseeren wanneer zij geconcentreerd zijn; bij dunne oplossingen vindt geene diffusie plaats.

Het beenzwart neemt de citroenzure zouten gretig op. Volgens WALKHOFF en STAMMER worden de citroenzure zouten bij de revificatie van het zwart niet verwijderd.

OXALZURE ZOUTEN.

Oxalzure-kalk is onoplosbaar in water; zij wordt oplosbaar in alkalische oplossingen. De oxalzure alkaliën zijn oplosbaar. Die van magnesia en ijzer zijn minder oplosbaar.

APPELZURE ZOUTEN.

Appelzure-kalk is onoplosbaar. Volgens PAYEN worden de zouten der organische alkaliën in tegenwoordigheid van kalk en suiker omgezet en brengen, in verbinding met een organisch zuur en kalk, suikerzouten voort.

Deze zouten zijn zeer water-aantrekkelijk, gaan de verdamping der suikersappen tegen en beletten de koking.

MINERALE- OF ANORGANISCHE ZOUTEN.

De osmotische kracht der minerale zouten is sterker dan die van suiker. Een krachtig bewijs daarvoor is de osmose van melasse, volgens het procédé DUBRUNFAUT, waarbij 5 à 6 perc., der zouten uit de melasse worden verwijderd. Ook bij de diffusie van beetwortelsnijdsels gaan deze zouten in het suikersap over; daar zij evenwel, volgens de proeven van SCHEIBLER, MARSCHALL en FELTZ, niet zoozeer als melasse-vormers optreden als wel de colloïden, kan dit nimmer eene tegenwerping tegen de diffusie uitmaken.

CHLOORZOUTEN.

Deze zijn misschien het meest schadelijk in de suikerfabrikatie, daar zij bepaald melasse-vormers zijn, terwijl ook volgens de onderzoekingen van WALKHOFF het beenzwart de chloorzouten genoegzaam niet opneemt.

CHLOORSODIUM, (zeezout)

gaat eene verbinding aan met rietsuiker en vormt rietsuiker-
chloorsodium $\text{Na Cl C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_{10} + \text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{O}_{11}$.

$$\text{Na Cl C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_{10}, \text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{O}_{11} = 4893,2$$

$$\text{Na Cl} = 730,7.$$

Dat wil zeggen dat een deel zout ongeveer zesmaal zijn gewicht aan suiker onkristalliseerbaar maakt. Het stroopen der beetwortelsuikers, is toe te schrijven aan het voorkomen van die verbinding in het sap, terwijl bij zijne groote oplosbaarheid een groot deel suiker in melasse overgaat.

CHLOORPOTASSIUM.

Volgens PAYEN belet een deel van dit zout $5\frac{1}{2}$ deel suiker om te kristalliseeren. Dit zout werkt zeer storend in de fabricatie, daar het bij de tegenwoordige wijze van scheiding niet verwijderd wordt, noch door het beenzwart wordt opgenomen. De fabrikant is dus geheel onmachtig tegenover dezen vijand.

PHOSPHORZURE ALKALIËN.

Bij de behandeling van suikersappen, waarin phosphorzure-alkaliën of alkalische aarden zijn opgelost, met kalk, gaat het phosphorzuur over in eene onoplosbare verbinding (basisch phosphorzure kalk), terwijl de alkaliën waaraan het zuur gebonden was, als vrije of bijtende alkaliën in het sap overgaan.

Phosphorzuur bevordert bij elke temperatuur en dichtheid de kristallisatie van suiker en haren goeden smaak; terwijl zij tevens meer of min ontkleurend werkt.

KIEZELZURE ZOUTEN.

Kiezelduur schijnt in het beetwortelsap met alkalische bases tot neutrale zouten verbonden te zijn. Met kalk verbindt zich het zuur grootendeels en daardoor komen dan, even als bij het phosphorzuur, de alkaliën in het sap, die altijd ongunstig op de suiker inwerken.

Onkristalliseerbare.

CELWEEFSEL, PECTOSE EN PECTINE-VERBINDINGEN.

Het celweefsel vormt voor het grootste gedeelte de huid der cellen en vervult de rol van membraan; het is in staat de kristalliseerbare stoffen door dialyse of osmose van de onkristalliseerbare af te scheiden.

Pectose heeft voor de suikerfabrikatie de meeste beteekenis, hoewel hetgene wat wij van hare verhoudingen weten, zeer onbepaald is. Bij inwerking van zeer zwakke zuren op het wortelmerg, bijzonder bij hooge temperatuur, zet de pectose zich om in eene oplosbare stof: pectine, die weer door de inwerking eener stikstofhoudende stof der wortels, de *pectase*, in geleiachtige zuren overgaat.

Het verwarmen der beetwortelpap (warme maceratie) kan dus de vorming van pectine en pectine-zuren uit pectose doen

ontstaan. Ook is het niet onwaarschijnlijk dat bij het kiemen en rotten der wortels, uit pectose, pectine en pectinezuur ontstaat. Dat deze verbindingen hoogst schadelijk zijn, behoeft geen betoog en hopen wij dat het vele duistere over deze verbindingen, door de ijverige nasporingen der scheikundigen, wel dra moge opgehelderd worden.

GOM.

Dit is een onzijdig lichaam, oplosbaar in water, onoplosbaar in alcohol; het is onkristalliseerbaar en mist de eigenschap der osmose.

PROTEÏNSTOFFEN.

Van de proteïnstoffen is eiwit het meest bekend; het is oplosbaar in koud water, terwijl het onoplosbaar wordt (coaguleert) bij 70° C. Daar het echter, even als andere proteïnelichamen, in alkalische vloeistoffen oplosbaar is, zoo is het duidelijk dat het in de suikersappen na de scheiding nog aanwezig is, wanneer de alkaliën niet vooraf, door een zuur zijn geneutraliseerd.

Ook de suikerkalk houdt eiwitstoffen in oplossing, waaruit zij echter bij de omzetting der suikerkalk door koolzuur afscheiden en door de nederslag der koolzure kalk medegenomen wordt. Bij het koken met potasch en kalk worden de proteïnstoffen omgezet, waarbij ammonia gevormd wordt.

Met looizuur gaan de proteïnstoffen onoplosbare verbindingen aan, die zelfs in zeer verdunde oplossingen nog ontstaan.

KLEURSTOFFEN.

De door oxydatie zwart wordende stof precipiteert niet door looizuur, wel door salpeterzuur- zilveroxyd; zij reduceert bij kookhitte de alkalische koperoplossing niet en behoort niet tot de proteïnstoffen. Zij is oplosbaar in ammonia en potasch en kan door kalk nedergeslagen en door beenzwart geabsorbeerd worden. Haar osmose-vermogen is zeer gering.

De extractiefstoffen reduceeren reeds bij 60° C, de alkalische koperoplossing; zij verliezen deze eigenschap door het koken met kalk en bij het neerslaan van de laatste.

Een groot gedeelte der extractiefstoffen gaat over in de melasse ofschoon men mag aannemen dat zij, met alkaliën verhit, gedeeltelijk omgezet worden, waarbij ammonia gevormd wordt.

Theorie der Diffusie.

De beroemde engelsche natuurkundige GRAHAM, aan wien wij de voornaamste werken over diffusie verschuldigd zijn, verstaat onder diffusie: „De eigenschap welke twee vloeistoffen bezitten om, nadat zij te samengebracht zijn en in stilstand gelaten worden, zich vrijwillig te vermengen, zoodat zij na eenen min of meer langen tijd, een min of meer homogeen geheel vormen.” Wanneer men b. v. eene blaas met rooden wijn vult en dan in een bak met water legt, zoo verwacht men dat, wanneer er openingen voorhanden zijn die een verkeer tusschen water en wijn veroorloven, deze vloeistoffen zich langzamerhand volkomen met elkander zullen vermengen. Dat geschiedt ook wanneer wij in een glas, wijn en water op elkander schenken en wel ten gevolge eener eigenaardige verwantschap tusschen die beide vloeistoffen, welke hun het verschil in specifiek gewicht doet overwinnen. Hier in de blaas geschiedt echter nog meer.

Het water in den bak vertoont zich weldra aan ons oog door den wijn gekleurd; te gelijker tijd echter is de blaas opgezwollen alsof zij wilde bersten. Er is dus meer water in de blaas gekomen dan er wijn uittrad. De blaas moet dus de oorzaak eener geheele verandering in de vermenging der vloei-

stoffen geworden zijn, eenen sterkeren stroom van het eene vocht naar het andere en omgekeerd een minder sterken bewerkstelligd hebben. Hier staan wij voor het zonderlinge verschijnsel, dat de natuurkundigen osmose of diffusie hebben genoemd.

Wanneer twee vloeistoffen van verschillende dichtheid en van verschillende chemische natuur van elkander gescheiden zijn door eenen, voor het gewone oog, niet poreusen wand, zij het eene blaas, membraan, een caoutchouc- gips- of klei-wand, dan vindt eene dubbele strooming plaats en wel de sterkste gewoonlijk van de dunnen naar de meer dichte vloeistof, b.v. van water naar zout- of suiker-oplossingen, en eene minder sterke in tegenovergestelde richting.

Wanneer men b. v. beetwortelschijfjes met water in aanraking brengt (in die schijfjes is de tweede vloeistof, namenlijk sap, vervat), dan dringt het water in de cellen en de suikeroplossing treedt naar buiten, totdat de sappen in en buiten de cellen, dezelfde graad van concentratie bereikt hebben.

Onder *Dialyse* verstaat men meer speciaal de methode van afscheiding der kristalloïden van de colloïden door middel eener vezelachtige of poreuse wand.

De kristalloïden zijn die lichamen welke voor kristallisatie vatbaar zijn; hunne diffusie vindt veel sneller plaats dan die der colloïden, welke laatsten niet kristalliseerbaar zijn. Onder de eerstgenoemden zijn de voornaamste: suiker, oplosbare minerale zouten, vele organische lichamen zooals de alkaloïden, asparagin enz. De osmoseerende of diffuseerende kracht van suiker is eene van de grootste onder de voortbrengselen van

het plantenrijk, terwijl dat eveneens het geval is met de zouten, voortbrengselen uit het minerale rijk.

De belangrijkste colloïden zijn: zetmeel, dextrin, caramél, gom, tannin, de proteïnstoffen, gelatine, de pectine-stoffen, enz. enz.

Het behoeft geen betoog dat men juist deze laatsten, welke zeer moeilijk of niet diffuseeren, ook volstrekt niet gebruiken kan bij de suikerfabrikatie, terwijl men bij het proces der persen, voorafgegaan door het raspen, een groot gedeelte dier schadelijke stoffen mede in het sap krijgt.

In den praktijk hoort men dikwerf de verschillende benamingen *osmose*, *endosmose*, *exosmose*, *maceratie* en *diffusie* gebruiken: de verplaatsing der vloeistoffen door de membraan heet *osmose* in het algemeen; *endosmose* beteekent intreding; *exosmose*, uittreding. Op suikerfabrikatie toegepast heeft men de naam van *maceratie* of *diffusie* aan die verplaatsing der vloeistoffen gegeven.

Het is nu juist de toepassing van het beginsel der *osmose*, waarvan de suikerfabrikant zich bedient, om het sap uit de beetwortelen te trekken en wel op eene meer volmaakte wijze, dan dat tot nog toe het geval was.

Indien men b.v. 100 kilo beetwortelschijfjes, inhoudende 96 kilo sap van ongeveer 12 graden, met 96 kilo water bedekt, dan zal men na eenigen tijd 192 kilo sap verkrijgen van \pm 6 graden. Verwijdert men 96 kilo van dit sap en vervangt het door 96 kilo water, zal men weder 192 kilo sap verkrijgen, ditmaal echter van 3 graden; hiervan weder 96 kilo afnemende en 96 kilo water toevoegende, verkrijgt men 192

kilo sap van 1,5 graad; aldus voortgaande krijgt men dezelfde hoeveelheid sap van $\frac{3}{4}$ graad. Na een viervoudige diffusie verkrijgt men dus $\frac{11\frac{1}{4}}{12} = \frac{15}{16}$ van het oorspronkelijk in de schijfjes aanwezige sap; die bewerking nog een paar maal voortzettende, zal men nagenoeg al het sap uit de schijfjes bekomen.

Nu heeft men echter na vier uitloogingen sap van $\frac{6 + 3 + 1\frac{1}{2} + \frac{3}{4}}{4} = 2,8$ graad verkregen en daar de verdamping van zooveel water, ter verkrijging van de suiker, veel te kostbaar zou zijn, moest men dus naar een middel zoeken om het sap in zijne oorspronkelijke dichtheid te verkrijgen.

Dit middel nu is gevonden door die 96 kilo sap van 6 graad weder met verse schijfjes in aanraking te brengen; men verkrijgt dan sap van $\frac{12 + 6}{2} = 9$ graad; dit weder op verse schijven brengende wordt het $\frac{12 + 9}{2} = 10\frac{1}{2}$ graad en dat wordt weder bij eene volgende operatie sap van $\frac{12 + 10\frac{1}{2}}{2} = 11\frac{1}{4}$ graad.

De diffusie bestaat dus hierin dat men de meest geconcentreerde sappen met verse schijven in aanraking brengt; de minder geconcentreerde met reeds gedeeltelijk uitgeloopte en eindelijk het water met zoo goed als geheel uitgeputte schijven en dat stelsel stelt ons, gelijk wij gezien hebben, in staat om nagenoeg al het sap in zeer geconcentreerde toestand uit de beetwortelen te verkrijgen.

De vermeerdering van het diffusie-vermogen door warmte is grooter dan de verhooging van temperatuur, m. a. w. de snelheid der diffusie klimt sterker dan de temperatuur-verhoogingen.

Om dat begrijpelijk te maken zullen wij volgende tabel aan GRAHAM ontleenen:

	De diffusie van zoutzuur	bij	15° 15	=	1, zijnde
dan is	»	»	»	»	26° 66 = 1,3545
	»	»	»	»	37° 77 = 1,7732
	»	»	»	»	48° 48 = 2,1812

De oplossing waarvan GRAHAM zich bij deze bediende, bevatte 2 perc. zoutzuur.

De resultaten in onderstaand tabelletje medegedeeld, verkreeg hij door de oplossingen te vullen in een klok welks opening werd gesloten door een vel perkament-papier, hij dompelde dat toestel in eenen bak met water. De hoeveelheden der verschillende stoffen, die uit de klok door het afsluitende perkament-papier in het water drongen, zijn vermeld in de beide eerste kolommen; de beide laatste geven de hoeveelheden water aan die daarvoor in de plaats zijn getreden.

Hij liet de klok 24 uur in het water staan bij eene temperatuur van 10—15° C.

Oplossing van 10 ⁰ / ₁₀ .	Diffusie.		Endosmose.	
	in grammen.	evenredig.	grammen water.	evenredig.
Arabische gom . .	0,030	0,004	5	0,263
Glucose	2,00	0,266	17	0,894
Rietsuiker. . . .	1,607	0,214	15,3	0,805
Chloorsodium. . .	7,500	1,000	19,0	1,000

Men ziet hieruit dat chloorsodium het grootst diffusie-vermogen heeft van de aangehaalden stoffen. Wat verder den tijd

aangaat, noodig om gelijkheid van diffusie-vermogen te verkrijgen, neemt men aan, dat wanneer die

	voor zoutzuur	=	1,00	is
die dan	» keukenzout	=	2,33	»
» » »	suiker	=	7,00	»
» » »	eiwit	=	40,00	»

{ De alkaloiden en oplosbare zouten hebben dus een grooter diffusie-vermogen dan suiker. Daarop berust ook het beginsel van het osmoreeren van melasse door DUBRUNFAUT. Gelijk bekend, verwijderd hij de zouten uit de melasse, door stroop en zuiver water alleen door perkamentpapier van elkander te scheiden. Hetzelfde geschiedt nu ook bij de diffusie, waarbij men liefst alleen de suiker wenscht uit te trekken en de zouten in de cellen te laten; dat is evenwel onmogelijk, de laatsten komen zelfs nog gemakkelijker, daar de physische wetten onveranderlijk zijn.

Nu komt men onwillekeurig tot de conclusie en niet ten onrechte, dat het diffusie-systeem dáár minder vatbaar is om met succes gedreven te worden, waar de bodem zeer zoutrijke beetwortels oplevert.

Dit is ook het geval, er zijn evenwel andere voordeelen aan dit systeem verbonden, die ik later zal vermelden, waardoor het, niettegenstaande dit euvel, toch nog verkieslijk blijft boven elke andere wijze van werken.

De faktor 40 in het laatste tabelletje bewijst dat eiwitstoffen de celmembraan zeer moeielijk doordringen; van daar komt het dat de gewone scheiding met kalk niet toepasselijk is op de sappen uit diffusie-fabrieken.

De werkzame kracht bij de diffusie is nog niet met zekerheid bekend.

De een schrijft haar toe aan elektrische stroomen die zich zouden voordoen tusschen twee vloeistoffen van verschillende natuur. Een ander geeft de capillariteit als oorzaak op; dit schijnt echter in rechtljnige tegenspraak te zijn met de eigenschap welke de osmotische uitwerkingen hebben om veranderd te worden door de toename van warmte, terwijl dat het geval niet is bij de capillariteit.

LIEBIG zegt: »De membranen zuigen door kohesie verschillende hoeveelheden van verschillende vloeistoffen op; eene blaas die b. v. 100 grammen water opzuigt, neemt maar 14 grammen alcohol op. Indien de membraan in aanraking gebracht wordt met eene vloeistof die affiniteit bezit met de vloeistof waarvan de membraan doortrokken is, dan zal zij haar er een gedeelte van afstaan.

Beschouwen wij eene membraan welke alcohol van water scheidt, dan zal zij dus van beide doortrokken worden. Het water zal opgenomen worden door den alcohol, die eene van hare zijden aanraakt en nu zal de membraan, niet meer verzadigd zijnde, eene nieuwe hoeveelheid water opzuigen, die op haar beurt weder opgenomen zal worden; zoodat er eene streaming van het water naar den alcohol plaats vindt. Die zal echter ook plaats hebben van den alcohol naar het water, maar omdat de membraan met meer graagte water dan alcohol opneemt, zal de stroom van den alcohol naar het water minder snel zijn als de tegenovergestelde: het niveau zal dus stijgen aan de zijde van den alcohol.»

✓ Hetzelfde verschijnsel doet zich voor wanneer men eene blaas, waarin zich eene suikeroplossing bevindt, toebindt om eenen hollen glazen buis van eenige millimeters middellijn, zoodat die buis de eenige opening vormt waardoor de suikeroplossing zich kan verwijderen. Wanneer die blaas nu in het water geplaatst wordt, zal na eenigen tijd, het niveau in den opstaanden glazen buis stijgen en afnemen in het bakje waarin het water zich bevindt.

Onderzoekt men nu het water in het bakje, dan vindt men een gedeelte der suiker daarin: zij moet de blaas dus verlaten hebben.

WALKHOFF heeft vastgesteld dat voor één deel suiker dat geëxmoseerd (uitgetrokken) wordt, zeven deelen water geëndosomeerd (opgezogen) worden.

Er bestaat eindelijk nog eene vierde uitlegging voor het verschijnsel der osmose, welke, naar mijn oordeel, de meest waarschijnlijke is.

Het equivalentgewicht der colloïden is gewoonlijk grooter dan dat der kristalloïden, terwijl daarentegen het specifiek gewicht der laatste grooter is dan dat der colloïden, waaruit volgt dat het equivalent-volume der colloïden grooter is dan dat der kristalloïden; de membraan zou dus de eenvoudige rol van zeef waarnemen; alleen de kleinste molekulen zouden er door heen gaan.

Dit komt overeen met hetgeen wij boven zeiden: namenlijk dat het diffusie-vermogen van eene colloïde bijna geheel vernietigd wordt door de aanwezigheid eener kristalloïde.

In de werkelijkheid zien wij dat bewezen: wanneer men op

een gaas, balletjes van verschillenden diameter werpt, waarvan eene soort met veel gemak, de andere maar even door de openingen van het gaas gaan, dan zullen de kleinste, de grootste verhinderen door te vallen, terwijl wanneer men er de groote alleen op laat, van deze er na eenigen tijd, eenige door zullen vallen

Wij hebben getracht de theorie der diffusie duidelijk te maken en gaan nu over tot eene vergelijking der verschillende manieren van sapwinning die meer of min op de diffusie gebaseerd zijn.

I.

DE MACERATIE.

Deze maceratie wordt gewoonlijk SCHÜTZENBACHSche maceratie genoemd, omdat hij de eerste was die haar in praktijk bracht, zelfs nog voor de ontdekkingen door GRAHAM gedaan.

Bij dit systeem worden de beetwortels op dezelfde wijze als bij het perssysteem geraspt. De verkregen pulpe wordt uitgeloofd.

Men zal begrijpen dat dit uitloogen, veel sneller gaat dan wanneer de beetwortels in schijfjes worden gesneden.

De maceratie was in den tijd, toen zij ingevoerd werd, eene groote verbetering. Al lang toch had men naar eene methode gezocht, die de dure pers- en pomptoestellen overbodig maakte en tevens de altijd wederkeerende groote uitgaven voor persbladen en persdoeken voorkwam. Een en ander werd met de maceratie bereikt.

Bij de maceratie is het water het werkzame bestanddeel dat de werktuigelijke kracht der persen geheel vervangt.

Wij willen hier niet in eene nauwkeurige beschrijving der methode van SCHÜTZENBACH treden; het hoofddoel toch dat wij ons voor oogen stellen is de eigenlijke diffusie en de maceratie is dus alleen te beschouwen als eene schrede op den weg der persen naar de diffusie.

Het sap bij de maceratie verkregen, is samengesteld uit twee deelen; 1^o. het sap der geraspte of verscheurde cellen hetwelk werktuigelijk aan de pulpe blijft vasthangen en 2^o. het sap door het water uit de ongeschonden cellen verwijderd.

Dit sap is natuurlijk veel onzuiverder dan dat, voortspruitende uit de diffusie van beetwortelschijfjes, bijna geheel samengesteld uit het geösmoseerde sap en in minderen graad, moeielijk diffundeerende stoffen medevoerende.

Om deze rede alleen zou de diffusie reeds verkieslijk zijn.

Het sap in de cellen vervat, wordt bij de maceratie vermengd met intercellulairstof; deze vormt de pectose en deze pectose nu wordt door de inwerking der zuren uit het sap omgezet in oplosbare pectine-stoffen (pectine, pectine-zuur en andere stoffen). Buitendien komen bij deze methode proteïnstoffen en ook gedeeltelijk gom, in het sap. Vandaar dat de maceratie zoowel als het dubbel-pers-systeem, het onreinste sap levert van alle fabricatie-methoden.

Vervolgens zijn ook de installatiekosten van eene fabriek, werkende met maceratie, veel hooger dan eene met diffusie; eindelijk en ten laatste zijn bij eerstgenoemde, de vaststelbare zoo wel als de totale verliezen grooter dan bij de laatste; in de persfabrieken wordt zeer goed gewerkt wanneer men 1 perc. vaststelbare verliezen heeft: bij de maceratie gaan 0,2 perc. suiker in het afzotwater en 0,62 perc. in de overblijfselen verloren, te zamen dus 0,8 à 0,9 perc. terwijl bij diffusie naar SCHULZ die verliezen hoogstens 0,5 perc. bedragen.

II.

ROBERT'S DIFFUSIE.

De aanhoudende klachten die geheven werden over de hierboven beschreven wijze van sapverkrijging, deden omzien naar eene werkmethode die deze moeilijkheden niet aankleefden.

Het was den Heer F. ROBERT voorbehouden dat doel, door aanhoudende proeven en veranderingen te bereiken.

Reeds voor 50 jaar had een Franschman MATTHIEU DE DOMBASLE, de uitlooging van beetwortel-snijdsels met koud water in toepassing gebracht. Zijne proeven mislukten echter door de onvolmaakte verkleining der beetwortels; met andere woorden, omdat de tegenwoordige snij-machine toen nog niet was uitgevonden.

Later probeerde hij het op eene andere wijze en ging van de vooronderstelling uit, dat versche beetwortelschijven niet geschikt voor uitlooging waren, dat die echter gemakkelijk zou plaats vinden wanneer de schijven van te voren gedroogd of tot op 100° C verwarmd werden.

Hij maakte daaruit op, dat het plantenweefsel door koken of uitdrogen eene verandering ondergaat en noemde die verandering dooding (mortification); hij nam aan dat eene uit-

looging alleen dan plaats hadt, wanneer de cellen van te voren gedood waren.

Het is bekend hoe snel het procédé van DOMBASLE uit de fabriekatie verdween.

De theorie der opensluiting van de cellen door dooding, wordt echter ook bij de daaropvolgende uitlooging-methode behouden, zoodat bij de in het jaar 1846 in Seelowitz opgestelde diffusie-batterij de versche beetwortels ook door stoom van 100° C opengesloten en dan in diffusie-ketels uitgelooagd werden.

Ofschoon de proefneming van dit procédé met de grootste zorgvuldigheid gedaan werd, bleek het toch weldra dat, hoewel een opzwellen der snijdsels door uitstoomen zeer bevorderd werd, de latere volkomen uitlooging echter onmogelijk was; ook waren de verkregen sappen slijmig en de kristallisatie daarvan onvolkomen.

De oorzaak hiervan, waren de pectinestoffen die door de hooge warmtegraad, noodig geacht om het sap te verkrijgen, werden opgelost.

Noch waren eene krachtige carbonatatie, noch eene ruime filtratie over beenzwart, in staat om die pectine-verbindingen te verwijderen en bijgevolg waren qualiteit en quantiteit van de verkregen suiker niet evenredig aan de groote sapmassa.

Een en ander was de oorzaak waarom dit systeem, niet-tegenstaande de groote offers besteed aan eene langdurige en zorgvuldige proefneming, geen wortel vatte en het, voor zover ons bekend, ook nergens anders tot uitvoering kwam.

Aan den onvermoeiden ijver van den Heer ROBERT gelukte

het nu eene praktische wijze van sapverkrijging te gronden, op de wetten der osmose gebaseerd, die door den uitvinder »diffusie» genoemd werd.

Het onderscheid van dit diffusie-systeem en de vroeger beschreven maceratie bestond hierin, dat de laatstgenoemde alle cellen in den beetwortel opende en daardoor het sap in die cellen aanwezig, dus ook de suiker deed uitvloeien, terwijl de diffusie de suiker uit de gesloten cellen door de celwand uitreden laat, totdat tusschen het geconcentreerde suikersap der enkele cellen en de omgevende vloeistof, gelijke dichtheid bestaat.

Rijk aan de opgedane ondervinding en vasthoudende aan het denkbeeld van uitlooging, kwam ROBERT nu langzamerhand tot het ten uitvoer brengen van zijn tegenwoordig bestaand systeem.

De hoofdpunten waarop dat berust, zijn :

1^o. de beetwortelen worden niet tot moes fijngeraspt, maar door middel van eene eigenaardige, praktische snijmachine in schijven van 80 à 100 millimeter lengte, 10 à 15 millimeter breedte en 1 à 2 millimeter dikte gesneden.

2^o. deze schijven worden in de diffuseuren met water systematisch uitgeloogd. De in de beetwortels voorhanden zijnde suiker wordt daardoor in zoo groote mate gewonnen als bij geene andere methode.

3^o. de beetwortelsnijdsels worden niet meer gedood.

Om het onderscheid van het door ons zoo straks te behandelen diffusie-systeem, met dat van ROBERT aan te toonen, zullen wij dit laatste in korte woorden beschrijven.

Men stelle zich eene of meer batterijen van 5 of 6 ketels

voor, waarin de gesneden beetwortels gestort worden. De vul-
ling van die ketels geschiedt geheel regelmatig en wel ontvangt
de 1^{ste} ketel beurtelings 250 kilo (of iets meer of minder)
snijdsels en 250 kilo, tot op 75 à 95° C. verwarmd water, tot-
dat hij gevuld is. Op dezelfde wijze wordt de tweede ketel ge-
vuld; alleen wordt hier, in plaats van water, het op $\pm 88^{\circ}$ C.
verwarmde dunsap der eerste cilinder, gebruikt, dat door
eenen tweeden watertoevoer uit het reservoir, op den eersten
van de twee, boven de diffusie-cilinders staande voorwarmers
en van daar op den tweeden diffuseur, in porties van 250
kilo gedrukt wordt.

Nadat den derden ketel op dezelfde wijze gevuld is en 25
minuten heeft gediffuseerd, wordt de helft van het verkregen
sap naar de scheiding en de andere helft naar den voorwar-
mer gevoerd.

Bij het begin van den arbeid, wordt dus de inhoud van ke-
tel I en II maar éénmaal, voor iederen nieuw ingespannen
ketel, overgedrukt en wel gedurende de opdrukking naar den
voorwarmer; het sap uit de volgende ketels (dat volgende be-
teekent alle ketels tot Zaterdag nacht, wanneer men gewoon-
lijk ophoudt met werken) wordt in twee gedeelten weggedrukt;
de eerste helft namenlijk naar de defecatie en de andere helft
naar den voorwarmer, welk laatste sap natuurlijk minder ge-
concentreerd is.

Hierbij bedraagt de gemiddelde temperatuur van het sap dat
naar de scheiding pannen komt, 45 à 50° C.

Niettegenstaande de betrekkelijk gunstige resultaten verkre-
gen met dit diffusie-systeem, werden er van verschillende zijden

meer of min gegronde tegenwerpingen gemaakt, welke alweder naar iets beters deden omzien.

Ook de onvermoeibare ROBERT ging weder aan het werk en kwam voor den dag met zijnen zoogenaamden »Einspänner," welk. werktuig ook op diffusie berustte.

Deze toestel bestond in hoofdzaak, uit eene archimedische schroef, welke zich in eenen grooten gemetselden cilinder van ongeveer 10 voet diameter en 18 voet hoogte bewoog. De toevoer der versche snijdsels hadt van onderen plaats, de afvoer der uitgeloopte snijdsels geschiedde boven; beide werkingen geschieden onafgebroken. Het water tradt van boven in en vloeide onder uit den cilinder als sap weg.

Dit systeem werdt echter weldra geheel verworpen en wel om de volgende redenen:

1^o. gebeurde het dikwijls dat de archimedische schroef onklaar geraakte en de grooten ketel ondicht werd; om dan niet tot geheelen stilstand genoodzaakt te worden, gedurende den tijd benoodigd voor de reparatiën, was het noodig dat men een tweede ketel naast de eerste had klaar staan en de oprichtingskosten van twee dier ketels waren bijna even groot als van eene gewone diffusie-batterij van 12 lichamen;

2^o. werden de snijdsels door de schroef erg gekwetst, hetgeen weder het groote nadeel had, dat vele cellen verbroken werden, waardoor pectose in het sap trad en aanleiding gaf tot pectine verbindingen;

3^o. ontstonden er meestal gangen van het water in de snijdsels; het water kwam niet overal en gelijkmatig met de snijdsels in aanraking.

Gelijk men ziet was er veel op dat systeem aan te merken en het was eigenlijk geene verbetering boven de oude ROBERTSche diffusie, hetgeen dan ook voldoende hierdoor bewezen werd, dat de Heer ROBERT zelf afried dat werktuig in te voeren.

Men was dus weder teruggevoerd tot de vroegere diffusie, zoo als ROBERT die had aangegeven, en het liet zich aanzien dat genoemd systeem uit de rij der sapverkrigings-manieren verdrongen zou worden, omdat:

ten eerste, door het invullen der dunsappen uit de voorwarmers boven in de diffuseuren, die sappen van eene hoogte van 5 à 6 voet op de snijdsels vielen, en veel schuim veroorzaakten:

ten tweede, omdat eene innige aanraking van sap en snijdsels zeer moeilijk te bereiken was, hetgeen voldoende bewezen werd door de ongelijkmatige uitlooging der snijdsels;

ten derde, omdat het sap te dikwijls moest stilstaan; want na iederen ketel die gevuld was, bleef het 20—25 minuten staan, bij welke stilstand eene omzetting van het sap kan plaats hebben en zuren gevormd worden;

ten vierde, omdat het systeem te langzaam werkte (door dat oponthoud alweder van 20—25 minuten).

Om al deze redenen had dit systeem veel kans om uit de rij der sapverkrigings-manieren verdrongen te worden, indien toen niet de Heer Schulz opgetreden ware met zijne verbetering van de ROBERTSche diffusie.

III.

HET NIEUWE DIFFUSIE-STELSEL VOLGENS SCHULZ.

De beetwortelen worden, nadat zij uit den enkelen of dubbelen wasscher gevallen zijn, door middel van eenen elevator naar de diffusie-zaal gebracht. In Duitschland, (alwaar de belasting van de suiker op eene andere wijze geheven wordt als bij ons, van het gewicht der beetwortelen namelijk), vallen zij van den elevator op een caroussel dat 2 à 3 toeren per minuut maakt. Om dat caroussel staan 9—12 meisjes (omdat den hier te verrichten arbeid zeer licht is); zij nemen de voor hen rondkomende beetwortels daaruit en snijden er de onrijpe groenen koppen, alsmede die deelen welke beginnen te rotten, af. Dit zoogenaamde koppen geschiedt daar op twee wijzen; in het eene geval zijn er opstaande messen, op houten blokjes valende, aan het caroussel bevestigd; in het andere geval hebben de arbeidsters houten bordjes op de borst hangen en koppen de beetwortels met messen, welke zij in de hand houden.

Zij nemen de wortels uit eene, op de hoogte van hare knieën draaiende schijf, koppen ze en werpen ze daarna

op eene, op de hoogte hunner hoofden draaiende tweede schijf, welke de wortels van zelf afvoert.

Daar in Duitschland de belasting op de bovengenoemde wijze geheven word, is het van groot belang voor den duitschen fabrikant om alleen die wortels door de beambten te later afwegen en dus belasten, waarin relatief veel suiker aanwezig is. Gelijk bekend bevatten de koppen en ~~f~~staarten hoegenaamd geene suiker; de fabrikant laat die er dus afsnijden en behoeft geene accijns van den afval te betalen. Dat koppen evenwel beoogt nog een ander doel: men verwijdert namelijk daardoor, gelijk wij reeds bij de behandeling van de samenstelling der wortels hebben opgemerkt, dat gedeelte van den beetwortel waarin zeer veel eiwit, asparagin, kaasstof en andere stikstofhoudende lichamen, die men niet gaarne in het sap medevoert.

Behalve de beide opgenoemde, heeft dat caroussel nog een ander doel.

Een ieder die ooit in eene beetwortel-suikerfabriek geweest is, weet hoe het in de bieten-zaal toegaat (daar staan ook de wasschers). Eerstens is het daar gewoonlijk zeer duister; vervolgens geschiedt het opwerpen der beetwortels op den elevator of jakobs ladder met veel slordigheid en onverschilligheid door de arbeiders daarmede belast; men kan daar zoo streng te werk gaan als mogelijk, ja er zelf bijstaan, maar, beletten dat er ieder oogenblik steenen, welke uit de schuiten of wagens in de zaal komen, mede naar boven gevoerd worden, dat kan men niet.

Die steenen kunnen dan de oorzaak zijn dat, in geval de elevator vlak boven de snij-machine uitkomt, men ieder uur,

ja zelfs nog vaker, een ander stel messen in die machine stellen moet. Daargelaten dat dit zeer kostbaar is, want een stel gewone messen kost 16 gld. en de nieuwe patentmessen, die veel beter en meer snijden, 35 gld., heeft dat nog een ander bezwaar. Al liggen de messen boven ook gereed en al is de machinist nog zoo behendig met het inzetten, een half uur gaat er toch altijd mede verloren. En wanneer dat dikwijls het geval is, dan kan men met *diffusie* onmogelijk goed werken, een eerste vereischte toch voor den goeden gang eener diffusiefabriek is een onafgebroken en snel werken.

Daarom zouden wij een ieder aanraden, die hier in Nederland met diffusie werken wil, al is het dat de wijze van accijnsheffing er niet toe noodzaken moge, zich een caroussel aan te schaffen.

De kosten van aanschaffing zullen spoedig genoeg vergoed worden door de bezuiniging op de messen, even als het meerdere arbeidsloon door het caroussel veroorzaakt, zeer zeker opwegen zal tegen het voordeel van snel werken.

Gaat men tot de aanschaffing van zoo'n werktuig over, dan zouden wij echter raden niet de vaste kapmessen te nemen, maar wel de losse; met de eerstgenoemde messen gebeurt het dikwerf dat het koppen met veel zorgeloosheid en zeer werktuigelijk geschiedt, waardoor er vaak te veel afgesneden wordt; laat men het daarentegen uit de losse hand, met het houten plankje op de borst hangende, doen, dan moeten de arbeiders onwillekeurig hunne oogen op den arbeid gevestigd houden, uit vrees van zich te bezeeren.

Er is in den aanvang dezes jaars door den heer GUSTAV HODEK

(suikerfabriek Fünfhüden, Bohemen) eene uitvinding gedaan die misschien voor ons land, alwaar de belasting van het *sap* geheven wordt (om van de andere wijze niet te spreken), het caroussel overbodig zou maken. Dat toestel heet »Steinklauber,” het wordt aan dat gedeelte van den waschmolen, waar de beetwortels ingeworpen worden, bevestigd.

In het protocol betreffende dat werktuig, opgemaakt in tegenwoordigheid van 22 Boheemsche suikerfabriekanten, werd verklaard dat het ten volle aan de verwachting beantwoord heeft. Dat toestel is zeer eenvoudig en kan aan iederen bestaanden waschmolen aangebracht worden. Om het te probeeren, werden er op 5000 kilo beetwortels 1000 stuks steenen van verschillende grootte ingeworpen, van de afmetingen eener erwt, tot vuistgrootte toe. Alle steenen werden met snelheid door de machine verwijderd, zoodat van de bij de beetwortels geworpen 1000 steenen, er geen enkelen met de gewasschen wortels werd opgeworpen.

Later probeerde men het met klinkbouten, nagels, schroeven, moeren, bijtels, spijkers, messen enz. enz., welke voorwerpen echter alle door den »Steinklauber” werden wedergegeven.

De heer HODEK heeft in Duitschland patent genomen op zijne uitvinding en de uitvoering er van toevertrouwd aan de Karoliner Actien-machines Fabriek te Praag, vroeger DANEK & C^o. *)

Indien nu dat werktuig in ons land ingang mocht vinden, dan zou dat het caroussel overbodig maken.

*) Organ des Vereines zur Hebung der Zuckerfabrikation im Königreiche Böhmen.

Een dezer beide toestellen is echter bepaald wenschelijk op den weg, die de wortels van de wasch- naar de snij-machine afleggen, ten einde als veiligheidsventil van de snij-machine te dienen.

Vervolgens komen de wortels in den trechter der snij-machine, waardoor zij op de ronddraaiende schijf dier machine vallen.

Het is van groot belang deze trechter niet te kort te maken, omdat de gelijkheid van snijdsels zeer bevorderd wordt door den druk, waarmee de onderste wortels door de bovenliggende lagen, op die schijf geperst worden.

Ook in de installatie der schijf zijn gedurende de laatste tijden verbeteringen aangebracht. Vroeger en ook nu nog werden de messen direkt met schroeven en moeren op de gegoten ijzeren schijf bevestigd. Wanneer nu nieuwe messen ingezet moesten worden (hetzij omdat de oude bot geworden waren of gebroken door steenen) dan kostte dat veel tijd, want nu moest ieder mes nauwkeurig op de schijf gesteld worden.

In de nieuwere snij-machine evenwel worden er langwerpige vierkanten gaten in de schijf gegoten; in die gaten passen, zoogenaamde, gegoten ijzeren *kastjes* waarop de messen bevestigd worden.

Het onderscheid bij de nieuwe snijmachines bestaat hierin, dat de machinist op genoemde kastjes, de messen vooraf in de werkplaats nauwkeurig kan stellen en bij eenig gebrek in de snijmachine niets anders behoeft te doen, dan de gereed zijnde kastjes te verwisselen en op de schijf vast te maken, hetgeen

natuurlijk veel sneller geschiedt dan het stellen der messen.

Daar het inzetten van nieuwe messen bij de vroegere snij-machine twee uren arbeid veroorzaakte, terwijl het inzetten der tegenwoordige kastjes slechts een half uur kost, zoo volgt hieruit dat veel tijd gewonnen wordt.

Alvorens verder te gaan willen wij doen opmerken, dat de stand der messen op den verderen loop der fabricatie, van groot gewicht is.

Lengte en breedte der snijdsels zijn *tegenwoordig* in de meeste fabrieken dezelfde, en wel 100 millimeter lengte bij 6 à 8 millimeter breedte. Het is de dikte waarin de meeste verschillen worden aangetroffen.

Om het verschil te doen uitkomen van het aantal cellen waaruit het sap door diffusie wordt verkregen en die waar het sap direkt uitvloeit (omdat zij door midden gesneden zijn), zal het misschien nuttig zijn om eene berekening vast te stellen, die gebaseerd is op de hierboven aangegeven afmetingen en op het aantal van 250 cellen welke de beetwortel per kubieke millimeter bevat.

Om dat vast te stellen, moeten wij eerst de verhouding, waarin het aantal doorgesneden cellen tot dat der onaangetaste staat, berekenen.

Met dat doel zullen wij aannemen dat de twee groote zijden van een snijdsel, even als de drie zijdelingsche, doorgesneden cellen bevatten. Dit is wel is waar niet geheel juist, want de derde zijdelingsche zijde is schuin afgesneden; het verschil evenwel dat daardoor zou ontstaan, is te klein om het in acht te nemen.

De zesde zijde is bedekt door de huid van den wortel; hare cellen zijn dus ongekwetst.

Het oppervlak der vijf zijden van een snijdsel kan men, als volgt, berekenen:

$$100 \times 8 \times 2 = 1600 \text{ m. M. oppervlakte der 2 grootste zijden}$$

$$100 \times 1 \times 2 = 200 \text{ » » » » 2 zijdelingsche »}$$

$$8 \times 1 = 8 \text{ » » » » kleine » »}$$

1808 m. M. is de totale oppervlakte van het schijfje dat doorgesneden cellen heeft.

De inhoud van een schijfje is $100 \times 8 \times 1 = 800$ kubieke millimeter.

De beetwortel bevat 250 cellen per kubieke millimeter, hetgeen er 42 per vierkante millimeter uitmaakt.

Een snijdsel heeft dus $1808 \times 42 = 75936$ doorgesneden cellen; maar daar zij over twee snijdsels verdeeld worden, volgt dat elk schijfje 37968 cellen heeft, waarvan het sap naar buiten komt, zonder de membraan doortrokken te hebben.

Een snijdsel bevat $800 \times 250 = 200000$ cellen, waarvan er 37968 doorgesneden zijn, blijft dus 162032 onaangeraakte cellen, hetgeen $\pm 4\frac{1}{4}$ onaangetaste cel maakt voor eenen die doorgesneden is.

Indien men nu de snijdsels in plaats van een millimeter, twee millimeters dik maakt, de andere afmetingen behoudende, zal men vinden dat het aantal onaangetaste cellen staat tot dat der aangetaste gelijk $8\frac{1}{2}$ tot 1.

Die cijfers bewijzen ons:

1^o. dat de sappen met dit systeem verkregen, veel minder colloïden zullen bevatten dan die met eenig ander systeem.

2°. dat de zuiverheid van het sap evenredig is aan de dikte der snijdsels.

Wij willen nog een tweede bewijs leveren voor de laatste gevolgtrekking.

Maakt men de snijdsels 1 millimeter dik, dan zullen er 6 à 7 cellen op eene rij geplaatst zijn.

Nemen wij aan dat er 7 zijn, dan is de vierde de middelste; het daarin bevatte sap, zal dan achtereenvolgens 3 andere cellen moeten doordringen.

De eerste cel deelt haar sap mede aan het water, waardoor zij omgeven is; hiervoor krijgt zij evenwel water in de plaats. Daar het sap in de cel minder dicht wordt, vindt eenen ruil plaats tusschen de eerste en de tweede cel; hun rijkdom aan sap wordt gelijk ten koste van de tweede, wier sap van minder dichtheid wordt dan dat der derde; met deze heeft vervolgens hetzelfde proces plaats als tusschen de eerste en tweede.

Tusschen de derde en vierde geschiedt hetzelfde; het sap van deze laatste moet de drie andere cellen doordringen naar twee zijden.

Gelijk wij reeds op pagina 3 hebben opgemerkt, is het diffusie-vermogen der *colloïden* veel geringer dan dat der *kristalloïden*; hieruit volgt, dat wanneer het suikersap uit de vierde door de drie andere cellen heengegaan is, de *colloïden* die het vergezellen nog lang zoover niet zullen zijn.

Dit ondervindt men ten duidelijkste bij de fabricatie; zijn de messen bot of slecht gesteld, dan verkrijgt men moesige snijdsels wier zuiverheidsfaktor altijd veel kleiner zal zijn

dan die van gezonde snijdsels. Dit kan 2 à 3 perc. verschil uitmaken.

Het moesig produkt heeft daarbij nog een ander nadeel. Wanneer dat in de diffuseuren gestort wordt, dan vormen zich kluiten waar het water zeer moeielijk door heen dringt en onderzoekt men nu deze, zoowel als de andere goed afgewerkte snijdsels, dan zullen de eersten meer suiker bevatten.

Indien men aan het beginsel, dat de reinheidsfaktor evenredig is aan de dikte der snijdsels, vasthield, zou men er onwillekeurig toe komen om de snijdsels zeer dik b. v. 3 millimeter te maken; dat zou evenwel ook slechte resultaten geven, want in plaats van 4 à 4½ uur, welke tijd vereischt wordt ter geheele uitlooging van snijdsels van gewone dikte, zou men nu 6 à 8 uur daartoe gebruiken. Ook *dat* zou wel te verhelpen zijn, door b. v. het aantal diffusie-ketels op 20 te brengen, maar dat zal de installatie-kosten weder te zeer bezwaren.

Als de meest voordeelige snijdsel-dikte is algemeen die van 1¼ m. M. aangenomen.

Ieder fabrikant moet dat voor zich zelf vaststellen, door proeven te nemen met verschillende, aan de snijdsels, te geven dikten. Wij zouden echter aanraden nooit buiten 1 tot 2 m. M. te gaan.

Men late daartoe ijzeren plaatjes maken van b. v. 1, 1¼, 1½, 1¾ en 2 m. M. dikte; werke eerst 24 uur met messen, gesteld naar het plaatje van 1 m. M. dikte, vervolgens 24 uur met messen gesteld naar het plaatje van 1¼ m. M. en zoo voort tot dat men alle plaatjes is rond geweest.

Men onderzoeke ieder maal nauwkeurig de suikerverliezen in de afgewerkte pulpe en kieze die stand der messen, welke bewezen heeft de meest voordeelige te zijn, onder opmerking dat men gedurende die proefneming, een zooveel mogelijk gelijk soort beetwortels verwerke.

De snij-machine wordt bediend door drie arbeidsters, waarvan de eene, met eenen houten schoffel gewapend, niets anders doet, dan eene ophooping der snijdsels in de machine te voorkomen, door ze in een wagentje of kar te doen vallen. De beide andere transporteeren de snijdsels naar de batterij.

Het transporteeren der snijdsels naar de diffuseuren kan op verschillende wijzen geschieden en hangt veel af van, 1^o de diffusie-batterij zelve (of alle ketels in eene rij of in twee rijen tegenover elkander geplaatst zijn) en 2^o van de stand der snij-machine tegenover de batterij.

Zijn alle ketels op eene rij geplaatst, dan wordt de snij-machine gewoonlijk achter hun opgesteld en wel zoodanig dat tusschen beide (ketels en snij-machine) plaats genoeg overblijft om twee rails te leggen, waarop dan de wagentjes circuleeren, die de snijdsels bezorgen.

Staan de diffuseuren op twee rijen, dan kan de machine in de verlenging der rijen staan, midden tusschen beide; alsdan worden de ketels van tusschen de beide rijen uit bediend, door middel van twee paar rails.

Eindelijk nog kan de snij-machine achter, op de helft der rij diffuseuren geplaatst worden; dan hebben wel is waar de karren met snijdsels een iets grooteren weg af te leggen, hetgeen evenwel opgewogen wordt door het voordeel, dat dan de

ventillen door den batterij-chef, van het midden uit bediend worden. Deze heeft in dit geval een veel beter overzicht over die ventillen, hetwelk van groot belang is, omdat men zich met een enkelen oogopslag van hunnen stand moet kunnen overtuigen; verder wordt hij dan op zijn terrein door niemand gestoord en niemand anders dan hij heeft daar iets te doen. Ten laatste zijn dan alle ventillen in zijne onmiddellijke nabijheid en zeer gemakkelijk onder zijn bereik. Daar de batterij-chef gewoonlijk nog belast is met het toezicht over caroussel, voorwarmers en scheidingpannen, is het goed dat men hem zijne werkzaamheden zoo veel mogelijk verlicht, dan zal hem des te meer tijd overblijven om de bediening der hierboven genoemde werktuigen en ketels te bespoedigen.

Alvorens tot de verklaring der verbeteringen door SCHULZ aangebracht over te gaan, willen wij trachten de afbeelding die zich achter in dit boekje bevindt, begrijpelijk te maken.

De 5 diffuseurs, aldaar afgebeeld, maken deel uit eener batterij van 16 ketels gelijk die voor de Campagne 71--72 gebouwd werd door de «Braunschweiger Maschinen-Fabrik» en opgesteld in de beetwortelsuikerfabriek Ringelheim (provincie Hannover, Directeur D^r. R. SICKEL).

Die 16 ketels staan op twee rijen; op iedere rij bevinden er zich 8, met de afsluiters en pijpleidingen naar elkander gekeerd.

A, B, C, D en E zijn de diffusieketels of diffuseurs gelijk wij ze korthedshalve willen noemen. Iederen diffuseur is van twee mangaten voorzien; het eene bevindt zich boven (P, P enz.) in den gegoten ijzeren kop des diffuseurs en dient ter vulling met snijdsels; het andere is onderaan (O, O enz.) en door dit

laatsten wordt de diffuseur, wanneer de snijdsels uitgeloozd zijn, ontladen.

a, b, c, d, e en f zijn de zes afsluiters waarmede iederen diffuseur gewapend is.

a, a, a, enz. zijn de afsluiters die op de waterleiding staan.

b, b, b, » » » » » » » leiding, gaande naar de voorwarmers, staan.

c, c, c, » » » » » » » leiding, komende van de voorwarmers, staan.

d, d, d, » » » » » » » leiding naar de defecatieketels, staan.

e, e, e, » » » » » dienende om de diffuseurs onderling te verbinden.

f, f, f, » » » » » om het afgewerkte water te laten afloopen.

De waterpijpleiding a, a, a, a, komt van eenen waterbak die 9 à 10 meter boven de diffuseurs staat; die leiding loopt eerst langs eene rij en wordt door V met de andere rij diffuseurs verbonden. Leiding b, b, b, b, brengt het sap uit de diffuseurs naar de voorwarmers.

Leiding c, c, c, c, brengt het sap dat in de voorwarmers verhit is, naar de diffuseurs.

d, d, d, d, is de pijpleiding die het geconcentreerde sap uit de diffuseurs naar de defecatie-ketels voert.

Verder ziet men op de teekening nog de kortere pijpleidingen z, z, z,; deze verbinden het onderst gedeelte van den bodem des diffuseurs door middel van kniestukken, één maal met de afsluiters op de leidingen naar voorwarmers en defecatie-ketels

van dienzelfden diffuseur, en andermaal met den overstijg-afsluiter van den volgenden diffuseur.

De perswater-afvoerpijpen (in het dwars aanzicht) f, f, f, zijn ook met de overstijgpijpen z, z, z, verbonden. Wil men dus het afperswater van eenen diffuseur af laten loopen, dan heeft men slechts de afsluiter f van dien ketel te openen: het water zal dan liever door de pijp f wegloopen, dan door z naar boven stijgen.

Eindelijk moeten wij nog opmerken dat eene eigenaardige verbinding der koperen pijpen, welke de uiteinden der gegoten ijzeren leidingen komende *van* en gaande *naar* de voorwarmers, met die voorwarmers verbinden, veroorlooft die beide leidingen in tegenovergestelde richting te gebruiken, hetgeen vereischt wordt door de noodzakelijkheid om den diffuseur van onderen met sap te vullen; hierop zullen wij bij de inwerkstelling der batterij terugkomen.

u, u, is de vloer waar de snij-machine staat, en waarop de karren zich bewegen.

s, s, s is een vloer, rustende op houten balken p, p, p, waar de batterij-chef zich ophoudt en waar hij de afsluiters stelt,

m, m, m is een derde vloer, waarop de arbeiders, belast met het ontladen der diffuseurs, zich bevinden,

R is eene breede riemschijf, waarom de riem zonder einde zich beweegt; deze loopt in de richting van het pijltje en haar bovenpart gaat vlak onder den vloer m, m, in welks midden eene opening gelaten is, waardoor de afgewerkte snijdsels, bij opening van de mangatdeksels O, op de riem zonder einde vallen; deze voert die snijdsels af, welke dan langs de schuine goot t, t in de perskamer komen.

K eindelijk is eene pijp die de naar voorwarmers en defecatie voerende afsluiters van A, met den overstijg-afsluiter van den tegenover A staanden diffuseur, verbindt.

Onder in elken diffuseur is, op een decimeter afstand van den bodem, een met kleine gaatjes doorboorden, lossen bodem aangebracht, die als zeef dient, in dien zin, dat hij alleen het sap vrij uittreden laat, maar de snijdsels terughoudt.

Bij den aanvang van den arbeid wordt I met snijdsels gevuld; daartoe wordt op het mangat P van I eenen grooten trechter geplaatst, waarin de snijdsels uit den kar vallen.

Naar omstandigheden zal men 6—9 karren noodig hebben, om den diffuseur tot op de gewenschte hoogte te vullen.

Gedurende dien tijd wordt voorwarmer N^o. 1 (waarvan men er twee hebben moet; de meeste fabrieken hebben er echter drie) met water gevuld en dat water tot op 48 graden verhit. Is nu de diffuseur met snijdsels gevuld en het water verwarmd, dan geeft de batterij-chef aan den arbeider bij de voorwarmers een teeken waarop deze laatste den inhoud van den voorwarmer N^o. 1, *niet afvoert*, gelijk in den gewonen loop van werken, door de leiding c, c, maar door b, b, b, hetgeen eigenlijk de leiding *naar* de voorwarmers is.

Indien het warme water in de leiding c. c, c, gelaten werd, dan zou men, om het toegang tot den diffuseur te verschaffen, de afsluiter c moeten openen; dan zou het water in de pijp r, r treden en a en e gesloten vindende, boven in den diffuseur op de versche snijdsels vloeien.

Nu bestaat echter juist een der groote voordeelen van SCHULZ's modificatie hierin, dat hij bij de vulling, het sap of water van

onderen laat intreden en daarom laat men het water in de leiding b, b, b, vloeien en opent nu afsluiter b van I: aldaar komt het warme water in de pijpen z, z en stijgt onder in den diffuseur naar boven.

Zoodra men ziet dat het water boven de snijdsels staat wordt door een jongen, eene met gaatjes doorboorde schijf op het bovenmangot geplaatst, ten einde, even als de zeef in het beneden gedeelte des diffuseurs, de snijdsels tegen te houden. Daarna sluit men den diffuseur hermetisch, opent het luchtkraantje op het bovenmangot-deksel en nu houdt de batterij-chef de afsluiter b zoo lang geopend totdat uit het luchtkraantje niets dan water, of eigenlijk reeds dun sap, spuit, waarna luchtkraantje en afsluiter b gesloten worden.

Gedurende dien tijd wordt diffuseur II met snijdsels gevuld en in voorwarmer N^o. 2 het water verwarmd.

Vervolgens wordt van I de afsluiter c (op de leiding komende van den voorwarmer) opengedraaid en de inhoud van voorwarmer N^o. 2, komt ditmaal door de leiding c, c, c, in r, r en treedt boven in den diffuseur I, het zich daarin bevindende sap naar beneden drukkende. Dat sap stijgt naar boven, gaat door afsluiter d, die geopend wordt, en komt zoo in de leiding naar de defecatie; het verlaat die leiding echter weer bij d, van diffuseur II, gaat naar beneden door z, z, van II en stijgt dus onder bij II in. Zoodra van II voldoende lucht is uitgelaten, wordt d van I dichtgedraaid en de overstijg-afsluiter e van II geopend.

Wanneer vervolgens III met snijdsels geladen is, wordt hij van onderen gevuld met sap even als II, met dit onderscheid

evenwel, dat de d, d, afsluiters van II en III gebezigd worden in de plaats van die van I en II.

Het verwarmde water van voorwarmer N^o. 1 komt nu weder, c van I geopend zijnde, boven in den diffuseur I, treedt door den overstijg-afsluiter e van II op het sap van II, drukt dat door afsluiter d van II in de leiding van de defecatie; verlaat die leiding weder bij d van III, en aldus wordt III weder van onderen met sap gevuld.

Nu is de stand der diffuseuren de volgende: I, II en III zijn met snijdsels gevuld, in III bevindt zich het sap uit II, in II dat uit I en op dezen laatsten is nieuw warm water gekomen.

Op dit tijdstip komt men in den gewonen loop van werken, hetgeen hierin bestaat, dat men tegelijkertijd een diffuseur op nieuw vult door druk uit den voorwarmer op den derden voorafgaanden, en de inhoud van den vierden voorafgaanden diffuseur door waterdruk (koud water) naar den voorwarmer perst.

In dit geval bijvoorbeeld (IV met snijdsels gevuld zijnde) opent men afsluiter c van II, waardoor het verwarmde water uit voorwarmer N^o. 2 op het sap in diffuseur II komt, door z, z en den overstijg-afsluiter e van III, boven in III stijgt; het komt daar beneden weder door de z, z pijpen naar boven, gaat door den d afsluiter van III, treedt in de leiding van de defecatie, verlaat die leiding bij afsluiter d van IV, komt door de z, z, pijpen van IV naar beneden, en stijgt bijgevolg in den nieuw met snijdsels gevulden diffuseur op.

Te gelijker tijd wordt de inhoud van den vierden voorafgaanden diffuseur, I in dit geval, naar den voorwarmer ge-

stuurd; dat geschiedt door van I de b en a afsluiters te openen. Het water uit het groote reservoir komt door a op het sap in I, drukt dat sap naar den voorwarmer, omdat men daar afsluiter b ook geopend heeft.

Het is misschien niet overbodig te zeggen, dat na ééne manipulatie, de gebruikt zijnde afsluiters weder gesloten moeten worden, behalve die, welke men voor de volgende behandeling noodig heeft.

Na de laatst beschreven werkzaamheden geëindigd te hebben, bij voorbeeld, worden de volgende ventillen dichtgedraaid: van I b, van II c en van III d.

Nadat IV van onderen en voorwarmer N^o. 1 met sap uit ketel I (bij het in werking stellen der batterij drukt men viermaal met warm water uit de voorwarmers weg; daarna altijd met sap) gevuld zijn, gaat men over tot de tweede helft van deze bewerking, en die bestaat hierin, dat men het sap uit diffuseur IV naar de defecatie stuurt.

Dat heeft op de volgende wijze plaats:

Op I staat de water-afsluiter a nog open: van II, III en IV worden de overstijg-afsluiters e geopend en van IV stond de d afsluiter nog open; de inhoud van IV wordt nu door dien van III weggedrukt, deze door dien van II en de laatste door dien uit I en op I staat de waterdruk.

De chef der batterij doet den arbeider aan de defecatie weten, dat hij een ketel vol zal krijgen, waarop deze de afsluiter der defecatie-ketel opendraait.

Zoo wordt voortgegaan met den arbeid: V van onderen gevuld met druk van den voorwarmer op III (den derden vooraf-

gaanden diffuseur) en te gelijker tijd II, door waterdruk op I naar den voorwarmer gezonden en vervolgens V weder naar de defecatie gedrukt met waterdruk op I, over alle voorgaande ketels. De waterdruk blijft op I staan tot dat diffuseur XI met snijdsels geladen en met sap gevuld is; naar de defecatie wordt XI door het water, op II staande, geperst.

Bij iederen nieuwen diffuseur die er bij komt, gaat er ook een van achteren af.

Gelijk men ziet bestaat het werk aan iederen diffuseur te verrichten uit twee deelen: 1^o. vullen van de nieuw met snijdsels geladen ketel met het te gelijker tijd plaats vindende wegzenden van den derden voorafgaanden diffuseur naar den voorwarmer, en 2^o. het wegzenden van den laatst gevulden diffuseur naar de defecatie.

Indien de lezer nu zijn blik eens wil laten gaan over de hierachter geplaatste tabellen, dan zal hem misschien, met eenen enkelen oogopslag de loop der diffusie hierboven omschreven duidelijker worden.

Gemakshalve zijn wij daar met den zesden diffuseur beginnen te werken; bij het in werk stellen toch der batterij, wijkt men te veel van den gewonen gang van werken af, om *dat*, op eene duidelijke wijze, in eene tabel te kunnen wedergeven.

Op de tabel zijn er dan eens 10 en daarop weder 11 ketels in het werk.

De stand der afsluiters volgt uit de tweede tabel.

In de eerste tabel, de gang der diffusie beschrijvende, hebben wij *die* ketels, welke buiten werk zijn, met *rust* aangegeven;

onder deze *rust* verstaan wij: het afloopen van het perswater door f, f, het ontladen van de uitgeloogde snijdsels uit de ketels, het reinigen met water of kalkmelk en het weder laden der ketels met verse snijdsels.

Op de tabel werken wij, gelijk men het in dit geval noemt, over tien ketels: er zijn anderen die over 9 of 11 diffuseuren werken, het getal 10 echter is het meest rationneele, in het geval men vlot werkt.

Moet, om de eene of andere rede, langzaam gewerkt worden (zit men b. v. vol in eene der stations na de diffusie of komen er geen beetwortels genoeg in de snij-machine), dan zal men wel doen over 9, ja zelfs over 8 ketels te werken.

Dan toch duurt het veel langer eer een nieuwen diffuseur weggezonden wordt; het sap blijft bijgevolg langer met de snijdsels in aanraking.

Dan zal men b. v. in de plaats van alle 25 minuten, maar in 35 minuten een nieuwen diffuseur hebben en nu duurt het uitloogingsproces $8 \times 35 = 280$ minuten.

Gaat alles naar wensch in de fabriek en is men in staat om snel te arbeiden, b. v. om iedere 25 minuten een nieuwen ketel weg te zenden, dan is het over 10 diffuseurs werken zeer aan te raden. De snijdsels blijven dan $10 \times 25 = 250$ minuten aan het uitloogingsproces blootgesteld.

Opdat de suiker nagenoeg geheel uit de snijdsels getrokken worde, is het noodig dat proces ten minste gedurende 4 uur voort te zetten.

Nu zou men misschien tot de gevolgtrekking komen dat, wanneer men het uitloogen gedurende 6 uur voortzet, het doel

nog veel beter bereikt wordt; dat is echter het geval niet.

Eerstens zal men, na gedurende 4 uur uitgeloozd te hebben, niet meer dan hoogstens 0,3 perc. suiker in de snijdsels laten zitten (bij goede stand der messen), en door het proces verder te vervolgen zal men de gisting zeer bevorderen en eveneens de omzetting der sappen.

Het voordeel dat verkregen wordt, door een meerder rendement van 0,2 perc. suiker (geheel uitgeloozd zal men de snijdsels nooit verkrijgen) zal niet opwegen tegen de grootere verliezen, die door de omzettingen zouden veroorzaakt worden; want gelijk bekend is, wordt een suikerhoudend sap gemakkelijker omgezet, naarmate het minder dichtheid bezit.

Ook hier is het spreekwoord toepasselijk: Wie het onderste uit de kan wil hebben, valt het deksel op den neus.

Gelijk boven reeds gezegd, wordt er voor iederen nieuw bijgetrokken diffuseur, ook eenen afgezet; van dezen laatsten wordt dan de waterdruk afgenomen, door a dicht te draaien en op den volgenden ketel gezet en de alsdan afgewerkte ketel wordt nu afgetapt: dat wil zeggen, men opent de afsluiter f (dwars-aanzicht) waardoor al het nog aanwezige dunne sap of water in den goot zal wegloopen. Vervolgens openen de twee arbeiders, op de tribune m, m, het mangatdeksel O en ontladen de uitgeloozde snijdsels met vorken uit den diffuseur; de snijdsels worden door de riem zonder einde en de goot t, t, naar de perskamer gevoerd waar nu de natte snijdsels tot circa 50 perc. van het beetwortelgewicht afgeperst en daardoor voor het transport geschikt worden.

CONCLUSIE.

Na in 't voorafgaande getracht te hebben, een duidelijk beeld der diffusie volgens SCHULZ te geven, blijft thans over de voordeelen van dit diffusie-systeem, boven het oorspronkelijke van ROBERT, in het licht te stellen.

1^o. De aard der vulling maakt dat men veel minder afhankelijk van de arbeiders is, dan bij de eigenlijke ROBERT's diffusie, omdat bij de laatste versche snijdsels en sap in zoo mogelijk gelijke of evenredige portieën in den diffuseur komen, terwijl bij SCHULZ de geheele diffuseur eenvoudig vol met snijdsels geworpen wordt.

2^o. Wordt er bij ROBERT's diffusie veel schuim in den ketel gevormd, doordien het sap met eene groote straal, boven in den diffuseur komt en dan van eene hoogte van 5—6 voet op de beneden liggende snijdsels valt. Dit schuim kan aanleiding geven tot verzuring en zet zich tusschen de snijdsels, hetwelk eene vertraging in het overdrukken van den eenen op den anderen diffuseur veroorzaakt. Bij SCHULZ wordt men, door het van onderen in den versch gevulden ketel treden van het sap, in staat gesteld om alle lucht uit dien ketel te drijven, welke lucht de omzetting zeer kan bevorderen. Om die reden zou het zeer praktisch zijn, op iederen diffuseur een luchtpijpje te zet-

ten, dat ongeveer twee meter hooger uitmondt, dan de waterlijn van het groote water-reservoir; alsdan zou de lucht voortdurend eenen vrijen uitgang vinden en de sapverspillingen die plaats grijpen bij de kleine koperen lucht-kraantjes, welke direkt op het boven mangatdeksel van den ketel bevestigd zijn, zouden worden voorkomen.

3°. Bij ROBERT komt het dunsap onmiddellijk op de versche snijdsels en bij SCHULZ niet; hier drukt het de meer geconcentreerde, kouden sappen op de snijdsels, welke zwaardere sappen dan, omdat zij beneden intreden, iedere laag der snijdsels gelijkmatig doortrekken, ieder snijdsel geheel omhullen, zoodat de vorming van kanalen, die de oorzaak zijn dat geheele kluiten snijdsels droog blijven, tegengegaan wordt. Ook kan nu de verhouding der hoeveelheden snijdsels tot het sap ver groot worden.

4°. Bij ROBERT wordt het sap in de voorwarmers tot 80—90 graden verhit, terwijl SCHULZ niet hooger gaat dan 48, hoogstens 51 graden. SCHULZ schrijft eigenlijk voor, niet boven 40—45 graden te gaan; bij de behandeling van bevroren beetwortels is het evenwel raadzaam, daar nog een paar graden op te leggen. Het groote verschil tusschen 50 en 80 graden blijft evenwel bestaan en die hooge temperatuur van 80 graden is oorzaak, dat de snijdsels als het ware verbroeid worden, dat de eiwitstoffen coaguleeren en dat er schadelijke stoffen in het sap komen.

5°. Bij SCHULZ's modificatie is het sap voortdurend in beweging. Bij ROBERT blijven de sappen iederen keer 25 minuten in stilstand, waardoor zeer gemakkelijk omzettingen kunnen

plaats vinden en zuren gevormd worden; bij SCHULZ staat het sap nooit stil, want het is zoowel bij de vulling als bij het naar voorwarmers en defecatie-pannen zenden, in circulatie.

6°. Wij mogen het voordeel van de groote dichtheid der sappen, niet onbemerkt voorbij laten gaan. Daardoor wordt veel brandstof gespaard. Wel is waar laten die zware sappen zich ook moeilijker satureeren dan lichtere, maar hier komen de nieuwe groote kalkovens ons te hulp, die zooveel koolzuur ontwikkelen, dat genoemd nadeel verdwijnt.

7°. En ten slotte mag men ook niet vergeten, onder de goede eigenschappen van dit diffusie-sap, den hoogen reinheidsfaktor (quotient) te rangschikken; die bedraagt gewoonlijk 82 à 83 en klimt dikwijls tot 84. Het quotient van het sap der andere sapwinnings-methoden is kleiner en bedraagt meestal 79 á 80.

Hier willen wij even stilstaan, bij een tabelletje, uit de anders zoo verdienstelijke brochure door de heeren BARTZ EN REICHARDT over diffusie uitgegeven *). Aldaar vinden wij voor de factoren van het sap, bij de zeven laatste vullingen van eenen diffusieur: 67.45, 51.72, 50.29, 52.03, 46.66, 32.67, 25.20 en 12.06.

Indien die cijfers op droogen stof zijn berekend, vinden wij voor de nietsuiker: 32.55, 48.28, 49.71, 47.97, 53.34, 67.33, 74.80 en 87.94.

Nu wordt algemeen aangenomen (gebaseerd op eene lange ondervinding), dat *daar* de suikerverkrijging ophoudt voordelig te zijn, waar, in een sap, suiker en nietsuiker (op droogen stof berekend) gelijk zijn. De suiker-raffinadeurs, aan wie men

*) Door den heer MERCIER, directeur der Arnhemse beetwortel-suikerfabriek, in 't Nederlandsch vertaald.

toch het verwijt niet kan doen dat zij er niet zouden uithalen wat er in zit, zien er b.v. geen kans in, om uit hunne stroopen, die nog 40 suiker op 40 nietsuiker bevatten, deze eerste te verkrijgen. En bij de diffusie zou men daar wel toe in staat zijn?

Dat kan het geval niet zijn; indien er geene mogelijkheid bestaat om *die* suiker uit stroop te verkrijgen, dan zal men het uit sap evenmin kunnen doen. Zijn de bovengenoemde zuiverheids-factoren juist, dan verwerpen zij de diffusie ten eenen male, omdat dit systeem sappen uitlevert, die te onrein zijn, om er de suiker met voordeel uit te winnen.

Het tegenstrijdige heldert zich op, wanneer men bedenkt dat genoemde Heeren de schijnbare en niet de werkelijke drooge stof gemeend hebben.

DR. STAMMER heeft dat voldoende bewezen, door de werkelijke drooge stof door middel van verdamping en de respectieve percenten suiker, in waarnemings-buizen van 600 millimeter lengte, zeer nauwkeurig vast te stellen.

Hij vond voor het afloopwater van XI en voor het sap van X, IX en VIII eenen werkelijken reinheids-faktor van 59.1, 63.3, 69.05 en 77.3.

Wanneer nu de schijnbare factoren zoo veel verschillen met de werkelijke, is de waarde welke eerstgenoemden zouden bezitten, zeer twijfelachtig.

Gelijk men gezien heeft, maakt een tal van voordeelen de methode van SCHULZ boven de oorspronkelijke van ROBERT verkieslijk.

De praktijk heeft verder geleerd dat de oude diffusie-methode

verbonden was met eene voortdurende en sterke zuurvorming in de ketels; het warmsap was gewoonlijk bedekt met een vetten schuim; de schuimaarde was los en kleverig en de dik- en dunsappen hadden veelal een eigenaardigen reuk en smaak.

Buitendien lieten die diksappen zich in het vacuum zeer moeielijk koken en de verkregen *matière-cuite* was slijmig en grauw van kleur.

Wij willen volstrekt niet beweren dat men ook met de verbeteringen van SCHULZ, niet slecht kan werken; maar slecht water en storing in de fabricatie zullen daar gewoonlijk de oorzaak van zijn.

Werkt men vlot, dan werkt men ook, in den waren zin des woords, goed.

Gebeurt het bij voorbeeld, dat de valpijpen van den droogen condensor verstopt raken (hetgeen bij sterk kalk houdend water, dikwijls geschiedt) dan heeft men licht een paar uur noodig om die te reinigen.

Het verdampingstoestel moet dan natuurlijk stil blijven staan en, alhoewel in minder mate, alle stations daarvoor ook; past men nu niet op, dan zal de zuurvorming, die altijd in meerdere of mindere mate aanwezig is, snel toenemen. (*)

In dit geval voegt men in de voorwarmers eenige kalk of liever kalkmelk bij het sap, zorgdragende niet te veel te gebruiken. Behalve andere nadeelen maken te groote hoeveel-

*) Als bewijs voor de stelling, dat er steeds zuren in het sap aanwezig zijn, kan dienen, dat van een versch geraspten heetwortel, het uitgeperste sap blauw lakmoes-papier, dadelijk rood kleurt.

heden kalk de kooksels taai, die daardoor moeielijk zijn te centrifugeeren of turbineeren.

Dat zou ook de rede zijn waarom wij nooit het zoogenaamde »Reichardt'sche Verfahren'' zouden aanbevelen. Het bestaat in hoofdzaak hierin, dat eene vijfde pijp-leiding langs de diffuseurs wordt aangebracht en wel eene kalkmelk-leiding met kranen op de ketels. Daardoor is 1^o het kalk toevoegen te veel in de macht van den batterij-chef, die er al licht misbruik van kan maken en 2^o kan men de hoeveelheden kalkmelk, die men wenscht bij te voegen, niet zoo precies controleeren.

Vervolgens kan men, om het verzuren te voorkomen (gewoonlijk een of twee defecatie-ketels vrij hebbende), de operatiën van het naar de defecatie persen en het invullen des nieuwen ketels, met het te gelijker tijd opzenden naar den voorwarmer, veel langzamer dan bij eenen gewonen gang van zaken doen plaats hebben. Zet men de afsluiters, dienende tot afvoer van het sap dat wegdrücken moet, gewoonlijk geheel open en heeft de overdrukking dan in \pm 10 minuten plaats dan draaie men die afsluiter *uu*, maar 1 à 1½ slag open. De voorwarmer of diffuseur zal dan 30 of 40 minuten noodig hebben om geheel geledigd te worden en men verkrijgt daardoor de vereischte continueele beweging van het sap, al is het dan ook met minder kracht.

Men heeft ook voorgeslagen, om zeer verdund carbolzuur, welks antiseptische werking genoeg bekend is, bij het sap te voegen; proeven daarmede op het laboratorium genomen, voldeden wel. Wij beproefden het met sap dat met de hand was uitgeperst; dat bevatte oorspronkelijk:

8,37 perc. suiker
en 0,18 perc. invertsuiker.

Dat sap werd in twee gelijke helften verdeeld en bij de eene helft een half percent carbolzuur, bij het andere niets gevoegd. Na 24 uur was de samenstelling de volgende:

zonder carbolzuur	met carbolzuur
7,88 perc. suiker	8,29 perc. suiker
0,69 » invertsuiker	0,225 » invertsuiker
en na 60 uur:	
Eene vuile, slijmige, naar azijn ruikende vloeistof, die nog maar sporen van suiker bevatte.	8,21 perc. suiker 0,31 » invertsuiker.

In het groot daarmede nog geene proeven genomen hebbende, is het moeielijk te beoordeelen of de alsdan te verkrijgen resultaten dezelfde zouden zijn.

C. FISCHMAN, scheikundige der suikerfabriek Gröningen (herzogdom Brunswijk) deelt in het „Zeitschrift” eenige resultaten omtrent de werking van het carbolzuur in 't groot mede, die gunstige uitkomsten hebben opgeleverd.

Helpt dat alles nog niet tegen verzuring, welnu dan besluite men er in vredes naam toe, om een of twee ketels, van de tien in werking zijnde, af te zetten en weg te laten loopen, omdat bij de lichte, minder geconcentreerde sappen, de verzuring sneller plaats grijpt.

Een en ander kan men evenwel niet ten laste van de diffusie brengen; die storingen zijn uitzonderingen en men moet bij de beoordeeling van eene suiker fabrikatie-methode als basis, goed werken aannemen en tevens nasporen welke oorsprong die storingen hebben.

Indien het diffusie-systeem iets tegen zich heeft, dan is het ontegenzeggelijk dit, dat het veel meer gecontroleerd moet worden dan het pers-systeem; ieder oogenblik moet men zich van den aard der sappen vergewissen.

Dit mag evenwel geen reden zijn om de diffusie te verwerpen.

De voordeelen er van zijn te groot, dan dat men die zou opofferen aan gemakzucht.

Een groot aantal der tegenstanders van de diffusie zijn zij, die met dat systeem totaal onbekend zijn en dus de minste bevoegdheid bezitten, om over eene hun onbekende zaak een juist oordeel te vellen.

Dat vele fabrikanten met het pers-systeem werkende, er niet gauw toe overgaan, om een ander hun onbekend stelsel aan te nemen is begrijpelijk, maar dit geeft geen grond om het diffusie-systeem te bestrijden.

Ten slotte wenschen wij eenige resultaten, uit de praktijk genomen, mede te deelen.

Het gemiddelde der suiker-verliezen in de uitgeperste pulpe bedraagt 0,21 perc.; dat van het perswater 0,1 perc. De gemiddelde dichtheid van al het in de defecatie-ketels komende sap is 5,5^o Baumé; 100 kilo beetwortels geven in doorsnede 126 liter sap van 5,5^o Baumé. Uit de verwerkte beetwortels wordt verkregen 11,95 perc. matière-cuite, aan kristal suiker 1^{ste} produkt 5,28 perc., aan 2^{de} produkt 2,21 perc. en aan 3^{de} 1,03 perc. Dat maakt te samen 8,52 perc. suiker, behalve de melasse.

Die cijfers zijn niet altijd maatgevend, want er zijn diffusie-fabrieken (SCHULZ) die meer en andere die minder zullen maken.

In Nederland vreesde men algemeen, dat de boeren de pulpe van fabrieken met diffusie werkende, niet zouden willen kopen; ja, de beide hier te lande bestaande diffusie-fabrieken hadden in den beginne moeite, -dat vooroordeel uit den weg te ruimen; tegenwoordig kan die vrees niet meer bestaan, want de ondervinding heeft geleerd dat ook die pulpe zeer grif weggaat.

Hier en daar hoort men er wel over spreken, dat de diffusie-pulpe te nat is, welke klacht wel eenigzins gegrond was; indien eene fabriek dagelijks 100,000 kilo beetwortelen verwerkt met slechts 4 persen (SCHÖTLER-persen), dan is het onmogelijk om de pulpe behoorlijk droog te krijgen. Er zijn fabrieken die slechts 80,000 kilo beetwortels verwerken en 3 stel dubbelen persen hebben; zij kunnen het niet verder brengen dan 53 perc. van het beetwortelgewicht en dat is veel te veel; de pulpe moet tot op 30 à 40 perc. van dat gewicht uitgeperst worden, zoo wel tot gemak van het transport als tot verhindering van het bevriezen der pulpe gedurende dat transport.

Ook was het werken met die SCHÖTLER-persen zeer duur, voor 3 stel dubbele persen waren per 12 uur, 8 volwassen mannen benodigd.

Ook hierin zijn verbeteringen gekomen, door de pers van KLUSEMANN, die de pulpe tot op 35 perc. van het gewicht aan beetwortelen reduceert en die maar één arbeider tot het in werk houden vereischt.

Deze pers wordt tegenwoordig ook hier te lande gemaakt en wel aan de »Koninklijke Fabriek van stoom- en andere werktuigen" te Amsterdam.

De drooge stof der pulpe van diffusie-fabrieken is ten ge-

volge van het grooteren gehalte aan eiwitstoffen, meer waard als beestenvoeder, dan die van fabrieken met maceratie of persen werkende, hoewel bij het diffusie-systeem ook een gedeelte der stikstofhoudende stoffen in de sappen overgaat.

Dr. MAX MÄCKERER vond in 100 deelen drooge stof der pulpe van

	Stikstof	Eiwit
met diffusie werkende fabrieken . .	1,366	8,54
» » » » . .	1,462	9,14
dus het gemiddelde dier twee .	1,414	8,84
» maceratie werkende fabrieken .	0,855	5,34
» persen » » .	1,227	7,67

En daar nu het gehalte aan eiwitstoffen, bij uitnemendheid de waarde van eene soort van voeder aangeeft, zouden de geldswaarden van pulpe-soorten, afkomstig van de drie genoemde systemen tot elkander staan als:

Diffusie	Persen	Maceratie
8,84	7,67	5,31

Indien dus voor pulpe uit eene persfabriek 6 gld. betaald word, zal die uit eene diffusie-fabriek 6.91 gld. waard zijn.

Een der groote vakkundigen, dr. BODENBENDER, is zoo ver gegaan van te zeggen dat hij juist om de meerdere waarde van de diffusie pulpe, dat systeem beschouwde als datgene waartoe alle beetwortel-suikerfabrikanten, in den loop der jaren, zouden overgaan.

Ten slotte, willen wij hier nog doen volgen een overzicht van de uitgaven aan dagloon, verschillend materieel en verliezen van sapverkrijging bij de verschillende wijzen van werken, per 1000 kilo beetwortels, gelijk vermeld is in het »Zeitschrift.»

Per 1000 kilo beetwortels. Gld.	Verlies in de overblijfselen. Gld.	Dagloon. Gld.	Materiaal. Gld.	Totaal. Gld.
Eenmaal persen	3,06	0,96—1,08	0,36—0,45 persdoeken	4,38—4,60
Dubbel persen.	2,43	1,13—1,18	0,36 „	4,00—4,10
Maceratie. . .	2,43	0,36—0,45	0,20 zeven	2,95—3,00
Centrifugen . .	3,78	0,45—0,54	0,18 dito	4,34—4,56
Diffusie . . .	1,55	0,36—0,45	0,09—0,18 diversen =	1,95—2,20

mesjen

Voor de fabrieken die niet in het bezit zijn van goede communicatie-wegen, waardoor de kosten die op de brandstoffen komen, merklijk verhoogd worden, is de diffusie ook zeer aan te bevelen.

Zowel door de grootere dichtheid der sappen, (zie boven) als door de minder groote mechanische kracht, die vereischt wordt bij de diffusie, is het verbruik van stoom en bijgevolg van brandstof, kleiner. De heer ROBERT heeft zelf de verbeteringen van SCHULZ, als goed en aanbevelenswaardig erkend: hij recommandeert, wanneer zijn raad ingewonnen wordt, die verbeteringen aan te nemen.

Door de hoeveelheid en hoedanigheid der verkregen suiker, zoowel als door de gemakkelijke en rationneele wijze van werken, is het diffusie-systeem volgens SCHULZ, boven elk ander te verkiezen en de voordeelen er van overwegende, komt ons deszelfs invoering in Nederland zeer wenschelijk voor.

Het is in die overtuiging dat wij de voorgaande bladzijden geschreven hebben; tevens wilden wij eenig licht, over dat tot nogtoe in Nederland minder bekend systeem verspreiden en de aandacht onzer suikerfabrikanten er op vestigen.

Wij besluiten in de hoop dat het doel, waarmede dit boekje geschreven werd, bereikt moge worden.

I N H O U D.

SAMENSTELLING VAN DEN BEETWORTEL EN ZIJN SAP, MET OPGAVE

DER VOORNAAMSTE BESTANDEELEN.	Blz. 1.
THEORIE DER DIFFUSIE.	" 12.
DE MACERATIE.	" 21.
ROBERT'S DIFFUSIE	" 23.
HET NIEUWE DIFFUSIE-STELSEL VOLGENS SCHULZ.	" 29.
CONCLUSIE	" 49.
