

sprechungen eines mehreren Lohnes oder sonstiger Vorteile, die mir etwa über kurz oder lang, es seyen von hiesigen oder fremden, mögten angeboten werden, nicht aus Herrn Müllers Dienst verführen zu lassen. Ich verspreche daher bei Verpfändung meines bereits besitzenden und etwa noch hoffenden Vermögen bei meiner Treue und christlichen Namens, auch unter der verpflichtung, auf jedesmalige Begehrungen des Herrn Müllers einen leiblichen Eid abzulegen, daß ich diesem meinen Versprechen völlig nachgekommen seyn, wiedrigen falls und so dieser meiner Verbindlichkeit über kurz oder lang zuwiederhandeln sollte, Herr Müller füglich Macht und erlangtes Recht haben solle, sich nicht nur meines besitzenden Vermögens zu versichern, zu einigen Entschädigung, sondern auch mich für einen Meineidigen, ehre- und gewissenlosen Mann zu erklären und vor jedes Orts Obrigkeit als ein solcher darzustellen und gerichtlich verfolgen zu lassen.

Dahingegen verspricht mir Herr Müller für treu und fleißige Arbeit und Aufsicht einen beständigen Wochenlohn von drey und ein halben Gulden wöchentlich sowohl Winters als Sommers zu bezahlen, wovon mir jeder Zahltag drey Gulden baar bezahlet und die übrigen dreyssig Kreuzer als ein Gutstand auf der Fabric zugeschrieben werden.

Zu dessen mehrere Festhaltung ist diese meine Verbindung von mir eigenhändig unterschrieben, und ein hochlöbliches Landamt zu deren Confirmation gebeten und mir zu meiner Nachhaltung eine von Herrn Müller unterschriebene Abschrift zugestellt worden.

So geschehen Frankfurt den 13. April 1785.
Georg Koch."

Benzin und Benzol.

Von Dr. HUGO MASTBAUM-Lissabon.

(Eingeg. d. 1./1. 1909.)

In einem Aufsatze über Benzin und Benzol, den Herr Hermann Schelenz in Bd. 21 dieser Z.¹⁾ als Ergänzung zu einer Mitteilung von O. Rauhenheimer-Brooklyn über denselben Gegenstand veröffentlicht, finden sich die nachfolgenden Sätze:

„Rauhenheimer kann mitteilen, daß in Portugal Benzol noch Benzinam heißt. Das zeigt eine Rückständigkeit des „pars“, über die man sich bei diesem „totum“ nicht eben wundern wird.“

Ich möchte mir zu bemerkern erlauben, daß die Mitteilung von Rauhenheimer nicht richtig ist. Es gibt kein portugiesisches Wort „Benzinam“. Genau nach dem französischen Sprachgebrauch, den Herr Schelenz lobt, wird in Portugal das Benzol (aus Steinkohlenteer) als „Benzina“, „Benzonio“ oder „Benzol“ bezeichnet, während das Benzin (aus Petroleum) „Ether de petroleo“ heißt. Es entfällt somit jede Grundlage für die verallgemeinernde kritische Bemerkung von Herrn Schelenz, die, wie mir scheint, in jedem Falle überflüssig gewesen wäre.

Lissabon, 26./12. 1908.

¹⁾ Diese Z. 21, 2578 (1908),

Mitteilungen der Versuchsstation für die Java-Zuckerindustrie

Nr. 6 Untersuchungen über den Niederschlag mit Bleiacetat in alkalischen, zuckerhaltigen Flüssigkeiten. Von J. J. Hazewinkel.

Bei allen bis jetzt ausgeführten Analysen von organischem Nichtzucker in den Produkten der Rohrzuckerfabrikation bleibt ein relativ großer unbekannter Rest. Zweck dieser Abhandlung ist, nachzuweisen, daß dieser Rest wirklich als organische Substanz anwesend ist.

Dicksaft und Melasse werden durch Zufügung von Alkohol konserviert; man nimmt gleiche Mengen Dicksaft und Alkohol, während Melasse erst zur Hälfte mit Wasser verdünnt wird und dann die verd. Melasse mit der gleichen Menge Alkohol. Zum Fällen der mit neutralem Bleiacetat versetzten Mengen Dicksaft oder Melasse ist eine bestimmte Menge Natronlauge nötig, welche durch die Formel $aP - b$ dargestellt wird; b ist eine Konstante, die durch Bestimmungen mit verschiedenen Mengen Substanz gefunden wird. Die richtige Menge der Lauge wird schließlich durch einige Tropfen Ammoniak festgestellt, wodurch eine bedeutend schärfere Endreaktion erhalten wird.

Bei Zufügung von Natriumacetat erfolgt ein größerer, von Saccharose ein geringerer Niederschlag; infolgedessen wird von derselben Menge Bleiacetat in Melasse mehr Glucose gefällt als in Dicksaft. Überschuß von Bleiacetat ist nötig.

Die mit der unbekannten organischen Substanz niedergeschlagene Menge Glucose kann gleichfalls durch eine Formel $cP - d$ dargestellt werden, wobei d wieder eine Konstante ist. Mit vier Teilen Glucose wird ein Teil Saccharose präcipitiert.

Wenn man bei gleicher Menge Bleiacetat mehr Lauge zufügt, wird mehr Glukose ausgefällt, dagegen organischer Nichtzucker gelöst; schließlich kann dieser ganz gelöst werden.

Für die Untersuchung des Niederschlages ist es nötig, in einer kohlensäurefreien Atmosphäre (Wasserstoffstrom) bis zu einem bestimmten Volumen zu filtrieren. Im Filtrat wird die Glucose bestimmt, welche bei der Anwendung der richtigen Laugenmenge in einem festen Verhältnis (1:3,777) zur Glucose im gefällten Anteil steht.

Der Filterrückstand wird schnell im Wasserbad und dann bei 110° getrocknet, gewogen, ge-glüht und in Bleisulfat übergeführt. Aus den gefundenen Zahlen wird die Menge des organischen Nichtzuckers berechnet. Auf 1 Mol. Glucose waren nötig 3,5 Mol Bleiacetat und 6,825 Mol. Natronlauge.

Nr. 7. Saccharosebestimmung in Ampas. Von H. C. Prinsen-Geerligs.

Von Pellet und Naus wurde auf Grund von in Ägypten erhaltenen Resultaten behauptet, daß die in Java von Prinsen-Geerligs empfohlene Saccharosebestimmungsmethode in Ampas (ausgepreßtem Zuckerrohr) viel zu niedrige Resultate ergeben hätte.

Anstatt wie Prinsen-Geerligs den Preßrückstand 10—12 Min. mit kochendem Wasser auszulaugen, empfehlen sie die Methode Zamaron, bei welcher man 50 g Ampas mit 200 ccm Wasser 10 Min. lang kocht und die Flüssigkeit in einen Literkolben mit 10—15 ccm Bleiacetat ab-

läßt; das Kochen mit 200 ccm Wasser und Erneuern der Flüssigkeit wird wiederholt, bis der Literkolben gefüllt ist. Nachdem abgekühlt, bis zur Marke aufgefüllt und filtriert ist, wird polarisiert. In dieser Weise würden 10—30% mehr Zucker gefunden als bei der in Java benutzten Methode.

Prinsen-Geerlings weist nach, daß sich durch kochendes Wasser aus der Zuckerrohrfaser, wenn sie durch sechsstündige alkoholische Extraktion zuckerfrei geworden ist, eine rechtsdrehende gummi- oder hemicelluloseartige Substanz löst, wodurch die nach *Zamaron* erhaltenen Zahlen zu hoch werden.

Der auffallend geringe Zuckergehalt des ausgepreßten Zuckerrohrs, welcher bei mehreren der neu gezeichneten Varietäten konstatiert wurde, ist der abweichenden Beschaffenheit dieser Preßrückstände zuzuschreiben, da es sich herausstellte, daß bei diesen Varietäten das Verhältnis Parenchym: Gefäßbündel und Parenchym: Rinde viel kleiner ist als bei früher gepflanztem Rohr. Da ein Teil trocken gepreßtes Parenchym 5 T. Wasser enthält, 1 T. trocken gepreßte Gefäßbündel 3,7 T. und 1 T. Rinde nur 1,4 T., so ist die Ampas bedeutend trockener und daher zuckerärmer.

Nr. 8. *Untersuchungen über das Verkochen des Dicksaftes in Rohrzuckerfabriken.* Von H. C. Prinsen-Geerlings und H. E. Weitkamp.

Im Verfolg der bekannten Untersuchungen *Claassens*, die, so wortwoll sie auch für die Rübenzuckerindustrie sind, bei der Verarbeitung des Zuckerrohrs nicht als Richtschnur dienen können, besprechen Verff. in einer ausführlichen und sehr lesewerten Abhandlung die verschiedenen in Java gebräuchlichen Kochverfahren und zeigen, wie man die verschiedenen vom Handel verlangten Zuckersorten am besten gewinnt.

Zuerst wird beim Verkochen auf Korn die Kornbildung, welche bei Zuckerrohrsäften außerordentlich viel leichter eintritt als bei Rübensaft, einer genauen Besprechung unterworfen, sodann das Verkochen auf weißen Zucker und Muscovade, sowie auf die verschiedenen Nachprodukte jedes für sich eingehend behandelt. Die Einzelheiten können hier nicht näher besprochen werden; um jedoch den großen Unterschied zwischen Rübenzucker und Rohrzuckerfüllmassen zu illustrieren, will ich nur erwähnen, daß es in Java gelingt, die Melasse so weit zu entzuckern, daß die scheinbare Reinheit nur noch 27—28% beträgt (wirkliche Reinheit 38 bis 40%), während die niedrigsten Reinheitszahlen für Rübenzuckermassen 51—52 (wirkliche Reinheit 54—55%) sind.

Das Verkochen auf Fadenprobe, welches früher allgemein üblich war, wird jetzt nur noch bei der Verarbeitung von Muttersirupen mit einem niedrigen Reinheitskoeffizienten angewandt. Das Verkochen von Sirupen mit einer Reinheit von 45—60%, wobei der Zucker noch durch Zentrifugieren zu gewinnen ist, und von solchen mit weniger als 45% werden nacheinander behandelt. Hieran schließt sich eine kurze Anleitung zur Bereitung erhärteter Melasse, während schließlich eine Übersicht gegeben wird, wann die verschiedenen Verfahren am besten benutzt werden.

Nr. 9. *Untersuchung über die Wasseranziehung*

von in Vorräumen gelagertem Javazucker. Von H. C. Prinsen-Geerlings.

In Java wird nicht selten über das Feuchtwerden von Zucker in Lagerräumen geklagt, wodurch der Gehalt an Saccharose zurückgeht. Schon früher wurde konstatiert, daß jeder Rückgang in der Qualität des Zuckers mit Zunahme des Wassergehalts und hierauf folgender Inversion durch Schimmel und Hefarten anfängt. Der Invertzucker zieht wieder Wasser an und schließlich tropft ein dicker Sirup aus den Säcken.

Um diesem Rückgang vorzubeugen, muß man dafür sorgen, daß der Zucker trocken und wenig hygroskopisch ist und möglichst trocken gelagert wird.

Den Zucker trocken abzuliefern, ist natürlich leicht genug, so daß man sich auf Untersuchungen über die Hygroskopizität von 18 verschiedenen Zuckerarten bei verschiedener Feuchtigkeit des Aufbewahrungsraumes beschränken konnte. Der Feuchtigkeitsgrad wurde durch Psychrometer ermittelt, und der Wassergehalt des Zuckers bei sehr verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt bestimmt.

Es zeigte sich, daß Raffinade und damit gleichwertige Zucker bei den herrschenden Temperaturen zwischen 24 und 33° und bei einer relativen Feuchtigkeit der Atmosphäre von 80% und höher, Wasser anziehen; bei Erstprodukten liegt die Grenze bei einer relativen Feuchtigkeit von 75%, bei Muscovade bei 70% und bei Melassezucker bei etwa 60%.

Zucker im großen von der Luft abzuschließen, ist unmöglich, Verpackung in desinfizierten Körben und Säcken schützt den Zucker nicht gegen Infektion mit Hefe- und Schimmelarten, so daß nichts übrig bleibt, als die Luftfeuchtigkeit in den Lagerräumen nach Möglichkeit herunterzusetzen.

Dieses ist erstens zu erreichen durch möglichst dichte Lagerung des Zuckers und zweitens durch rechtzeitige Lüftung der Magazine. In dem feucht-warmen Tropenklima ist dies nur möglich durch regelmäßige Hygrometerbeobachtung innerhalb und außerhalb der Magazine, welche Aufschluß gibt, ob Ventilation erwünscht ist oder nicht.

Nr. 10. *Bildung von Saccharose aus Stärke.* Von H. C. Prinsen-Geerlings.

Wahrscheinlich ist das erste Assimilationsprodukt des Zuckerrohrs Saccharose, die aus den Blättern nach dem Stengel transportiert wird und, wenn am Tage mehr Saccharose entsteht als weggeführt werden kann, als Stärke den Transportbahnen entlang abgelagert wird. Nachts wird diese Stärke wieder gelöst und weiter transportiert, und es fragt sich, welche Zuckerart bei dieser Wiederauflösung gebildet wird. Diese Frage ist deshalb wichtig, weil eine Glucosebildung sehr nachteilig für die Zuckerindustrie sein würde, da Glucose niemals wieder in Saccharose übergeht und deshalb nur als Zellbildungsmaterial und für die Atmung dienen kann.

Eine direkte Untersuchung ergab große Schwierigkeiten; zwar wurden ein invertierendes und ein diastatisches Ferment gefunden, aber eine Zuckerbildung durch die isolierten Fermente konnte nicht bewiesen werden.

Nun fand Verf., daß Bananen und Mangos, zwei allgemein vorkommende tropische Früchte, inbaum-

reifem Zustande gepflückt, viel Stärke und nur wenig Zucker enthalten und bei der Nachreife, also in abgepflücktem Zustande, ihre Stärke großenteils in Zucker verwandeln, und zwar erst in Saccharose, die später durch Inversion in Glucose und Fructose übergeht. Es war jetzt die Frage, ob dieser Vorgang nur in lebenden Früchten stattfindet, oder ob es möglich ist, das Ferment zu isolieren und gerade wie bei der Diastase, eine Zuckerbildung aus Stärke außerhalb der Pflanze einzuleiten, nur mit dem Unterschiede, daß dieser Zucker keine Maltose, sondern Saccharose sein würde.

Es zeigte sich, daß während des Nachreifens ein beträchtlicher Gewichtsverlust stattfindet; 10 Bananen verloren in 4 Tagen 15,5 g, wovon 2,3 g Kohlensäure (0,44% des Frischgewichts), 5 Mangos verloren 18,0 g mit 4,56 g Kohlensäure (0,4% vom Frischgewicht).

Einige gleichaltrige Früchte von Bananen und Mangos wurden an verschiedenen Tagen untersucht, um die Änderungen festzustellen, die während des Reifeprozesses stattfinden. Die Ergebnisse ersieht man am besten aus nachfolgenden Zahlen:

B a n a n e n .

Reifegrad	17. April: unreif, die Schale läßt sich nicht ent- fernen	19. April: unreif, die Schale läßt sich entfernen	21. April: Anfang der Reife	22. April: beinahe reif	23. April: reif	24. April: über- reif
Wasser	58,24	59,31	59,48	59,86	60,88	61,12
Trockensubstanz	41,76	40,79	40,52	40,14	39,02	38,88
Unlöslich in Alkohol	39,41	34,06	29,58	20,98	15,30	13,00
Löslich in Alkohol	2,35	6,73	10,94	19,16	23,72	25,88
Saccharose	0,86	4,43	6,53	10,50	13,68	10,36
Glucose	0,25	0,96	1,80	3,18	4,72	6,10
Fructose	0,25	0,90	1,53	2,70	3,61	4,80
Dextrin	Spur	0,52	0,59	0,69	0,65	0,65
Stärke	30,98	24,98	20,52	13,89	9,59	7,68
N-haltige Substanz	2,65	2,60	2,60	2,58	2,58	2,55
Asche	0,94	0,96	0,97	0,95	1,00	1,01

M a n g o s .

	29. Sept. unreif	1. Okt. beinahe reif	2. Okt. reif	4. Okt. überreif
Wasser	83,34	82,95	81,95	83,20
Trockensubstanz	16,66	17,05	18,05	16,80
Unlöslich in Alkohol	10,30	1,87	2,51	2,10
Löslich in Alkohol	6,36	18,18	15,54	14,70
Saccharose	2,57	10,50	12,27	9,31
Glucose	0,60	1,53	1,30	2,10
Fructose	1,90	2,10	2,01	2,60
Stärke	8,53	0,55	0,00	0,00
Freie Citronensäure	1,36	0,34	0,25	0,10
Gesamtcitronensäure	1,31	0,37	0,21	0,10
Asche	0,42	0,44	0,41	0,43
Stickstoffh. Substanz	0,80	0,80	0,75	0,73

Beim Reifen der abgeschnittenen Früchte finden also große Änderungen in der Zusammensetzung statt; die Stärke geht schnell zurück und wird in Saccharose übergeführt, welche sodann zum Teil invertiert wird. Die kleinere Menge Fructose weist wohl darauf hin, daß diese Zuckerart hauptsächlich zur Atmung dient.

Bei den Mangos wird außerdem die Citronensäure, welche den jungen Früchten den sauren Geschmack verleiht, vollständig zersetzt.

Es stellte sich bei dieser Untersuchung heraus, daß die Umwandlung der Stärke in Saccharose mit der kräftigsten Kohlensäureentwicklung zusammengeht, also mit einer großen Lebenstätigkeit, so daß es den Anschein hatte, als wäre die Zuckerbildung vielmehr eine Lebensäußerung der Frucht als eine diastatische Wirkung.

Weil die Verwandlung der Stärke gleichzeitig mit einer kräftigen Oxydation stattfindet, wurde versucht, diese zu verhindern, indem die Früchte in einem Stickstoffstrom aufbewahrt wurden. Hierdurch wurde wirklich die Nachreife verhindert;

die Früchte blieben grün, und der Stärkegehalt änderte sich nicht, während Kontrollfrüchte gelb und süß wurden.

Von Gelatine und Agar, mit 1% Stärke vermischt, wurden Platten gegossen. Wurden kleine Scheiben Banane oder Mango auf diese Platten gelegt, so bewirkten sie nach ein paar Tagen Verzuckerung der Stärke, was durch Übergießen mit Jodlösung deutlich nachgewiesen werden konnte. Die Stellen, wo die Fruchtscheiben gelegen hatten, färbten sich nicht, dann kam ein roter Rand, während die übrige Platte ganz blau wurde; dasselbe wurde konstatiiert (jedoch nicht so schnell), wenn die Fruchtscheiben einige Tage in Alkohol verweilt hatten, und dieser durch einen Strom steriler Luft verjagt wurde. In beiden Früchten ist also ein Ferment enthalten, das Stärke in Dextrin und Zucker verwandeln kann. Der Hauptsache nach war dieser Zucker Dextrose.

Aus beiden Versuchen geht hervor, daß die sehr schnelle Saccharosebildung bei dem Nachreifen der beiden Fruchtarten ein Lebensprozeß und nicht die Wirkung eines Ferments ist, womit man auch außerhalb der Pflanze große Mengen Saccharose aus Stärke würde bilden können.

Wenn man in Zuckerrohrsaft bis jetzt kein Ferment gefunden hat, wodurch Saccharose aus Stärke gebildet wird, so kann doch hieraus nach dem Vorhergehenden nicht gefolgert werden, daß dieses in der Pflanze gleichfalls unmöglich ist; es ist dort eine direkte Identifizierung des aus Stärke neu gebildeten Zuckers nicht ausführbar, weil in den Blättern schon soviel Zucker vorkommt.

Die anfangs gestellte Frage, ob die vorübergehend als Stärke abgelagerten Assimulationsprodukte bei der Wiederauflösung für die Zuckerindustrie verloren gehen, ist daher noch nicht beantwortet.