Analyse und Beurteilung von Biscuits des Handels

Autor(en): **Hadorn, H. / Zürcher, K.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **64 (1973)**

Heft 3

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-982298

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Analyse und Beurteilung von Biscuits des Handels

Von *H. Hadorn* und *K. Zürcher*
Aus dem Zentrallaboratorium der Coop Schweiz, Basel

Unter den Dauerbackwaren kommt den fabrikmäßig hergestellten Biscuits eine immer größere Bedeutung zu. Sie werden nach verschiedenartigsten Rezepten in Großbetrieben aus Mehl, Zucker, Fetten (mit und ohne Butter) hergestellt. Einige Sorten enthalten auch Haselnüsse, Mandeln oder andere Zutaten.

In der Eidgenössischen Lebensmittelverordnung sind die Dauerbackwaren überhaupt nicht erwähnt. Auch im Lebensmittelbuch, 4. Auflage, findet man keine diesbezüglichen Angaben. Bei der Ausarbeitung des Kapitels 16 «Brot und Backwaren» für das Lebensmittelbuch, 5. Auflage, sah sich die 4. Subkommission vor das Problem gestellt, für die verschiedenen Backwaren und speziell für Dauerbackwaren gewisse Richtlinien und Analysenvorschriften aufzustellen. Im Coop Laboratorium haben wir seit Jahren Dauerbackwaren auf Zusammensetzung und Qualität untersucht. Die von uns benutzten Analysenmethoden konnten für das neue Lebensmittelbuch vorgeschlagen werden und von der 4. Subkommission weitgehend übernommen werden.

Im Rahmen einer Marktbeobachtung haben wir kürzlich gegen 50 Dauerbackwaren des Handels eingehend analysiert. Die meisten Proben wurden in Läden gekauft, andere erhielten wir direkt aus einem Fabrikationsbetrieb. Bei dieser Gelegenheit konnten die vorgeschlagenen Methoden erprobt werden. In dieser Arbeit soll zunächst über unsere Versuchsergebnisse berichtet werden. Am Schluß werden die Analysenmethoden mitgeteilt.

Die Untersuchung ersteckte sich auf Bestimmung der üblichen Gehalte wie Wasser, Protein, Zucker und Gesamtfett. Das Fett wurde außerdem eingehend gaschromatographisch analysiert. Schließlich bestimmten wir noch die Pestizidrückstände nach einer von uns ausgearbeiteten Methode.

Diskussion der Untersuchungsresultate

Die im Handel unter zahlreichen Phantasienamen angebotenen Produkte haben wir je nach Zusammensetzung und Milchfettgehalt in folgende Gruppen zusammengefaßt:

1. Biscuits ohne Butter (weniger als 10 % Butterfett im Gesamtfett);
2. Biscuits mit wenig Butter (10—50 % Butterfett im Gesamtfett);
3. Biscuits mit viel Butter (50—100 % Butterfett im Gesamtfett);
4. Spezialitäten.

In den Tabellen 1—4 haben wir von jeder Gruppe 4 Produkte herausgegriffen und die wichtigsten Analysenresultate zusammengestellt. Die Wassergehalte

schwankten zwischen 2 und 9 %. Nach dem Verlassen des Ofens ist der Wassergehalt der meisten Gebäcke niedrig. Während der Lagerung, vor allem in angebrochenen Packungen, steigt der Wassergehalt an. Im Laufe der Untersuchungen, welche sich über mehrere Wochen erstreckten, dürften einzelne Biscuits Feuchtigkeit aufgenommen haben. Den gefundenen Wassergehalten sollte daher keine allzugroße Bedeutung geschenkt werden. Um vergleichbare Analysenwerte zu erhalten, haben wir alle Gehaltszahlen auf Trockensubstanz umgerechnet.

In einer ersten Gruppe von Zahlen sind Gesamtfett- und Zuckergehalte angegeben. Aus der Differenz zu 100 errechnet man die zucker- und fettfreie Trockensubstanz. Diese besteht vorwiegend aus Mehl und evtl. weiteren Zutaten, wie dem fettfreien Anteil aus Milch, Eiern, Nüssen usw. Ob derartige Zutaten in nennenswerten Mengen vorhanden sind, erkennt man am Proteingehalt. In einer weiteren Gruppe von Zahlen haben wir daher den experimentell gefundenen Gesamtproteingehalt, ferner die berechnete zucker- und fettfreie Trockenmasse und schließlich den Proteingehalt in der zucker- und fettfreien Trockenmasse angegeben. Weißmehl enthält ca. 10—13 % Protein in der Trokkenmasse. Findet man in einem Biscuit wesentlich höhere Proteingehalte (berechnet auf zucker- und fettfreier Trockenmasse), so deutet dies auf einen Zusatz von Milch und Eiern hin. Auffallend niedrige Proteingehalte, unter 10 % berechnet auf zucker- und fettfreier Trockenmasse, lassen auf einen Zusatz von Stärke schließen.

In einer weiteren Gruppe von Zahlen findet man Angaben über die Fettsäurenzusammensetzung. Das aus dem Biscuit isolierte Gesamtfett wurde gaschromatographisch untersucht und die genaue Fettsäurenverteilung berechnet. In Tabelle 5 ist ein derartiges Beispiel angegeben. In den Tabellen 1—4 sind dagegen nur die wichtigsten Fettsäuren aufgeführt.

Den Milchfettgehalt im Gesamtfett, bzw. im Biscuit haben wir aus der Buttersäure, den Kokosfettgehalt aus der Laurinsäure berechnet.

Als ernährungsphysiologisch wertvoll gelten die mehrfach ungesättigten Fettsäuren, vorab die Linolsäure, welche auch als essentielle Fettsäure bezeichnet wird. Die Werte für die mehrfach ungesättigten Fettsäuren sind daher in den Tabellen 1—4 angegeben. Es folgt der Gehalt an Oelsäure, einer ungesättigten Fettsäure mit einer Doppelbindung. Erucasäure ist charakteristisch für Rapsöl. Partiell hydrierte Rapsöle dienen vielfach als Biscuitsfette. Schließlich wird noch die Summe aller übrigen Fettsäuren angegeben, bei welchen es sich zum größten Teil um gesättigte Fettsäuren handelt. Diese gelten vom ernährungsphysiologischen Standpunkt aus als am wenigsten wertvoll.

In einer letzten Gruppe von Zahlen sind noch die im Biscuit gefundenen Pestizidrückstände angegeben. Pestizide können mit dem Mehl (behandeltes Getreide), mit Milch und Milchprodukten, mit Fetten, vor allem aber mit Eiern ins Gebäck gelangen. In Tabelle 6 ist ein Beispiel für eine vollständige Pestizidanalyse angegeben. Insektizidgehalte, welche unter 1 ppb (bezogen auf das Gesamtfett) lagen, wurden von uns nicht berücksichtigt. Sie sind in der Tabelle 6 mit 0 (Null) angegeben. Das β-Hexachlorcyclohexan wird bei unserer säulenchro-

matographischen Methode zur Isolierung und Reinigung der Insektizide nicht erfaßt. An der betreffenden Stelle der Tabelle befindet sich deshalb ein — (Strich). In den Tabellen 1—4 sind die wichtigsten Pestizide in Gruppen zusammengefaßt worden. Zum Beispiel Lindan inkl. Derivate, d. h. alle Hexachlorcyclohexan-Isomeren und das Hexachlorbenzol. Auch beim DDT wurden die verschiedenen Isomeren und die Derivate wie DDD und DDE als Summe zusammengefaßt.

Zur Zeit gelten in der Schweiz für Rückstände von Pestiziden in Getreideprodukten, Mehl, Grieß und Backwaren die nachstehend aufgeführten praktischen Grenzwerte (1):

Dieldrin	=	2 ppb
Heptachlor und Heptachlorepoxid	=	2 ppb
Lindan	=	50 ppb
DDT und Isomere	=	Vorschriften fehlen

Die meisten von uns untersuchen Biscuits enthalten Insektizidmengen, welche unter diesen praktischen Grenzwerten liegen. Lediglich in zwei Proben wurden etwas erhöhte Aldrin- und Dieldrinmengen festgestellt.

Es sollen nun die einzelnen Biscuitssorten, welche in den Tabellen 1—4 aufgeführt sind, besprochen werden.

1. Biscuits ohne Butter

Unter die butterfreien Biscuits fallen eine ganze Anzahl verschiedenartiger Produkte, welche unter Phantasienamen angeboten werden, wie beispielsweise Souwarettes, Bricelets, Bricelets roulés, Biscuits sablés, Madeleinettes, Petit Mignon, Petit Chasseral, Rosette Rädli, Chnusperli, Biscuits Blätterli, Favorit, Großmutters Goldkeks. Der Gesamtfettgehalt dieser Biscuits schwankt innerhalb recht weiter Grenzen. Den niedrigsten Fettgehalt mit 9,4 % fanden wir in einem billigen Biscuit aus einem Warenhaus, das Maximum mit 25,3 % in einem sogenannten Blätterli. Butterfett wurde nur ganz ausnahmsweise und in geringen Mengen gefunden. Vermutlich handelt es sich dabei nicht um einen eigentlichen Butterzusatz, sondern um geringe Mengen Milchfett, welche mit der Milch oder möglicherweise mit Teigresten von Butterteigen in das Gebäck gelangt sind.

Kokos- oder Palmkernfett kommen ebenfalls in unterschiedlichen Mengen vor. Einige Biscuits, so z. B. die Souwarettes Nr. 1 enthalten praktisch nur Kokos- oder Palmkernfett. In anderen Biscuits, beispielsweise in den Biscuits sablés findet man zwischen 40 und 60 % Kokosfett, in einigen weiteren Sorten, so in den Bricelets und Madeleinettes ist überhaupt kein Kokosfett enthalten. Die Werte für mehrfach ungesättigte Fettsäuren (Linolsäure) schwanken innerhalb weiter Grenzen (2—22 %). Auch der Oelsäuregehalt bewegte sich zwischen 10 und 60 % bezogen auf die Gesamtfettsäuren. Erucasäure, welche auf die Verarbeitung von Rapsöl oder gehärtetem Rapsöl hindeutet, wurde in verschiedenen Biscuits gefunden, so beispielsweise im Bricelets Nr. 3 mit 10,5 % bezogen auf die Gesamtfettsäuren. Die meisten von uns untersuchten Biscuits enthielten keine Erucasäure. Der höchste von uns gefundene Wert betrug 13 %.

Tabelle 1 Biscuits ohne Butter (0—10 % Gesamtfett)

		Nr. 1 Souwarettes	Nr. 2 Biscuits sablés	Nr. 3 Bricelets	Nr. 4 Madeleinettes
Wasser	%	4,33	2,6	2,78	9,16
Trockensubstanz	%	95,7	97,4	97,2	90,8
Gesamtfett (HCl-Aufschluß) i. T.	%	22,7	16,0	10,9	23,9
Direkt reduzierende Zucker i. T.	%	0,8	2,6	0,4	1,3
Saccharose i. T.	%	22,7	23,1	32,1	28,3
Gesamtzucker i. T.	%	23,5	25,7	32,5	29,6
Gesamtprotein N. 5, 70 i. T.	%	6,65	7,77	8,38	5,59
Zucker- und fettfreie Trockenmasse (Mehl + Milchpulver + Ei + Nüsse usw.)	%	43,8	58,3	56,6	46,5
Protein in zucker- und fettfreier Trockenmasse	%	15,2	13,3	14,8	12,0
Untersuchung des Fettes:					
— Butterfett im Gesamtfett	%	0	1,8	0	0
— Kokos- oder Palmkernfett im Gesamtfett	%	100,9	45,1	0,6	Spur
— Butterfett im Biscuit	%	0	0,3	0	0
— Kokosfett im Biscuit	%	22,7	7,2	0,1	0
Summe mehrfach ungesättigter Fettsäuren	%	2,1	8,9	18,0	17,3
Oelsäure	%	10,0	31,2	52,8	60,7
Erucasäure	%	0	0	10,5	0
Uebrige Fettsäuren (vorwiegend gesättigt)	%	87,9	59,9	18,7	22,0
Pesticide im Biscuit:					
— Lindan inkl. Derivate + HCB	ppb	22	18	16	47
— Dieldrin	ppb	0	0	0	Spur
— DDT inkl. Derivate	ppb	6	28	33	59

Die Gehalte an Gesamtprotein, Zucker und Mehl bewegten sich bei den untersuchten Biscuits innerhalb ziemlich weiter Grenzen, wie die nachstehenden Zahlen zeigen:

Schwankungsbreite der Gehaltszahlen von Biscuits ohne Butter (19 Proben)

Gesamtfett	= 9,4—25,3 %
Gesamtzucker	= 21,6—33,0 %
Direkt reduzierender Zucker	= 0,2— 7,7 %
Gesamtprotein	= 5,6—10,2 %
Zucker- und fettfreie Trockensubstanz (Mehl, Eier und Milchbestandteile)	= 37,3—63,1 %
Protein in der zucker- und fettfreien Trockensubstanz	= 12,9—23,7 %

2. Biscuits mit wenig Butter

In diese Kategorie von Biscuits fallen vor allem die Petit beurres. Sie nehmen unter dem Buttergebäck eine Sonderstellung ein. Nach Artikel 149, Ziffer 2 der Lebensmittelverordnung müssen Backwaren, deren Bezeichnung auf einen Buttergehalt schließen läßt, mit reiner Butter ohne Zusatz anderer Fette hergestellt sein. Petit beurres machen von dieser Regelung eine Ausnahme. Von den Biscuitsfabrikanten wurde immer wieder behauptet, daß man aus Gründen der Haltbarkeit die Petit beurres nicht mit reiner Butter herstellen könne. Diese Argumentation ist recht fragwürdig, da sich im Handel verschiedene reine Buttergebäcke befinden, welche in ihrer Art den Petit beurres gleichen und in der Originalpackung recht gut haltbar sind. Trotzdem wurde durch einen Beschluß der Kantons- und Stadtchemiker festgelegt, daß «Petit beurre» ein Phantasiename sei. Der Butterfettgehalt von Petit beurres soll mindestens 20 % vom Gesamtfett oder 2 bis 2,5 % im fertigen Biscuit betragen.

Wir haben im Laufe der letzten Jahre 20 Proben meist verschiedener Marken von Petit beurres untersucht. Der Gesamtfettgehalt schwankte zwischen 10,2 und 16,4 %. Der Butterfettgehalt im Gesamtfett variierte zwischen 6 und 43 %. Bezogen auf das Biscuit betrug der Butterfettgehalt 0,9 bis 5,8 %. In der Tabelle 2 sind die Analysen von 4 typischen Petit beurres des Handels aufgeführt. Das Petit beurre Nr. 6 enthält nur 1,6 % Butterfett, ein Wert, der auch nach der Sonderregelung der Kantons- und Stadtchemiker zu niedrig ist. (Vorschrift mindestens 2—2,5 %).

Heute, wo von den Konsumenten vollständige und wahrheitsgemäße Deklaration der Lebensmittel gewünscht wird, sollten derartige nicht offizielle Sonderregelungen, wie sie für Petit beurres noch gelten, aus unserer Gesetzgebung verschwinden. «Petit beurre» heißt sinngemäß übersetzt «kleines Buttergebäck» oder «Butterli». Für derartige Gebäcke gilt Artikel 149, Ziffer 2. Bei der Herstellung darf außer reiner Butter kein anderes Fett verwendet werden. Falls die Ausnahmeregelung bestehen bleiben soll, müßten in einem speziellen Artikel der Lebensmittelverordnung die «Petit beurres» als Ausnahme erwähnt und der minimale

Tabelle 2 *Biscuits mit wenig Butter* (10—50 % im Gesamtfett)

		Nr. 5 Petit beurre	Nr. 6 Petit beurre	Nr. 7 Petit beurre	Nr. 8 Petit beurre
Wasser	%	5,25	2,69	4,50	3,75
Trockensubstanz	%	94,8	97,3	95,5	96,3
Gesamtfett (HCl-Aufschluß) i. T.	%	13,0	12,9	17,0	15,5
Direkt reduzierende Zucker i. T.	%	2,9	3,0	5,2	5,1
Saccharose i. T.	%	17,1	22,3	14,9	16,8
Gesamtzucker i. T.	%	20,0	25,3	20,1	21,9
Gesamtprotein N. 5, 70 i. T.	%	7,6	7,4	7,2	5,8
Zucker- und fettfreie Trockenmasse (Mehl + Milchpulver + Ei + Nüsse usw.)	%	77,0	61,8	62,9	62,6
Protein in zucker- und fettfreier Trockenmasse	%	9,8	12,0	11,5	9,3
Untersuchung des Fettes:					
— Butterfett im Gesamtfett	%	40,9	12,4	21,3	28,5
— Kokos- oder Palmkernfett im Gesamtfett	%	32,2	59,0	90,6	2,7
— Butterfett im Biscuit	%	5,3	1,6	3,6	4,4
— Kokosfett im Biscuit	%	4,2	7,6	15,4	0,4
Summe mehrfach ungesättigter Fettsäuren	%	6,6	6,7	3,0	15,2
Oelsäure	%	27,1	25,3	10,1	34,7
Erucasäure	%	0	0	0	6,6
Uebrige Fettsäuren (vorwiegend gesättigt)	%	66,3	68,0	86,9	43,5
Pesticide im Biscuit:					
— Lindan inkl. Derivate + HCB	ppb	12	12	12	11
— Dieldrin	ppb	0	0	0	Spur
— DDT inkl. Derivate	ppb	4	10	6	3

Butterfettgehalt festgelegt werden. Auf den Etiketten sollen in Zukunft die Bestandteile und Zutaten in absteigender Reihenfolge aufgeführt werden. Wenn Butterfett zu unterst steht, kann der Konsument daraus schließen, daß nicht eben viel Butter im Biscuit enthalten ist. Gewisse Konsumentenkreise wünschen sogar prozentuale Angaben über die Mengenanteile der verschiedenen Fette. Neben Butterfett wird zur Herstellung von Petit beurres in den meisten Fällen Kokosfett mitverarbeitet. So enthält beispielsweise das Petit beurre Nr. 7 nur Butterfett und Kokosfett. Bei anderen Produkten wurden außerdem noch Fette oder Oele der Oelsäure-Linolsäuregruppe mitverarbeitet. Dies erkennt man an den deutlich erhöhten Gehalten an Linolsäure und Oelsäure wie beispielsweise im Petit beurre Nr. 8. In den meisten Produkten überwiegt der Anteil an gesättigten Fettsäuren, was auf Kokosfett oder hydrierte Fette hindeutet. Die kürzlich untersuchten 7 Petit beurres des Handels wiesen im allgemeinen eine ähnliche Zusammensetzung auf. Die größten Unterschiede wurden im Zucker- und Fettgehalt festgestellt, wie aus nachgehenden Zahlen hervorgeht.

Schwankungen der Gehaltszahlen von Petit beurres (7 Proben)

Gesamtfett	= 11,6—19,5 %
Butterfett	= 1,5— 5,3 %
Gesamtzucker	= 19 —28 %
Direkt reduzierender Zucker	= 0,1— 7,2 %
Protein	= 5,8— 8,6 %
Zucker- und fettfreie Trockensubstanz (Mehl, Eier, Milchbestandteile)	= 52 —67 %
Protein in der zucker- und fettfreien Trockensubstanz	= 9,4—13,1 %

3. Biscuits mit viel Butter

In diese Gruppe fallen die eigentlichen Butterbiscuits, welche außer Butterfett kein Fremdfett enthalten sollten. Dies trifft auch in den meisten Fällen zu. Lediglich in der Toggenburger Rolle Nr. 9, welche übrigens nicht als reines Buttergebäck deklariert war, fanden wir nur rund 60 % Butterfett im Gesamtfett. Bei den als Butterherzli, Butterli oder Butterplätzli bezeichneten Biscuits (Nr. 10—12) errechnete sich aus dem gaschromatographisch ermittelten Buttersäuregehalt ein Butterfettgehalt von rund 100 %. Die Fettsäurenverteilung stimmte recht gut für Butterfett. Es muß berücksichtigt werden, daß geringe Mengen Getreideöl aus dem Mehl in das Gesamtfett gelangen, welche jedoch das Fettsäurenspektrum nicht merklich beeinflussen. Die Gehalte an Gesamtfett, Zucker und Protein schwankten bei den untersuchten Butterbiscuits innerhalb recht weiter Grenzen, wie untenstehende Zahlen zeigen.

Schwankungen der Gesamtzahlen von Butterbiscuits (7 Proben)

Gesamtfett	= 13,3—27,2 %
Butterfett	= 11 —27 %
Gesamtzucker	= 21 —37 %
Direkt reduzierender Zucker	= 0,2— 1,7 %

Zucker- und fettfreie Trockensubstanz (Mehl und Eier und Milchbestandteile)	= 39 —60 %
Protein in der zucker- und fettfreien Trockensubstanz	= 10,2—21,7 %

Der in einigen Biscuits stark erhöhte Proteingehalt, bezogen auf die fett- und zuckerfreie Masse, deutet auf beträchtliche Mengen Eier- oder Milchproteine hin.

Die Insektizidrückstände in den Butterbiscuits sind, verglichen mit anderen Biscuits, etwas erhöht, was vermutlich auf einen Insektizidgehalt der verarbeiteten Butter zurückzuführen ist. Im Butterli Nr. 11 lag beispielsweise der Dieldringehalt mit 5 ppb, in einem anderen ausländischen Butterbiscuit mit 8 ppb über der zulässigen Toleranzgrenze von 2 ppb.

4. Spezialitäten

In dieser Gruppe haben wir verschiedene Biscuits wie Prussiens, Kokosmakrönli, Haselnußmakrönli, Mandelhörnli, Käse- und Kümmelbretzeli sowie einige Phantasieprodukte zusammengestellt. In der Tabelle 4 sind die Analysen einiger derartiger Produkte aufgeführt. Die Analysendaten lassen sich eigentlich nicht miteinander vergleichen, weil die Rezepturen sehr unterschiedlich sind. Nennenswerte Mengen Butterfett haben wir nur in den Mandelhörnli Nr. 5 gefunden.

Das Kokosmakrönli Nr. 13 wurde hergestellt aus Kokosraspeln, Zucker und Hühnereiweiß. Der Fettgehalt betrug 24,5 %, woraus sich ein Anteil an Kokosraspeln von ca. 45 % errechnet. Das Fettsäurenspektrum des isolierten Gesamtfettes entsprach recht genau einem reinen Kokosfett. Neben Zucker, Kokosraspeln und Eiweiß sind aufgrund unserer Analyse in diesem Kokosmakrönli keine anderen Bestandteile enthalten.

Das Haselnußmakrönli Nr. 14 ist ähnlich zusammengesetzt. An Stelle von Kokosraspeln wurden gemahlene Haselnüsse mit Zucker und Eiweiß verarbeitet. Aufgrund des Fettgehaltes berechnet sich der Anteil an Haselnüssen zu ca. 26 %. Die Fettsäurenverteilung des isolierten Oeles entsprach derjenigen eines reinen Haselnußöles.

Das Mandelhörnli Nr. 15 besteht aus Mandeln, Zucker, Butter und etwas Mehl. Der Gesamtfettgehalt beträgt 24 %. Aufgrund der gaschromatographischen Fettsäurenverteilung besteht das Fett aus rund 29 % Butterfett, ca. 18 % Kokosfett (berechnet aus dem Laurinsäuregehalt). Der Rest, rund 50 %, besteht aus Mandelöl.

Das Käsebretzili Nr. 39 besteht vorwiegend aus Mehl, Fett und etwas Käse. Das Gesamtfett (19,4 %) besteht zu ca. 90 % aus Kokos- oder Palmkernfett. Der Milchfettanteil, welcher aus dem Käse stammt, ist mit 0,7 % im Biscuit relativ niedrig.

Tabelle 3 *Biscuits mit viel Butter* (50—100 % im Gesamtfett)

		Nr. 9 Toggenburger Rolle	Nr. 10 Butterherzli	Nr. 11 Butterli	Nr. 12 Butterplätzli
Wasser	%	4,19	4,79	4,28	4,44
Trockensubstanz	%	95,8	95,2	95,7	95,6
Gesamtfett (HCl-Aufschluß) i. T.	%	18,6	24,2	15,4	27,2
Direkt reduzierende Zucker i. T.	%	0,3	1,7	0,5	0,2
Saccharose i. T.	%	26,8	35,2	24,3	23,0
Gesamtzucker i. T.	%	27,1	36,9	24,8	23,2
Gesamtprotein N. 5, 70 i. T.	%	8,08	8,43	7,91	7,64
Zucker- und fettfreie Trockenmasse (Mehl + Milchpulver + Ei + Nüsse usw.)	%	54,3	38,9	59,8	49,6
Protein in zucker- und fettfreier Trockenmasse	%	14,9	21,7	13,1	15,4
Untersuchung des Fettes:					
— Butterfett im Gesamtfett	%	60,8	100	97,6	97,6
— Kokos- oder Palmkernfett im Gesamtfett	%	0,4	0,3	0,4	0,3
— Butterfett im Biscuit	%	11,3	24,2	15,0	26,5
— Kokosfett im Biscuit	%	0,1	0,1	0,1	0,1
Summe mehrfach ungesättigter Fettsäuren	%	10,1	5,1	7,4	6,1
Oelsäure	%	41,9	24,5	25,3	30,1
Erucasäure	%	0	0	0	0
Uebrige Fettsäuren (vorwiegend gesättigt)	%	48,0	70,4	67,3	63,8
Pesticide im Biscuit:					
— Lindan inkl. Derivate + HCB	ppb	22	26	21	29
— Dieldrin	ppb	2	0	5	Spur
— DDT inkl. Derivate	ppb	5	6	28	4

Tabelle 4 Spezialitäten

		Nr. 13 Kokosmakrönli	Nr. 14 Haselnuß-makrönli	Nr. 15 Mandelhörnli	Nr. 16 Käse-Bretzeli
Wasser	%	7,4	7,5	4,2	4,0
Trockensubstanz	%	92,6	92,5	95,8	96,0
Gesamtfett (HCl-Aufschluß) i. T.	%	24,5	14,2	24,0	19,4
Direkt reduzierende Zucker i. T.	%	0,2	1,5	2,9	7,6
Saccharose i. T.	%	53,0	65,0	18,9	0,9
Gesamtzucker i. T.	%	53,2	66,5	21,8	8,5
Gesamtprotein N. 5, 70 i. T.	%	4,8	7,5	8,4	10,1
Zucker- und fettfreie Trockenmasse (Mehl + Milchpulver + Ei + Nüsse usw.)	%	22,3	19,3	54,2	62,1
Protein in zucker- und fettfreier Trockenmasse	%	21,5	38,9	15,5	16,3
Untersuchung des Fettes:					
— Butterfett im Gesamtfett	%	0	0	28,8	3,5
— Kokos- oder Palmkernfett im Gesamtfett	%	111,6	4,0	16,7	90,1
— Butterfett im Biscuit	%	0	0	6,9	0,7
— Kokosfett im Biscuit	%	24,5	0,6	4,0	17,5
Summe mehrfach ungesättigter Fettsäuren	%	1,9	20,5	11,6	3,2
Oelsäure	%	5,4	65,8	41,6	15,5
Erucasäure	%	0	0	0	0
Uebrige Fettsäuren (vorwiegend gesättigt)	%	92,7	13,7	46,8	81,3
Pesticide im Biscuit:					
— Lindan inkl. Derivate + HCB	ppb	3	27	46	15
— Dieldrin	ppb	0	0	Spur	Spur
— DDT inkl. Derivate	ppb	Spur	3	39	24

Tabelle 5 Fettsäurenverteilung im Gesamtfett aus Petit Beurre Nr. 6

Fettsäure	Symbol	%
Buttersäure	C_4	0,45
Capronsäure	C_6	Spur
Caprylsäure	C_8	4,1
Caprinsäure	C_{10}	3,5
Caproleinsäure	$C_{10:1}$	0,1
Laurinsäure	C_{12}	28,3
Myristinsäure	C_{14}	9,9
Summe diverser Fettsäuren	$^*\Sigma_2$	0,8
Palmitinsäure	C_{16}	11,5
Palmitoleinsäure	$C_{16:1}$	0,9
Heptadecansäure	C_{17}	0
Summe diverser Fettsäuren	$^{**}\Sigma_3$	Spur
Stearinsäure	C_{18}	7,7
Oelsäure	$C_{18:1}$	25,3
Linolsäure	$C_{18:2}$	4,8
Arachinsäure	C_{20}	1,1
Linolensäure	$C_{18:3}$	1,9
Gadoleinsäure	$C_{20:1}$	
Behensäure	C_{22}	Spur
Erucasäure	$C_{22:1}$	0
Lignoceronsäure	C_{24}	0
Butterfett im Gesamtfett		12,4
Kokosfett im Gesamtfett		59,0

$^*\Sigma_2 = C_{14:1} + C_{15v} + C_{15:1} + C_{16v}$ $^{**}\Sigma_3 = C_{17v} + C_{17:1} + C_{18v}$

Untersuchungsmethoden

Wasserbestimmung

Die Wasserbestimmung erfolgt im Trockenschrank bei 103 ° C. Einwaage ca. 10 Gramm, Trocknungszeit 3 Stunden. Der Gewichtsverlust wurde in Prozenten ausgerechnet und als Wasser angegeben.

Proteinbestimmung

Die Bestimmung erfolgte in üblicher Weise nach Kjeldahl. Die Einwaage betrug 0,7 bis 1 g des fein pulverisierten Materials. Zum Aufschluß verwendeten wir 10 ml konzentrierte Schwefelsäure und 3 g Katalysatormischung (100 g K_2SO_4 + 3 g HgO + 0,3 g Se). Das Gemisch wurde im Kjeldahlkolben erhitzt bis es klar erschien und anschließend noch während 30 Minuten weiter erhitzt, um den Aufschluß zu beenden.

Tabelle 6 Insektizidgehalte im Petit Beurre Nr. 6

Insektizid-Bezeichnung	Gefundene Mengen in ppb	
	im Fett	im Biscuit
HCB	24	3
α-HCH	16	2
Lindan γHCH	56	7
β-HCH	—	—
Δ-HCH	0	0
Heptachlor	0	0
Heptachlorepoxid	0	0
Aldrin	0	0
Dieldrin	0	0
Endrin	0	0
op-DDD	0	0
pp-DDD	0	0
op-DDE	32	4
pp-DDE	40	5
op-DDT	0	0
pp-DDT	8	1

Zuckerbestimmung

Prinzip

Eine abgewogene Probe des pulverisierten Untersuchungsmaterials wird mit lauwarmem Wasser ausgelaugt, die Lösung nach Carrez geklärt, im Meßkolben zur Marke aufgefüllt und filtriert.

In einem aliquoten Teil des Filtrates werden die direkt reduzierenden Zuckerarten bestimmt.

In einem anderen Teil des Filtrates wird die Saccharose nach der Zollvorschrift invertiert und anschließend der Gesamtzucker nach Inversion bestimmt.

Reagenzien, Geräte

Siehe Lebensmittelbuch, 1. Band, Seite 560, 562 oder 2. Band, Kapitel 22 «Diätetische Lebensmittel» 22C/15, Seite 55, 56.

Ausführung der Bestimmung

Das trockene Untersuchungsmaterial wird im Mörser fein pulverisiert. Die Einwaage variiert je nach zu erwartendem Zuckergehalt. Sie beträgt bei Zwieback und wenig gesüßtem Gebäck mit ca. 10 % Zucker 5 g, bei stark süßen Biscuits mit Zuckergehalten von ca. 30 bis 40 % 2 bis 2,5 g.

a) Klärung

Die genau abgewogene Probe wird in einem 250 ml Meßkolben mit ca. 150 bis 200 ml, 40 ° C warmem Wasser übergossen und während 15 bis 20 Minuten unter öfterem Umschwenken bei ca. 40 ° C digeriert. Nun kühlt man auf 20 ° C ab, gibt mittels Pipette 5 ml Carrez-Lösung I zu, mischt gut, gibt 5 ml Carrez-Lösung II zu, mischt und versetzt mit 1 ml 10%iger Dinatriumphosphat-Lösung. Nun wird zur Marke aufgefüllt, gut gemischt und durch ein trockenes Faltenfilter filtriert. Die ersten 10 bis 20 ml Filtrat sind zu verwerfen.

b) Zucker-Bestimmung vor Inversion

10 ml des Filtrates (1/25 der Einwaage) werden in einen Ballonfilterkolben abpipettiert und der Zuckergehalt nach *Potterat* und *Eschmann* bestimmt. Siehe Lebensmittelbuch, 1. Band, S. 564 und 2. Band, Methode 22C/15.

c) Inversion nach der abgeänderten deutschen Zollvorschrift

50 ml des nach a) geklärten Filtrates werden in einen 100 ml Meßkolben abpipettiert, 6 ml 25%ige Salzsäure zugegeben und während 5 Minuten bei 70 ° C invertiert. (Siehe 1. Band, S. 561.) Nach dem Neutralisieren wird die Flüssigkeit mit Wasser auf 100 ml ergänzt.

d) Zuckerbestimmung nach Inversion

10 ml der nach c) invertierten Lösung (1/50 der Einwaage) werden in einen Ballonfilterkolben abpipettiert und der Zuckergehalt nach *Potterat* und *Eschmann* bestimmt. (Siehe 1. Band, S. 564 und 2. Band, Kapitel Diätetische Lebensmittel 22C/15.)

Berechnung

Die dem Komplexon-Verbrauch entsprechenden mg Zucker werden aus der Tabelle IV (1. Band, S. 814) als Invertzucker abgelesen. Man berechnet den Zuckergehalt als Invertzucker vor und nach der Inversion. Die Differenz der beiden Werte (berechnet als % Invertzucker) multipliziert mit 0,95 ergibt den Saccharose-Gehalt.

Gesamtfettbestimmung

Prinzip

Das zerkleinerte Untersuchungsmaterial wird mit 4-n Salzsäure heiß aufgeschlossen und mit Wasser verdünnt, filtriert und ausgewaschen. Das Filter mit dem unlöslichen Rückstand wird getrocknet und anschließend das Fett mit Petroläther extrahiert.

Ausführung der Bestimmung

20 g des zerkleinerten Untersuchungsmaterials werden in einem 400 ml Becherglas mit ca. 100 ml Wasser angerührt bis keine großen Knollen mehr vorhanden sind. Nun fügt man unter ständigem Rühren ca. 100 ml 25%ige Salzsäure (die Mischung ergibt ca. 4-n HCl) und eine Spatelspitze voll Bimsteingrieß zu. Die Flüssigkeit wird unter Rühren langsam zum Sieden erhitzt. (Vor-

sicht, am Anfang schäumt die Aufschlußflüssigkeit). Das mit Uhrglas bedeckte Becherglas wird während 10 Minuten weiter erhitzt, so daß die Lösung schwach kocht. Nun wird mit ca. 100—150 ml kaltem Leitungswasser verdünnt und durch ein 15 cm Faltenfilter filtriert. Das Uhrglas wird abgespritzt, Becherglas und Filter samt unlöslichem Rückstand werden mit warmem Wasser säurefrei ausgewaschen. Das unten am Trichter abtropfende Wasser darf blaues Lackmuspapier nicht mehr röten. Das Filter breitet man auf einem trockenen 18,5 cm Faltenfilter auf einem Porzellanteller aus und läßt es über Nacht an der Luft (evtl. über der Heizung) trocknen. Auch das Becherglas läßt man trocknen.

Das Filter mit dem trockenen Rückstand bringt man samt dem zweiten Faltenfilter (Schutzfilter) in den Extraktionsapparat nach *Hadorn* und *Doevelaar*, den man auf ein trockenes, gewogenes Schliffkölbchen aufsetzt. Das Becherglas, das zum Aufschluß diente, wird zweimal mit Petroläther ausgespült und der Petroläther vorsichtig auf das Filter im Extraktionsapparat gegossen. Die Extraktion dauert 3—4 Stunden. Die ganze Apparatur ist gelegentlich zu drehen, damit das Faltenfilter überall gut extrahiert wird. Der Petroläther wird abdestilliert, das Fett unter öfterem Ausblasen des Kölbchens bei ca. 100 ° C getrocknet und nach dem Erkalten gewogen.

Der Gesamtfettgehalt wird in Prozent der Trockenmasse berechnet.

Gaschromatographische Untersuchung des Fettes

Eine Probe des isolierten Gesamtfettes wurde nach einer von uns veröffentlichten Universalmethode (2, 3) mit Natriummethylat und Methanol umgeestert und die Fettsäuren-Methylester gaschromatographisch getrennt. Zur genauen Bestimmung der Buttersäure wurde Valeriansäure-Methylester als innerer Standard zugegeben.

Berechnung des Butterfettgehaltes

Butterfett enthält im Mittel 3,7 % Buttersäure (4, 5). Es gilt daher folgende Formel (3):

$$\text{Butterfett im Gesamtfett, in \%} = \frac{\text{Buttersäure} \times 100}{3{,}7}$$

Berechnung des Kokosfettgehaltes

Kokosfett enthält im Mittel 45 % Laurinsäure (C_{12}), Butterfett dagegen nur ca. 3 %. Zur annähernden Berechnung des Kokos- oder Palmkernfettes gilt folgende Formel:

$$\text{Kokosfett im Gesamtfett, in \%} = \frac{\text{Laurinsäure minus } 0{,}03 \cdot \text{Milchfett}}{0{,}45}$$

Bestimmung der Insektizidrückstände

Die Einwaage betrug je nach Fettgehalt 5—20 g. Aus 5—20 Biscuits (je nach Fettgehalt) wird das Fett samt den Insektiziden nach der modifizierten AOAC-

Methode isoliert (6). Je 1,5 g Fett wurden zur säulenchromatographischen Abtrennung und Reinigung der Insektizide nach der von uns früher beschriebenen Methode (7) verwendet.

W. Beetschen und *Ch. Obrist* haben die chemischen Gehaltszahlen bestimmt. Frau *Gertrud Stoerr* befaßte sich mit der gaschromatographischen Untersuchung der Fette. *K. Durst* bestimmte die Insektizidrückstände. Wir danken unserer Mitarbeiterin und den drei Mitarbeitern für ihre sorgfältige Arbeit.

Zusammenfassung

Es wird über die Analyse verschiedener Biscuits des Handels berichtet. Die Untersuchung erstreckte sich auf Fett-, Zucker- und Proteingehalt. Das isolierte Gesamtfett wurde gaschromatographisch untersucht (Fettsäurenverteilung). Alle Biscuits haben wir auf Insektizidrückstände geprüft. Die Untersuchungsergebnisse wurden diskutiert.

Résumé

On a fait le rapport de l'analyse de divers biscuits du commerce. On en a déterminé la contenance en graisse, en sucre et en protéines. La graisse isolée a été analysée chromatographiquement (répartition des acides gras). On a aussi dosé les résidus d'insecticides dans tous les biscuits. Les résultats obtenus ont été discutés.

Literatur

1. Ergänzung zu Liste II vom 21. Oktober 1969, betreffend die vorübergehenden praktischen Grenzwerte von Rückständen in oder auf Lebensmitteln (vom 10. Februar 1970, Eidg. Gesundheitsamt).
2. *Hadorn, H.* u. *Zürcher, K.:* Universalmethode zur gaschromatographischen Untersuchung von Speisefetten und Oelen. Deut. Lebensm. Rundschau **66**, 77—87 (1970).
3. *Hadorn, H.* u. *Zürcher, K.:* Fettsäurenverteilung sowie Milchfett- und Kokosfettbestimmung in Fetten, Oelen und fetthaltigen Lebensmitteln. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **62**, 123—151 (1971).
4. *Hadorn, H.* u. *Zürcher, K.:* Gaschromatographische Buttersäure-Bestimmung und Ermittlung des Butterfettgehaltes in Lebensmitteln. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **59**, 369—387 (1968).
5. *Hadorn, H.*, u. *Zürcher, K.:* Die Fettsäurenverteilung von Butterfett. Deut. Lebensm. Rundschau **66**, 249—253 (1970).
6. *Hadorn, H.* u. *Zürcher, K.:* Isolierung der Rohextrakte für Rückstandsbestimmung von Insektiziden in verschiedenen Lebensmitteln. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **64**, 266—274 (1973).
7. *Hadorn, H.* u. *Zürcher, K.:* Säulenchromatographische Aufarbeitung chlorhaltiger Insektizidrückstände aus Käsefett und quantitative GC-Analyse. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **61**, 141—169 (1970).