Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 34 (1943)

Heft: 3-4

Artikel: Beitrag zur Untersuchung von Kakao und Schokolade

Autor: Pritzker, J. / Jungkunz, Rob.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-983070

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 22.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

BEITRAG ZUR UNTERSUCHUNG VON KAKAO UND SCHOKOLADE

Von Dr. J. *Pritzker* und Rob. *Jungkunz*, Basel

I.

Durch Verfügung Nr. 12 des Eidg. Departementes des Innern vom 23. Dezember 1941 wurde Art. 312 der L.V. aufgehoben und durch folgende Bestimmung ersetzt:

> «Schokolade und Kakaowaren mit Zusätzen von Obst, natürlichen Fruchtessenzen, Getreidearten, Butter, Honig usw. müssen entsprechend bezeichnet werden, z. B. als Haselnuss-Schokolade, Orangen-Schokolade usw. Jeder dieser Zusätze muss mindestens 5 % und zusammen dürfen sie nicht mehr als 50 % des Gesamtgewichtes betragen. Bei der Herstellung von Schokoladen und anderen Kakaowaren kann die Kakaobutter ohne Deklaration durch Haselnuss-, Mandel-, Arachisöl usw. oder durch eines dieser gehärteten Öle ersetzt werden, sofern der Gesamtzusatz dieser Fette 5 % des Gewichtes der Fertigprodukte nicht übersteigt. Im fernern ist es gestattet, Schokoladen und anderen Kakaowaren ohne Deklaration Mandeln, Haselnüsse, deren Presskuchen, Früchte, Getreidearten, Honig, Kastanienmehl usw. beizufügen, sofern der Gehalt an diesen Zusätzen insgesamt 5 % des Gewichtes der Fertigprodukte nicht übersteigt.»

Kommt man in die Lage, solche Zusätze, z. B. Kastanienmehl und dgl. in Kakao, oder Haselnüsse, Mandeln, Pressrückstände etc. in Schokoladen ermitteln zu müssen, so kann man leider konstatieren, dass das L. B. IV hierzu keine diesbezüglichen Unterlagen liefert. Treffend schildert Fincke[1]) derartige sich ergebende Schwierigkeiten folgendermassen:

«Die Feststellung der Gewichtsmenge von Kernen oder Stückchen, die in grobem Zustande zugesetzt sind, gelingt je nach der Sachlage mit mehr oder weniger Genauigkeit derart, dass man die Schokolade in warmem Wasser löst, durch ein Mulltuch seiht und die mit Wasser gut gewaschenen Kerne trocknet und wägt. Dies Verfahren ist natürlich nur dann angängig, wenn die zugesetzten Stücke nicht wasserlöslich sind. Ist dieses der Fall, so kann man, wie z. B. beim Vorhandensein von Krokantstücken, die Schokolade statt mit Wasser mit warmem Äther oder einem anderen Fettlösungsmittel von den Stückchen ablösen.»

Handelt es sich gar um die Feststellung feingemahlener Massen, die der Schokolade oder dem Kakao einverleibt worden sind, so führt die oben geschilderte Arbeitsweise überhaupt nicht zum Ziele. Es liegt vielmehr in der Natur der Sache, dass man nicht jeden einzelnen Bestandteil, wie Orangen oder andere Früchteteilchen etc., noch ihre *Gesamtmenge* wird ermitteln können, sondern das Problem läuft im Grunde genommen darauf hinaus, die restliche Kakaomasse zu bestimmen; aber auch dazu gibt uns das L. B. keine Handhabe. Fincke[2]) stellt nun für die Errechnung der Kakaomasse in Schokolade-Erzeugnissen auf Grund der chemischen Untersuchung folgende Formel auf:

$$K = \frac{100 - (F + Z)\ 100}{100 - f}$$

Es bedeuten:

K : Kakaomasse
F : Gesamtfettgehalt
Z : Zuckergehalt
f : Fettgehalt der verwendeten Kakaomasse, bei der ein Durchschnittsgehalt von 55 % Kakaofett angenommen wird.

Wie Fincke selbst angibt, hängt die Richtigkeit der Berechnungen von der Genauigkeit der Fett- und Zuckerbestimmung ab; sie wird beeinflusst in dem Grade, in welchem der wirkliche Fettgehalt der Kakaomasse dem angenommenen Gehalt von 55 % nahekommt. Um diesen Fehler zu vermeiden wäre es vielleicht richtiger gewesen, von der *fettfreien Kakaotrockenmasse* auszugehen. Wir glauben in der Theobrominbestimmung von Kakaoerzeugnissen einen Gradmesser für die fettfreie Kakaotrockenmasse gefunden zu haben, worüber weiter unten noch berichtet werden soll. Das Gesamtfett müsste allerdings zuvor im Besonderen ermittelt werden. Das L. B. IV führt für die Fettbestimmung einzig und allein die Kreis'sche Methode an, wonach 5 g Fett in einem Reagensglas dreimal mit 30—40 cm³ Äther je 5 Minuten durchgeschüttelt und dann ausgeschleudert werden. Ob die Extraktion mit Äther in allen Fällen anzuraten sei, darüber wird nichts beigefügt. Farnsteiner[3]), der die Fettextraktion des Kakaos mit Äther näher prüfte, berichtet darüber folgendes:

«Bei dem feinpulvrigen Handelskakao ist die Extraktion des eigentlichen Fettes schon nach 3—4 Stunden beendigt, wobei schon Fremdstoffe mit ausgezogen wurden, die fortgesetzte Extraktion liefert dann im wesentlichen Nichtfett, wohl hauptsächlich Theobromin und Koffein. Wassergesättigter Äther oder Chloroform ziehen diese Stoffe wesentlich schneller aus. Die Menge dieser Stoffe ist auch beim Ätherextrakt keineswegs so gering, dass sie vernachlässigt werden könnte, wie Beckurts[4]) annimmt.»

Farnsteiner konnte auch zeigen, dass wassergesättigter Äther schon nach 3 stündiger Extraktion 0,86 % Rohtheobromin ausgezogen hat. Ähnliche Beobachtungen hat auch Wadsworth[5]) gemacht, indem er angibt, dass bei den nach seiner Methode mitverwendeten 60—70 cm^3 Äther 4 mg Theobromin löslich sind, die berücksichtigt werden müssen.

Nach der Methode Kreis werden durch den kalten Äther kaum nennenswerte Mengen Rohtheobromin mitausgezogen. Für die einfache Bestimmung des Fettgehaltes in Kakao und Schokoladen dürfte sein Verfahren wohl genügen. Handelt es sich aber darum, grössere Substanzmengen zu extrahieren, um genügend Fett für eingehendere Prüfungen (z. B. Milchschokoladen) zu gewinnen, so wird man sich auf andere Weise behelfen müssen. Härtel und Jaeger[6]) empfehlen für solche Fälle als bestes Extraktionsmittel Petroläther vom Siedepunkt bis höchstens 50°. Nur mit diesem gelingt es, fast reines, von Verunreinigungen freies Fett zu gewinnen. Sie machen ebenfalls darauf aufmerksam, dass die Extraktion mit gewöhnlichem Äther stets dunkel gefärbte, Theobromin enthaltende Fette ergibt. Ihre Methode für die Fettbestimmung lautet folgendermassen:

«5 g Milchschokolade wurden mit 20 g gereinigtem und scharf getrocknetem Seesand gemischt und in einer Extraktionshülse mit dichter Einlage extrahiert. Um eine leichtere Reinigung der Extraktionshülse zu erzielen, wurde sowohl auf dem Boden der Hülse als auch oberhalb der Schokolade-Sand-Mischung ein Bausch entfetteter Watte angebracht. Zur Extraktion reichen 8 Stunden völlig aus. Da zur Untersuchung des Fettes grössere Mengen gebraucht werden, so wurden ausserdem in einer grösseren Extraktionshülse ebenfalls mit dichter Einlage von *Schleicher & Schüll* je nach dem Fettgehalt der Schokoladen 30—50 g Milchschokolade (in geraspelter Form) extrahiert.»

In einer Veröffentlichung, betitelt: «Sur la standardisation des méthodes d'analyse des cacaos en poudre, des beurres de cacao et des chocolats» weist Arragon[7]) darauf hin, dass das Office International du cacao et chocolat als Standardmethode für die Fettbestimmung die modifizierte Methode Weibull festgelegt hat, nach welcher als Extraktionsmittel Petroläther vom Siedepunkt unter 60° zu verwenden ist. Auch Jensen[8]) extrahiert das Kakaofett mit Petroläther vom Siedepunkt 40—60° und führt weiter an, dass Äther ungefähr 2 % höhere Resultate ergibt und Theobromin, Catechin etc. mitextrahiert.

Aus den angeführten Gründen haben wir die Fettextraktion bei den in dieser Arbeit untersuchten Kakaoerzeugnissen mit *Petroläther (Sd. P. 50°)* nach Härtel und Jaeger durchgeführt. Die entfettete Masse wurde hierauf bis zur Entfernung der letzten Spuren von Petroläther und Feuchtigkeit 1 Stunde im Trockenschrank belassen. Erst die so erhaltene fettfreie Kakao- oder Schokoladetrockenmasse wurde von uns für weitere Untersuchungen verwendet. Sie erfolgten z. T. im Sinne unserer Studie «Zur Untersuchung und Beurteilung des Tees»[9]), wobei versucht wurde, durch Herstellung eines wässerigen Extraktes Einblicke in die löslichen Bestandteile des Kakaos zu bekommen.

II.

Bereits im Jahre 1908 beschäftigte sich Farnsteiner[10]) mit der Herstellung eines wässerigen Kakaoauszuges, zu dessen Bereitung er wie folgt verfuhr:

> «10 g des möglichst fein zerriebenen Kakaos IX wurden mit 5 ccm 1/2 N.-Kaliumcarbonatlösung durchgeknetet, in bedeckter Schale eine halbe Stunde auf dem Wasserbade erhitzt, getrocknet, wieder zerrieben und sodann mit 200 ccm Wasser im Kolben unter häufigerem Umschwenken eine Stunde auf dem Wasserbade erhitzt. Nach dem Erkalten wurde zu 250 ccm aufgefüllt und über Nacht stehen gelassen. Im Filtrate wurde der Trockenrückstand, die Asche und in der letzteren die Phosphorsäure bestimmt.»

Farnsteiners Versuche waren für das Studium der Mineralstoffverhältnisse des Kakaos für ihn von grossem Interesse, für unsere Zwecke aber war seine Art der Herstellung des wässerigen Auszuges zu umständlich. Die Kaltwasserextrakte, wie sie Jensen[11]) anführt, waren für uns noch weniger brauchbar.

In unserer Studie: «Über die Bestimmung des Theobromins in Kakao und Schokoladen[12])» ist eine Vorschrift zur Gewinnung des wässerigen Extraktes unter Zugabe von MgO, zwecks Aufschliessung der Rohtheobrominverbindung beschrieben. Wir glaubten zunächst, dieses Extrakt auch für die Bestimmung der wasserlöslichen Stoffe verwerten zu können, doch in besonderen Versuchen wurde die Fesstellung gemacht, dass durch die Anwesenheit von MgO Rohrzucker bis zu 10 % zerstört oder sonst verändert wird und auch die Gerbstoffe in Mitleidenschaft gezogen werden. Da der Auszug mit MgO aber auch die Aschengehalte beeinflusst, die uns noch im Besonderen interessierten, verliessen wir diese Vorschrift wieder und benützten fortan diejenige, wie sie in den erwähnten Tee-Untersuchungen[13]) in Anwendung kam. Die Herstellung des wässerigen Extraktes erfolgte somit folgendermassen:

«5 g entfettete Kakao- oder Schokoladetrockenmasse, resp. eine diesen entsprechende Menge ursprüngliche Substanz, werden in einem 300 cm^3 Stehkolben mit 200 cm^3 Wasser übergossen und gewogen. Man erhitzt alsdann vorsichtig zum Sieden und erhält 5 Minuten im Kochen. Nach dem Abkühlen wird mit

Wasser wieder auf das ursprüngliche Gewicht gebracht, tüchtig durchgeschüttelt und durch ein trockenes Faltenfilter filtriert. Die Filtration verläuft meistens nicht sehr rasch. Vom Filtrat bestimmt man das spezifische Gewicht bei 15° C. Der Extraktgehalt kann aus Tabelle 9 des L. B. IV (S. 433) abgelesen, nur muss er durch Multiplikation mit 2 auf eine 5%ige Lösung umgerechnet werden. In der 2,5%igen Stammlösung können sodann ohne weiteres eine Reihe von Bestimmungen wie Gerbstoff, Zucker, lösliche Asche usw. vorgenommen werden.»

In diesem Sinne wurden einige aufgeschlossene und nicht aufgeschlossene Kakaos sowie diverse Schokoladen untersucht. In nachstehender Tabelle I sind die Ergebnisse zusammengestellt und es mögen dazu einige Erläuterungen folgen:

Tabelle I

Lfd. Nr.	Bezeichnung	In der Originalsubstanz				In der fettfreien Trockenmasse						
		Wasser	Fett	Zucker	Kakao-Rest	Gerb-stoff	Roh-Theo-bromin	wässerig. Extrakt dir.	wässerig. Extrakt indir.	Zucker	zuckerfr. Extrakt	Kakao-Rest
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	Kakao aufgeschlossen	6,5	17,8	—	75,7	7,5	3,48	34,3	37,5	—	37,5	100
2	Kakao aufgeschlossen	6,5	18,8	—	74,7	7,9	3,14	33,6	37,2	—	37,2	100
3	Kakao nicht aufgeschlossen	5,0	17,2	—	77,8	8,7	3,38	34,7	37,3	—	37,3	100
4	Kakaomasse a)	1,0	71,0	—	28,0	7,7	3,60	33,3	35,2	—	35,2	100
5	Kakaomasse b)	2,0	53,2	—	44,8	7,4	3,67	32,8	36,0	—	36,9	100
6	Bitter-Schokolade	0,5	29,6	27,5	42,4	3,1	1,15	71,3	69,2	39,4	29,8	60,7
7	Cremant-Schokolade	0,4	31,2	52,0	16,4	2,3	1,35	84,0	82,8	76,2	6,6	24,0
8	Cremant-Schokolade	0,4	37,3	45,1	17,2	2,7	1,11	80,9	79,6	72,4	7,2	27,6
9	Block-Schokolade	0,5	34,3	46,7	18,5	3,3	1,27	82,6	80,4	71,6	8,8	28,4
10	Schokolade selbst hergest. 50% Zucker + 50% Kakao	1,0	26,6	50,0	22,4	—	1,30	—	81,2	69,2	12,0	30,9
11	Frühstückpräp. selbst hergest. 70% Kakao + 30% Kastanienmehl	3,5	12,4	9,3	74,8	—	2,19	—	37,3	11,1	26,2	88,9

Wassergehalt

Derselbe wurde mit unserem Apparat, welcher in der Tee-Arbeit a. a. O. beschrieben ist, durchgeführt. Die Werte schwanken zwischen 2 und 6,5 % bei Kakao und zwischen 0,4—0,5 % bei Schokoladen. Nach dem L. B. IV[14]) soll der Wassergehalt sowohl von Kakao als auch von Schokolade bei normaler, richtig gelagerter Ware nicht mehr als 7 % betragen, Milchschokolade soll höchstens 5 % Wasser enthalten. Bei Kakao und Schokolade, die ausser Kakao und Zucker andere Substanzen enthalten, kann der Wassergehalt je nach der Natur des Zusatzes etwas höher sein. Die deutsche Verordnung über Kakao und Kakaoerzeugnisse vom 15. Juli 1933 lässt bei Kakao sogar 9,0 % Wasser zu, dagegen wird derselbe bei Schokolade auf 2,5 % begrenzt. Dazu bemerkt Beythien[15]) folgendes:

«Schokolade enthält nur Spuren (0,5—1,8 %) Wasser. Die gesetzliche Begrenzung auf 2,5 % ist daher als reichlich hoch zu bezeichnen. Sie gilt überdies nicht für Milch- und Sahnenschokolade.»

Bei einer späteren Revision des Kapitels Kakao und Schokolade der L.V. wird man auch den Wassergehalt der Schokolade ohne Bedenken auf 2,5 % heruntersetzen dürfen. Höhere Wassergehalte, namentlich solche der Schokoladen, dürften ihre Haltbarkeit ungünstig beeinträchtigen.

Fett

Die Bestimmung desselben erfolgte nach der angeführten Methode von Härtel—Jaeger; dadurch erhält man theobrominfreies Fett, welches je nach Bedarf zum Nachweis fremder Fette im Sinne der Methoden des L. B. dienen kann.

Wässeriges Extrakt

Die Ermittelung desselben wurde in der oben beschriebenen Weise durchgeführt. Es ist hierbei gleichgültig, ob man von entfetteter Trockenmasse oder von der ursprünglichen Substanz ausgeht. Die Werte sind bei Kakao stets auf fettfreie Kakaotrockenmasse, bei Schokoladen auf zucker- und fettfreie Trockenmasse zu berechnen. Bekanntlich werden für diverse Fabrikate mehr oder weniger entfettete Kakaomassen verwendet, anderseits gibt es Erzeugnisse, wie z. B. Fondantschokolade, bei denen Kakaobutter zugegeben wird. Es hat deshalb gar keinen Sinn, auf eine Durchschnittskakaomasse mit 55 % Fett umzurechnen, da diese Masse vielleicht nur ausnahmsweise zur Verarbeitung kommt. Viel übersichtlicher ist es deshalb, die Resultate auf die fettfreie, resp. fett- und zuckerfreie Kakaotrockenmasse umzurechnen.

Die wässerigen Extrakte*) schwankten im obigen Sinne berechnet bei 5 ver-

*) Die direkten Extrakte sind bei den Kakaos etwas niedriger, bei den Schokoladen etwas höher als die indirekt ermittelten ausgefallen, und zwar betragen die Differenzen ± 2—3 %.

schiedenen Kakaos zwischen 35,2 und 37,5 %, im Mittel etwa 36,4 %. Bei Schokoladen steigen die Extraktgehalte infolge des Zuckerzusatzes mehr oder weniger stark an; wir ermittelten Werte, die zwischen 69 und 82,8 % schwankten und nach Abzug des Zuckers Werte von 6,6 — 29,8 % ergaben. Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, dass wir bei den geprüften Kakaos Fehling'sche Lösung reduzierende Bestandteile nicht nachweisen konnten.

Es wurde in der Folge nun versucht, auf Grund der zuckerfreien, wässerigen Extrakte (berechnet auf fettfreie Trockensubstanz) die fettfreie Kakaotrockenmasse eines Kakaoerzeugnisses zu ermitteln. Ausgehend von der Annahme, dass sie 35,2—37,5 %, im Mittel 36,3 % der 100 %igen fettfreien Trockenmasse ausmacht, ergibt sich folgende Formel zur Berechnung der fettfreien Kakaotrockenmasse (K.) in %:

$$\% \; K = \frac{(E - Z) \; . \; 100}{36{,}3}$$

E = wässeriges Extrakt in der fettfreien Substanz
Z = Zucker in der fettfreien Substanz

Die Resultate dieser Berechnungsart stimmen nicht ganz überein mit denjenigen der auf andere Weise ermittelten Werten. Es ist dies wohl auf den Umstand zurückzuführen, dass der eingesetzte mittlere Wert von 36,3 nur aus einer verhältnismässig kleinen Anzahl von Kakaoproben stammt. Durch Ausdehnung derartiger Untersuchungen auf eine grössere Anzahl reiner, *nicht* aufgeschlossener Kakaos verschiedener Provenienzen, welche durch die gegenwärtigen Verhältnisse nicht beschafft werden konnten, sollte es möglich sein, ein zutreffenderes Mittel zu erhalten, wodurch dann der Wert K besser mit der Wirklichkeit in Einklang gebracht werden dürfte. Bei Kakaoerzeugnissen, die Milch oder andere Zusäze enthalten, muss das wässerige Extrakt um den Betrag des Wasserlöslichen dieser Stoffe verringert werden.

Seit Kriegsbeginn sind eine Reihe von sogenannten Frühstückspräparaten auf dem Markte aufgetaucht, die im Grunde genommen nichts anderes darstellen, als mit Kastanienmehl, Bananenmehl und dgl. gestreckte Kakaos. In einem solchen Präparat, dessen Zusammensetzung uns bekannt war (siehe Tabelle II), wurde 26,2 % zuckerfreies, wasserlösliches Extrakt festgestellt. Die mittelst obiger Formel berechnete Kakaotrockenmasse würde 72 % ergeben, während in Wirklichkeit 70 % wasser- und fett*haltiger* Kakao verwendet worden sind. Auf diese Diskrepanz wird später noch eingegangen.

Es sei noch die in der Tabelle angeführte Probe Nr. 6 erwähnt. Auf Grund vorstehender Überlegung müsste man auf 82,0 % fettfreie Kakaotrockenmasse schliessen, während man sonst etwa 33—40 % der gleichen Masse erhält. Es wurde zunächst vermutet, dass hier neben Zucker noch Trauben- oder Obstkonzentrat in Anwendung gekommen sei, während in der Schokolade jedoch kein Invertzucker nachgewiesen werden konnte. Diese Probe fällt diesbezüglich

aus der Reihe, und sie erweckt den Eindruck, als ob irgend ein Fettsparer zur Mitverarbeitung gekommen wäre. Im übrigen ist zu bemerken, dass diese Schokolade nur auf Grund des wässerigen Extraktes ein auffallendes Bild vermittelte, dessen Ursache nicht abgeklärt werden konnte.

Zucker

Zahlreich sind die Vorschläge und Methoden, die für die Bestimmung der Saccharose und anderer Zuckerarten in Kakaopräparaten ausgearbeitet wurden, auf die hier aber nicht näher eingegangen werden soll. Das L. B. IV schreibt für diesen Zweck die von v. Fellenberg und Ruffy modifizierte Fincke'sche polarimetrische Methode vor, mit der wir namentlich bei Serienuntersuchungen gute Erfahrungen machten. Im wässerigen Auszuge, der wie gezeigt auch für andere Bestimmungen benützt worden ist, lassen sich mit Leichtigkeit sowohl gravimetrische, als auch polarimetrische Zuckerbestimmungen ausführen. Auch kann er zur Bestimmung der Lactose und Saccharose in Milchschokoladen verwendet werden, worüber später in einem anderen Zusammenhange noch berichtet werden soll.

Gerbstoff

Die Bestimmung erfolgte ebenfalls im wässerigen Auszuge nach der titrimetrischen Methode von Bonifazi und Capt in der Art und Weise, wie sie in unserer Tee-Studie beschrieben worden ist. Jensen empfiehlt, wie Fincke[16]) in seinem Handbuch mitteilt, für die Gerbstoffbestimmung in Kakao die Cinchoninfällung, während Kaden für seine Untersuchungen das amerikanische Hautpulververfahren angewandt hat. Nach Fincke wurden im Mittel bei verschiedenen Kakaosorten folgende Gerbstoffgehalte, auf fettfreie Trockenmasse berechnet, nach beiden Methoden festgestellt:

	nach Jensen	*nach Kaden*
Gerbstoff:	13,8 %	9,6 %

Die Werte von Jensen werden als die richtigeren angesehen, weil sie vermutlich auch solche Gerbstoffe erfassen, die in reinem Wasser unlöslich sind, während nach dem von Kaden angewandten Verfahren nur die wasserlöslichen Gerbstoffe bestimmt werden. Die von uns ermittelten Gerbstoffgehalte schwanken zwischen 7,4 % und 8,7 % und betragen im Mittel rund 8,0 %, ein Wert, der von demjenigen Kadens nicht stark differiert.

Mit Hilfe der ermittelten Gerbstoffwerte ist es ebenfalls möglich, ungefähre Schätzungen über den Gehalt an fettfreier Kakaotrockenmasse vorzunehmen, etwa auf Grund folgender Formel:

$$\% K = \frac{G \cdot 100}{8{,}0}$$

G = Gerbstoffgehalt in der fettfreien Trockenmasse

Voraussetzung ist natürlich, dass keine stark gerbstoffhaltigen Substanzen, z. B. Eichelkakao, dem Kakaoerzeugnis beigemischt worden sind. — Auch hier wäre die Mittelzahl auf Grund ausgedehnter Gerbstoffbestimmungen bei Kakaos diverser Provenienzen näher festzulegen.

Rohtheobromin

Die Ermittelung desselben erfolgte nach einer Methode, wie sie in einer besonderen Studie (vergleiche Fussnote 12) niedergelegt worden ist. Im Verlauf unserer weiteren Arbeiten hat es sich gezeigt, dass auch der wässerige Auszug, wie wir ihn für die Bestimmung des wässerigen Extraktes benutzen, für diesen Zweck verwendet werden kann. In diesem Falle muss die in Arbeit genommene Extraktmenge vor der Perforation mit 10 cm^3 Barytlauge versetzt werden, worauf die Perforation mit Chloroform, ebenfalls 8 Stunden, vor sich zu gehen hat. Es scheint somit, dass in den wässerigen Auszug auch das gebundene Theobromin übergeht, welches mittelst Barytlauge in Freiheit gesetzt wird.

Unter Zugrundelegung eines Durchschnittsgehaltes von 3,5 % Rohtheobromin in der fettfreien Kakaotrockenmasse lässt sich aus demselben der Gehalt an Kakaotrockenmasse mittelst folgender Formel berechnen:

$$\% K = \frac{T \cdot 100}{3{,}5}$$

T = Rohtheobromin in der fettfreien Trockenmasse

Die aus dem Rohtheobromingehalt errechneten Werte für die fettfreie Kakaotrockenmasse erachten wir als die weitaus genauesten, weil eben Theobromin *nur* aus dem Kakao stammen kann. Sollten sich, nach anderen Methoden berechnet, grössere Abweichungen ergeben, so hat dies als Beweis dafür zu gelten, dass das fragliche Kakaoerzeugnis irgend einen Zusatz erfahren hat, der noch auf andere Weise, z. B. mikroskopisch, zu ermitteln ist.

Kakaorest

Unter dieser Bezeichnung ist in der Tabelle eine besondere Kolonne angeführt, in welcher der nach Abzug von Wasser, Fett und Zucker verbleibende Kakaorest figuriert. Es hat sich nun erwiesen, dass auch dieser Rest zur Ermittelung der fettfreien Kakaotrockenmasse herangezogen werden kann, unter Zugrundelegung folgender Formel:

$$\% K = \frac{R \cdot 100}{\text{fettfreie Trockenmasse}}$$

R = Kakaorest in der fettfreien Trockenmasse

Reine Kakaoprodukte ergeben hierbei 100 %. Bei Schokoladen erhält man, je nach dem Zuckergehalt, verschiedene, unter 100 % liegende Werte an fettfreier Kakaotrockenmasse, die mit den diesbezüglichen, aus dem Rohtheobromingehalt ermittelten Werten einigermassen übereinstimmen, wobei Abweichungen von 5—10 % vorkommen. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass unsere Resultate sich auf Schokoladen beziehen, die während der Kriegszeit im Handel erhoben worden sind und über deren Fabrikation uns nichts bekannt war. Da gegenwärtig Zusätze unter 5 % auch anderer Materialien als Kakao ohne Deklaration zulässig sind, so dürften möglicherweise solche Differenzen auf diesen Umstand zurückgeführt werden. Nach Eintreten normaler Verhältnisse behalten wir uns vor, Fabrikationsversuche unter eigener Aufsicht durchzuführen, wobei nicht nur gewöhnliche, sondern auch Milch- und andere Schokoladensorten berücksichtigt werden sollen.

Schliesslich seien noch die Werte für fettfreie Kakaotrockenmassen, wie sie unter Zugrundelegung von Rohtheobromin, Extrakt, Gerbstoff und Kakaorest bei 6 Kakaoerzeugnissen ermittelt worden sind, einander gegenübergestellt:

Fettfreie Kakaotrockenmasse (abgerundet)

Probe:	berechnet aus dem Theobromingehalt	zuckerfreien wässerigen Extrakt	Gerbstoff	Kakaorest
Nr. 6	33,0 %	82,0 %	39,0 %	61,0 %
Nr. 7	39,0 %	18,0 %	30,0 %	24,0 %
Nr. 8	32,0 %	20,0 %	34,0 %	28,0 %
Nr. 9	36,0 %	24,0 %	41,0 %	28,0 %
Nr. 10	37,0 %	34,0 %	—	31,0 %
Nr. 11	63,0 %	72,0 %	—	89,0 %

Am besten stimmen die einzelnen Resultate der *selbsthergestellten* Schokolade (Probe Nr. 10) untereinander überein. Selbst bei der verdächtigen Probe Nr. 6 errechnen sich aus dem Rohtheobromin- und Gerbstoffgehalt Zahlen, die zwischen 33 und 39 % schwanken und die wohl am ehesten den Tatsachen entsprechen dürften; das wässerige Extrakt und der Kakaorest ergeben zu hohe Werte. In solchen Fällen wird man immer auf artfremde Zusätze schliessen dürfen. Diesbezüglich ist die selbsthergestellte Probe Nr. 11 interessant, weil auf Grund der Berechnung aus dem Kakaorest sich für K = 88,9 % ergibt, gegenüber von 72 % aus dem wässerigen Extrakt. Der erhöhte Wert erklärt sich durch die in der Trockenmasse anwesende Kastanienstärke.

Wie man sich früher zu helfen suchte, um über einen Weizen- resp. Hafermehlgehalt in Kakaopräparaten orientiert zu sein, geht aus einer diesbezüglichen Angabe von Beythien und Hempel[17]) hervor, welche folgende Überlegung hierzu vorschlagen:

«Bezeichnet man den prozentischen Fettgehalt mit F, die Jodzahl mit J, setzt als mittlere Jodzahl des Weizenfettes 115, des Haferfettes 103 und des Kakaofettes 34 und als mittleren Fettgehalt des Kakaopulvers 25 % in Rechnung, so ergibt sich der Gehalt an Weizenmehl zu

$$100 - \text{Zucker} - \frac{4\,F}{81}\,(115\text{-}J)$$

und derjenige an Hafermehl zu $100 - \text{Zucker} - \frac{4\,F}{69}\,(103\text{-}J)$

Da den Autoren die Annahme eines mittleren Fettgehaltes von 25 % bei Kakaopulver etwas problematisch vorkam, so fügen sie noch bei, womöglich zu versuchen, das zur Mischung benutzte Kakaopulver zu erlangen.

Einfacher und sicherer lässt sich eine wie oben gestellte Frage auf Grund einer Theobrominbestimmung, oder aus dem Kakaorest etc. nach unseren Vorschlägen, beantworten.

III.

Die Aschenanalysen, wie sie in dieser Arbeit für verschiedene Kakao- und Schokoladenproben in nachstehender Tabelle II angeführt werden, sind im Sinne der im betreffenden Abschnitte unserer Tee-Studie (a. a. O.) beschriebenen Arbeitsweise bestimmt worden. Nach dieser wurde die *wasserlösliche* Asche mit *heissem* Wasser auf dem Wasserbade ausgezogen, in Übereinstimmung mit der Vorschrift des L. B. IV[18]) für Teeaschen. Merkwürdigerweise schreibt das gleiche L. B. IV für die Bestimmung der wasserlöslichen Asche bei Kakao und Schokolade ein wiederholtes Auslaugen mit *kaltem* Wasser vor und zwar im ganzen mit ungefähr 100 cm³. Es scheint uns richtiger zu sein, in allen diesen Fällen die gleiche Arbeitsweise, d. h. des Ausziehens mit heissem Wasser beizubehalten.

Tabelle II

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Asche	Asche wasserlöslich	Lösl. Asche in % d. Ges. Asche	Alkalitätszahl	Sand	Asche im Extrakt
		%	%	%		%	%
1	Kakao aufgeschlossen	8,91	6,01	67,4	5,2	0,04	7,27
2	Kakao aufgeschlossen	9,29	6,77	72,9	6,4	0,05	7,44
3	Kakao nicht aufgeschlossen	6,68	2,85	42,7	4,1	0,24	5,54
4	Kakaomasse a)	5,77	2,25	39,0	5,0	—	4,86
5	Kakaomasse b)	6,14	3,09	50,4	4,6	—	5,35
6	Bitter-Schokolade	2,08	0,84	40,4	6,5	—	2,00
7	Cremant-Schokolade	1,76	0,76	43,8	6,1	—	1,60
8	Cremant-Schokolade	1,92	0,80	41,6	6,0	—	1,92
9	Block-Schokolade	1,48	0,52	35,2	7,0	—	1,52

Zu vorstehenden Ergebnissen ist folgendes zu bemerken:

Das L. B. IV sowie die L.V. vom 26. Mai 1936 führen an, dass Kakao und Schokolade höchstens 9,5 % Asche, auf fettfreie Kakaotrockenmasse berechnet, enthalten dürfen. Für Kakao ist u. E. diese Grenzzahl durchaus in Ordnung, dagegen ist sie für Schokoladen zu hoch angesetzt, weil berücksichtigt werden muss, dass bis zu $^2/_3$ Zucker dem Kakao beigemischt wird. Die genannte Grenzzahl für Schokolade könnte dann ihre Gültigkeit behalten, wenn ausser auf fett- auch auf *zuckerfreie* Kakaotrockenmasse umgerechnet würde.

Nach dem L. B. IV beträgt der Gehalt an *wasserunlöslicher* Asche bei Kakao weniger als 50 % der Gesamtasche, wenn er mit Alkalicarbonat solubilisiert worden ist. In Übereinstimmung mit dem Kapitel Tee des L. B. IV dürfte es sich empfehlen, die *positive* Seite dieses Merkmales, d. h. die *wasserlösliche* Asche aufzunehmen, was auch in unserer Tabelle geschah. Bei *nicht* aufgeschlossenem Kakao wurden nur 39—42,7 % wasserlösliche Asche festgestellt. Dieser Befund deckt sich mit demjenigen Farnsteiners[19]), der bei unbehandeltem Kakao ebenfalls nur 40 % wasserlösliche Anteile ermittelte. Durch Zusatz von Alkalicarbonat, welches als Kaliumcarbonat berechnet nicht mehr als 6 % auf fettfreie Kakaotrockenmasse ausmachen darf, erhöht sich natürlich der lösliche Anteil der Asche ganz beträchtlich. Die von uns geprüften aufgeschlossenen Kakaos weisen auch tatsächlich 67,4—72,9 % lösliche Asche auf.

Man frägt sich häufig, welchen Zweck die Aufschliessung besitzt. Darüber gibt Fincke[20]) folgende treffende Erklärung ab:

> «In früherer Zeit, als die Zerkleinerung des Kakaokernes weniger gut als heute möglich war, hat zur Einführung der sogenannten Aufschliessung ausserdem der Wunsch beigetragen, die festen Teilchen des Kakaos im Getränk besser schwebend zu erhalten. Man erreichte dies durch einen Alkalizusatz in wässeriger Lösung. Auch mag die wesentlich dunklere Farbe des Getränks aus alkalisiertem Kakao, die durch eine Veränderung der Gerbstoffe bewirkt wird, den Eindruck erweckt haben, dass dieser Kakao löslicher sei, als der nicht in dieser Art behandelte Kakao.»

Die eingebürgerte Bezeichnung «löslicher Kakao» oder «Löslichmachen» ist im Grunde genommen irreführend, denn durch die Behandlung mit Alkalicarbonat wird keine wesentliche Erhöhung der Löslichkeit des Kakaopulvers erzielt. Wohl hat Farnsteiner a. a. O. gezeigt, dass durch Zugabe von 1,72 g K_2CO_3 auf 100 g Kakao der wasserlösliche Anteil von 16,3 auf 23,5 % (berechnet auf Kakaomasse mit 55 % Fett) ansteigt. Zieht man davon die zugesetzten 1,72 g K_2CO_3 ab, so beträgt die Erhöhung nur 5,5 %, und zwar erst nach mehr als 1stündigem Kochen auf dem Wasserbade. Bei der küchenmässigen Zubereitung wird kaum soviel in Lösung gehen. Vielmehr ist man zur Annahme geneigt, dass die Aufschliessung eher dazu dient, das durch den Fettentzug etwas heller gewordene Kakaopulver dunkelbraun erscheinen zu lassen.

Die Aschengehalte der Schokoladen schwanken zwischen 1,48 und 2,08 %, berechnet auf fettfreie Kakaotrockenmasse. Auf fett- und zuckerfreie Kakaotrockenmasse umgerechnet, werden diese Werte eine ca. 3 fache Erhöhung erfahren und doch wesentlich unter der Grenzzahl von 9,5 % liegen. Die wasserlösliche Asche schwankt zwischen 35,2 und 43,8 %, ein Zeichen dafür, dass für die Schokoladenfabrikation kein aufgeschlossener Kakao verwendet worden ist. Wir haben auch im wässerigen Extrakt sämtlicher Kakao- und Schokoladenproben die Mineralstoffe bestimmt und hierbei die überraschende Feststellung gemacht, dass von der Gesamtasche 80—100 % in das wasserlösliche Extrakt übergehen. Eine ähnliche Beobachtung hat seinerzeit Farnsteiner[21]) gemacht, und er schreibt darüber folgendes:

> «Bemerkenswert ist dass mehr als 9/10 der gesamten Mineralstoffe des unbehandelten Kakaos in den Auszug übergingen, während umgekehrt die *Asche* des unbehandelten Kakaos selbst nur etwa 40 % wasserlösliche Anteile enthielt. Da der Kakao an anorganischen Basen hauptsächlich Magnesium und Kalium enthält, so müssen fast ausschliesslich lösliche Magnesium- und Kaliumverbindungen in dem Kakao enthalten sein.»

Dieser Erklärung von Farnsteiner können wir vollständig beipflichten. Bei Schokolade wird sogar eine 100 %ige Löslichkeit erreicht, welche offenbar durch den Fabrikationsprozess bewirkt wird. Aus diesem Befunde geht hervor, dass die Aschenzahlen des wässerigen Extraktes keine Unterscheidungsmöglichkeiten für behandelten oder unbehandelten Kakao bieten.

Bei sämtlichen Proben ist noch die Alkalitätszahl (man versteht bekanntlich darunter die Menge der von 1 g Mineralstoffe gebundene cm^3n-Säure) bestimmt worden. Bei Kakao bewegen sich die entsprechenden Zahlen zwischen 4,1 und 6,4, bei Schokoladen zwischen 6,0 und 7,0. Auch die Alkalitätszahlen ergaben keine Anhaltspunkte zur Unterscheidung von «aufgeschlossenen» und «nicht aufgeschlossenen» Kakaos.

IV.

Völlig unabgeklärt ist das Vorkommen von Schleimstoffen, resp. Pektinen im Kakao. Dagegen weist Fincke[22]) darauf hin, dass *Kakaoschalen* etwa 10 % Schleim in Form von Schleimzellen, auf fettfreie Schalentrockenmasse berechnet, enthalten. Ob auch der schalenfreie *Kakaokern* Schleimstoffe enthält, darüber konnten keine Angaben gefunden werden. Da uns Bestimmungen von Schleimstoffen und Pektin schon anlässlich anderer, früherer Arbeiten[23]) beschäftigt haben, so glaubten wir eine Lücke ausfüllen zu können, wenn es gelänge, durch quantitative Bestimmungen die genannten 2 Bestandteile zu ermitteln. Bei der ersten Probe handelte es sich um selbstentschälte, also *schalenfreie* Kakaokerne, die zuvor entfettet und zerkleinert worden waren. Als zweite Probe benutzten wir einen nicht aufgeschlossenen Kakao unserer Versuchsproben, während die Kakao-

schalen aus dem Handel stammten. Zur Bestimmung des Pektins und der Schleimstoffe wurde die übliche 2,5 %ige Stammlösung verwendet und nachstehende Verfahren dazu benutzt.

A. Bestimmung des Pektins als Calciumpektat[24])

100 cm³ der Lösung = 2,5 g Substanz werden in ein Becherglas von 500 cm³ abgemessen und mit 100 cm³ 0,1 n-NaOH versetzt. Man lässt das ganze 10 Minuten stehen. Hierauf säuert man mit 50 cm³ 1,0 n-Essigsäure an. Bei Kakaolösungen (nicht aber bei solchen aus Kakaoschalen) scheidet sich schon beim Ansäuern ein rötlicher Niederschlag ab, der vorerst abfiltriert oder quantitativ abzentrifugiert werden muss. Zu der nun klaren Lösung werden 50 cm³ einer molaren Chlorcalciumlösung gegeben. Nach dem Umrühren scheiden sich sofort Flocken von Calciumpektat aus. Man lässt die Mischung 1 Stunde bei Zimmertemperatur stehen, kocht alsdann 1 Minute lang unter wiederholtem Umrühren und filtriert schliesslich siedend heiss durch ein grossporiges, vorher bei 100° getrocknetes Filter (9 cm). Der Niederschlag wird mit heissem Wasser bis zum Verschwinden der Chlorreaktion ausgewaschen und Filter samt Niederschlag im Wassertrockenschrank bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und gewogen. Man erhält durch Multiplikation mit 40 das Calciumpektat in % und nach Abzug von 1/12 des festgestellten Gehaltes für den Ca-Anteil den prozentualen Pektingehalt.

B. Bestimmung der Schleimstoffe[25])

Das Filtrat und das Waschwasser von der Pektinbestimmung herrührend werden gesammelt und auf dem Wasserbade auf etwa 20 cm³ eingedampft. Daraufhin werden 200 cm³ 70 %iger Alkohol aus einer Bürette zugetropft und das ganze über Nacht stehen gelassen. Der entstandene Niederschlag wird abfiltriert, zuerst mit 80 %igem und schliesslich mit 95 %igem Alkohol ausgewaschen. Um eventuelle, durch Alkohol ausgeschiedene Fremdstoffe nicht mitzubestimmen, wird das Filter mit 50 cm³ heissem Wasser sukzessive ausgewaschen und dieses Filtrat in einer gewogenen Platinschale eingedampft und bis zur Gewichtskonstanz im Trockenschrank belassen. Durch Multiplikation mit 40 erhält man die Schleimstoffe in %. In der nachstehenden Tabelle III sind diese Ergebnisse zusammengestellt.

Tabelle III

	Pektine	Schleimstoffe
1. Kakaobohnen ungeröstet, Porto Capello, selbst entschält	3,8 %	2,9 %
2. Kakao des Handels, nicht aufgeschlossen	2,1 %	3,9 %
3. Kakaoschalen des Handels	6,3 %	3,7 %

Wie Tabelle III zeigt, enthalten sowohl Kakaokerne (nicht geröstet) als auch nicht aufgeschlossenes Kakaopulver Pektine und auch Schleimstoffe, beides zusammen in einer Menge von 6,0—6,7 %, eine Feststellung, die zum ersten Male hier quantitativ gemacht wurde.

Bei Kakaoschalen beträgt die Summe beider Bestandteile 10,0 %, wobei der Pektingehalt 2/3, derjenige der Schleimstoffe nur 1/3 des Gesamtwertes ausmachen. Es muss zukünftigen Untersuchungen von Kakao resp. Kakaoschalen diverser Provenienzen vorbehalten bleiben, weitere diesbezügliche Ermittelungen zu machen, um unsere Befunde zu bestätigen und Mittelwerte aufstellen zu können. Dieses Moment wäre insofern von Bedeutung, wenn auf Grund des Pektin- resp. Schleimstoffgehaltes auch auf chemischem Wege ein Kakaoschalenzusatz quantitativ nachgewiesen werden könnte. Nach unseren Ermittelungen dürfte dies aber nur bei ziemlich hohen Schalenzusätzen der Fall sein.

Ähnlich äussern sich Griebel und Casal in ihrer Arbeit: «Beiträge zur Kenntnis der Bestandteile der Kakaoschale[26])», indem sie schreiben:

> «Es hat den Anschein, dass die weitere Arbeit nur dann erfolgreich sein wird, wenn es gelingt, Stoffe aufzufinden, die in der Kakaoschale in wesentlicher und zwar bei den verschiedenen Sorten in annähernd gleicher Menge vorhanden sind, die dagegen dem Kern so gut wie vollständig fehlen.»

Die Autoren glaubten dann im Schleim einen solchen Stoff gefunden zu haben, den sie in Form der Galakturonsäure quantitativ bestimmten. Sie gelangten zu einem Mittelwert von ca. 10 % Schleimgehalt in Kakaoschalen. Immerhin erscheint es den Verfassern noch verfrüht, Höchstzahlen für Kakaoschalen aufzustellen, weil sie nicht in der Lage waren, genügend Schalensorten zu untersuchen. Zugleich machen sie noch die wichtige Feststellung, dass ihre Verfahren bei aufgeschlossenem Kakao versagt, weil, wie sie vermuten, dabei Pektinstoffe, die offenbar vom Kakaokern stammen und ebenfalls Galakturonsäure enthalten, zum Teil wasserlöslich werden und sich so wie Schalenschleim verhalten. Unsere Untersuchungen ergaben, dass nicht nur der Kakaokern, sondern auch die Kakaoschalen überwiegend Pektinstoffe enthalten, während der Schleimstoffgehalt der Kakaoschalen ungefähr gleich gross ist wie derjenige des Kakaokerns. Nicht die Schleimstoffe, sondern eher der Pektingehalt könnte vielleicht eine Grundlage für die Schalenbestimmung abgeben.

Auch die Annahme von Beythien[27]), dass die Galakturonsäure als Anhaltspunkt für die Kakaoschalenbestimmung besonders wertvoll wäre, wenn die Ausarbeitung einer Methode und Festlegung von Grenzzahlen abgewartet würden, dürfte nach unseren Feststellungen kaum in Erfüllung gehen.

Zusammenfassung

1. Einleitend wird auf die Schwierigkeiten bei der bisherigen Bestimmung der Kakaomasse in Kakaoerzeugnissen hingewiesen, welche hauptsächlich auf Grund des festgestellten Kakaobuttergehaltes erfolgte. Für die Fettbestimmung wird die Methode von Härtel und Jaeger in Vorschlag gebracht.

2. Es wird die Herstellung eines wässerigen Extraktes für Kakao resp. dessen Erzeugnisse beschrieben, in welchem der Extraktgehalt indirekt, sowie eine Reihe anderer Bestandteile, wie Rohtheobromin, Gerbstoff, Zucker, lösliche Asche etc. bestimmt werden können. Der Extraktgehalt ergibt wertvolle Hinweise für den Gehalt an fettfreier Kakaotrockenmasse.

3. Diverse Kakaos und Schokoladen wurden nach einem erweiterten Analysengang unter Heranziehung des wässerigen Extraktes untersucht und die Ergebnisse tabellarisch zusammengestellt.

4. Es wird vorgeschlagen, den Wassergehalt bei Schokoladen auf 2,5 % festzusetzen. Für die Berechnung der fettfreien Kakaotrockenmasse aus dem wässerigen Extrakt, Theobromin- und Gerbstoffgehalt, sowie aus dem Kakaorest werden Angaben gemacht und Formeln aufgestellt.

5. Die aus verschiedenen Unterlagen ermittelten Werte an fettfreier Kakaotrockenmasse werden zusammengestellt und untereinander verglichen. Grundlegend ist der aus der Theobrominbestimmung berechnete Gehalt an fettfreier Kakaotrockenmasse.

6. Es wird vorgeschlagen, die für Schokolade festgelegte Grenzzahl der Asche von 9,5 % anstatt auf fettfreie, auf zucker- und fettfreie Kakaotrockenmasse zu berechnen.

7. Bei aufgeschlossenen Kakaos wird empfohlen, in Analysen den löslichen, an Stelle des unlöslichen Aschenaneils anzugeben.

8. Die Feststellung Farnsteiners, wonach die Mineralstoffe bei Schokolade in Wasser 100 %ig löslich sind, konnte bestätigt werden.

9. Es wird zum ersten Male festgestellt, dass nicht nur Kakaoschalen, sondern auch die Kakaokerne Schleimstoffe und Pektine enthalten, und zwar, dass in den Kakaoschalen die Pektinstoffe überwiegen und dass die Schleimstoffe etwa die Hälfte des Pektingehaltes ausmachen.

Résumé

1⁰ En manière d'introduction on relève les difficultés que présentait jusqu'ici le dosage de la pâte de cacao dans les produits au cacao, dosage qui reposait essentiellement sur la teneur en beurre de cacao. La méthode de Härtel et Jaeger est proposée pour le dosage de la matière grasse.

2⁰ On décrit un mode de préparer une solution aqueuse permettant de doser indirectement la teneur en extrait du cacao et de ses dérivés; on peut d'autre part doser dans cette solution la théobromine brute, le tanin, le sucre, les cendres solubles et d'autres composants. La teneur en extrait donne de précieuses indications quant à la teneur en pâte de cacao dégraissée.

3⁰ Plusieurs cacaos et chocolats ont été analysés d'après une méthode d'analyse élargie, en utilisant l'extrait aqueux, et les résultats ont été résumé dans un tableau.

4⁰ On propose de limiter la teneur en eau du chocolat à 2,5 %. On donne des indications et des formules pour le calcul de la pâte de cacao sèche et dégraissée à partir de l'extrait aqueux, de la théobromine, du tanin et du reste de cacao.

5⁰ Les valeurs obtenues pour la pâte de cacao sèche et dégraissée à partir de ces différentes données sont comparées. La teneur en pâte de cacao sèche et dégraissée trouvée à partir de la teneur en théobromine peut être admise comme base.

6⁰ On propose de rapporter la teneur en cendres du chocolat, fixée à 9,5 %, non seulement à la matière sèche et dégraissée, mais également débarrassée du sucre.

7⁰ Pour les cacaos solubilisés il est recommandé d'indiquer, dans les résultats d'analyses, les cendres solubles au lieu des insolubles.

8⁰ La constatation de Farnsteiner, que les matières minérales du chocolat étaient entièrement solubles dans l'eau a été confirmée.

9⁰ Il est établi pour la première fois que non seulement les coques, mais également les amandes de cacao renferment des mucines et des pectines. La teneur des coques en pectines prévaut par rapport à celle en mucines et atteint environ le double de celle-ci.

Literatur

[1]) Dr. H. Fincke, Handbuch der Kakaoerzeugnisse, Verlag Springer, Berlin 1936, 491.
[2]) Dr. H. Fincke, Handbuch der Kakaoerzeugnisse, Verlag Springer, Berlin 1936, 489.
[3]) ZUNG 16, 1908, 627.
[4]) ZUNG 12, 1906, 72.
[5]) Zit. nach H. R. Jensen, The Chemistry Flavouring and Manufacture of Chocolate Confectionery and Cacao, London 1931.
[6]) ZUNG 44, 1922, 299.
[7]) Pharm. Acta Helv. 13, 1938, 141.
[8]) Jensen (a. a. O.) 39.
[9]) Diese Mitt. 30, 1939, 256.
[10]) ZUNG 16, 1908, 645.
[11]) Jensen (a. a. O.)
[12]) Pritzker und Jungkunz, diese Mitt. 34, 1943.
[13]) Pritzker und Jungkunz, diese Mitt. 30, 1939, 256.
[14]) Schweizerisches Lebensmittelbuch, 4. rev. Auflage 1937, 243.
[15]) Dr. H. Fincke, Handbuch (a. a. O.) 256.
[16]) Dr. H. Fincke, Handbuch (a. a. O.) 466 und 465.
[17]) Dr. H. Fincke, Handbuch (a. a. O.) 224.
[18]) Schweizerisches Lebensmittelbuch (a. a. O.), 236.
[19]) ZUNG 16, 1908, 646.
[20]) Dr. H. Fincke, Handbuch (a. a. O.) 224.
[21]) ZUNG 16, 1908, 646.
[22]) Dr. H. Fincke, Handbuch (a. a. O.) 307.
[23]) Pritzker und Jungkunz betr. Quittenkerne: Pharm. Acta Helv. 13, 1938, 29.
Pritzker und Jungkunz betr. Johannisbrotkerne: Pharm. Acta Helv. 17, 1942, 7.
Pritzker und Jungkunz betr. Johannisbrotmehl: diese Mitt. 34, 1943, 102.
[24]) ZUL 58, 1929, 189.
ZUL 82, 1941, 506.
[25]) Pharm. Acta Helv. 13, 1938, 29.
[26]) ZUL 58, 1929, 478.
[27]) Dr. H. Fincke, Handbuch (a. a. O.) 254.