Versuche zur Beurteilung der Zimtqualität durch gaschromatographische Trennung des ätherischen Oeles

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

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **65 (1974)**

Heft 4

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-983699

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

Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **65**, 440—452 (1974)
Eingegangen 13. August 1974. Angenommen 3. Oktober 1974

Versuche zur Beurteilung der Zimtqualität durch gaschromatographische Trennung des ätherischen Oeles

K. Zürcher, H. Hadorn und *Ch. Strack*
Zentrallaboratorium der Coop Schweiz, Basel

Problemstellung

In den letzten Jahren sind im Handel wiederholt Partien von Zimt angeboten worden, die geschmacklich nicht befriedigten, obschon die Ware hinsichtlich Gehalt an ätherischem Oel und an Asche den Anforderungen des Lebensmittelbuches entsprach (1). Es ist bekannt, daß das Aroma von Zimt je nach Sorte und Herkunft stark verschieden sein kann.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war zu versuchen, ob in einem Kontroll-Labor durch gaschromatographische Trennung des Zimtöles in die Hauptkomponenten auf einer gepackten Säule eine Qualitätsbeurteilung möglich sei. Wir besorgten uns zunächst eine größere Anzahl Proben von ungemahlenem und gemahlenem Zimt verschiedenster Herkunft und Qualität. In einer Spezialapparatur wurde das ätherische Oel mittels Wasserdampfdestillation abgetrennt und dieses gaschromatographisch untersucht. Die Gaschromatogramme wurden qualitativ und quantitativ ausgewertet und mit den Ergebnissen der Sinnenprüfung des Zimtes verglichen.

Experimentelles

Für unsere Zwecke mußten verschiedene Untersuchungsmethoden modifiziert oder neu entwickelt werden.

Sinnenprüfung

Die Qualitätsbeurteilung von Zimtproben aufgrund des Geruches und des Geschmacks ist nicht ganz einfach, weil unsere Geruchsorgane ziemlich rasch ermüden oder abgestumpft werden. Riecht man an einer größeren Anzahl von Zimtproben, scheint der Geruch immer schwächer zu werden. Die erste Probe, an welcher zunächst ein kräftiger und guter Zimtgeruch wahrgenommen wurde, erscheint nach etwa 5—6 Degustationen schwach und leer. Bei den Geruchprüfungen haben wir jeweils nur 4 Muster miteinander verglichen, wobei 1 Muster als Standardprobe diente.

Besser als durch den Geruch lassen sich Zimtproben durch den Geschmack beurteilen. Gut bewährt hat sich eine Aufschlämmung des Zimtes in heißer Milch.

2,0 g Zimtpulver wurden mit 5 dl heißer, teilentrahmter Trinkmilch (2,8 % Fett) übergossen, gut umgerührt und trinkwarm degustiert. Es wurden jeweils nur 4, höchstens 6 Proben nacheinander degustiert.

Gehalt an ätherischem Oel

Zur Bestimmung des ätherischen Oelgehaltes benutzten wir die Diffusionsmethode nach Lebensmittelbuch (2). Die Einwaage betrug 80—100 mg, der Oxydationsfaktor 0,327.

Isolierung des ätherischen Oeles

Zur Gewinnung der ätherischen Oele aus Gewürzen werden diese in einer geeigneten Apparatur mit Wasserdampf destilliert. Die meisten ätherischen Oele sind leichter als Wasser, sie schwimmen als ölige Schicht auf der Wassersäule. Die ersten Versuche führten wir mit der Apparatur von *Flück* (3, 4) durch. Diese Apparatur eignete sich für unsere Zwecke nicht besonders gut, weil das Kühlersystem mangelhaft ist. Leicht flüchtige Anteile des ätherischen Oeles gehen verloren, was an einem intensiven Geruch während der Destillation zu beobachten ist.

Außerdem ließ sich das isolierte ätherische Oel für die anschließende gaschromatographische Untersuchung nicht gut aus der Apparatur entnehmen. Wir haben daher eine eigene Destillationsapparatur gebaut, welche ein wirksames geschlossenes Kühlersystem besitzt (5). Die Proben des ätherischen Oeles können mittels einer Injektionsspritze, welche durch ein Gummiseptum geführt wird, direkt entnommen und in den Gaschromatographen eingespritzt werden.

Arbeitsvorschrift

In einen 750-ml-Birnenkolben bringt man 10 g Originalzimtpulver oder 20 g mit Seesand vermahlene Zimtrinde. Um Aromaverluste zu vermeiden, wird Zimtrinde in einer luftdicht verschließbaren Kugelmühle mit Quarzsand im Verhältnis 1 : 1 gemahlen. Zu den 10 g Zimt im Birnenkolben fügt man 250 ml Wasser und schwenkt um, bis das Zimtpulver gut benetzt ist. Nun gibt man Siedesteine zu und versetzt mit 2 Tropfen Silikon-Antischaum-Emulsion SE*. Der obere Teil der Apparatur wird mit Wasser gefüllt und in das kalibrierte Rohr des Aufsatzes 0,2 ml Cyclohexan auf die Wassersäule gegeben. Die beiden Teile der Apparatur werden nun zusammengesetzt, das Wasser im Kolben zum Sieden erhitzt und während 3 Stunden gekocht, so daß ständig Flüssigkeit überdestilliert. Das übergetriebene, im Cyclohexan gelöste ätherische Oel wird mittels einer Injektionsspritze entnommen und in den Gaschromatographen eingespritzt.

Gaschromatographische Trennung des ätherischen Oeles

Stahlsäule 2 m Länge, 1/8″ Durchmesser
Säulenfüllung 10 % Ucon 50 HB 2000 auf Chromosorb W aw
DMCS behandelt 100/200 mesh

* Erhältlich bei Wacker-Chemie AG, Spalentorweg 62, Basel (Schweiz).

Einspritzmenge 3 µl
Trägergas N_2 = 30 ml/Min.
Flammenionisationsdetektor (FID)
Temperaturprogramm 60 ° C + 4 °/Min. bis 180 ° C
Injektor und Detektortemperatur 260 ° C
Empfindlichkeit = 64.10^{-10} Amp.
Auswertung mit Integrator.

Modellmischung mit Reinsubstanzen

Wie zu erwarten war, sind die Gaschromatogramme des Zimtöles ziemlich kompliziert. Um die wichtigsten Komponenten zu identifizieren, haben wir in der Literatur nachgeschaut, welche Verbindungen im Zimtöl in größeren Mengen nachgewiesen worden sind (6, 7, 8, 9). *Ter Heide* (10) hat aus Zimtöl zahlreiche Verbindungen gaschromatographisch abgetrennt und mittels Massenspektrometrie identifiziert. Wir haben uns die meisten dieser Verbindungen besorgt, die Retentionszeit jeder Substanz einzeln auf unserer GC-Säule bestimmt und anschließend eine Modellmischung hergestellt, welche 32 der im Zimtöl vorkommenden Verbindungen enthielt. Abbildung 1 zeigt das Gaschromatogramm dieser Reinsubstanz-Mischung. Aufgrund der Retentionszeit können zahlreiche Peaks im Chromatogramm des Zimtöles mit einiger Sicherheit identifiziert werden. Um abzuklären, ob sich bei der Isolierung des Zimtöles durch Wasserdampfdestillation die Zusammensetzung ändert, haben wir eine Probe unserer Modellmischung in gleicher Weise destilliert wie die Zimtproben. Aus dem Gaschromatogramm in Abbildung 2 geht hervor, daß einzelne Peaks nach der Destillation entweder vollständig verschwunden oder schwächer geworden sind. Vor allem wasserlösliche Stoffe werden während der Destillation durch das kondensierte Wasser, das ständig durch das ätherische Oel perlt, teilweise ausgewaschen. Nach der Destillation waren im Gaschromatogramm die Peaks von Furfurol (Peak Nr. 9), Phenol (Peak Nr. 27), o-Kresol (Peak Nr. 28) und Cumarin (Peak Nr. 32) verschwunden; abgeschwächt erschienen die Peaks von Benzaldehyd (Peak Nr. 11), Hydrozimtaldehyd (Peak Nr. 19), 2-Phenyläthanol (Peak Nr. 24) und 3-Methoxybenzaldehyd (Peak Nr. 25). Diese Tatsache muß bei der quantitativen Auswertung der Gaschromatogramme von Zimtöl, das nach der Destillationsmethode gewonnen wird, berücksichtigt werden.

In der Tabelle 1 sind die in unserer Modellmischung enthaltenen Substanzen aufgeführt und durch ihre relativen Retentionszeiten charakterisiert. Die Retentionszeit von Benzaldehyd wurde willkürlich als 1,00 festgelegt. Benzaldehyd wurde als Bezugssubstanz gewählt, weil er in allen Zimtölen vorkommt und der Peak sauber von anderen Stoffen abgetrennt erscheint. Einige Stoffe lassen sich auf unserer Säule nicht voneinander trennen, weil sie die gleiche Retentionszeit besitzen. Es sind dies Terpinol, Borneol und Citral mit der relativen Retentionszeit 1,44, Iso-Propylbenzaldehyd und Cuminaldehyd mit der relativen Retentionszeit 1,57 sowie 2-Phenyläthanol und 3-Methoxybenzaldehyd mit der relativen Retentionszeit von 1,67. In Aromagrammen von Zimtöl lassen sich dem-

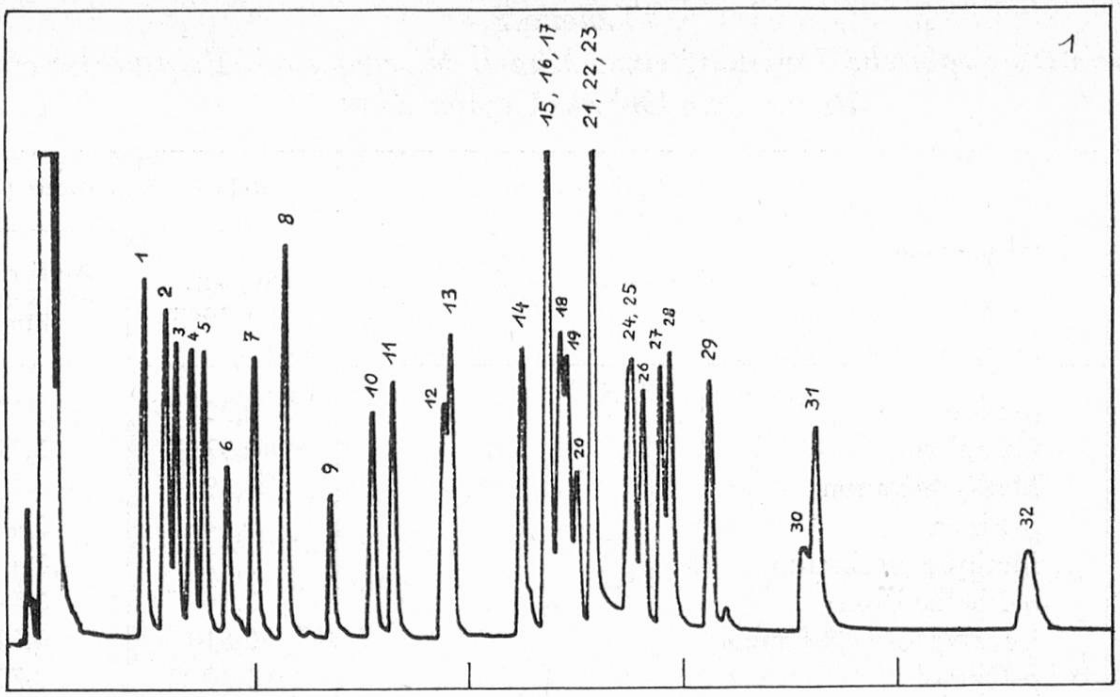

Abb. 1. GC einer Modellmischung mit Reinsubstanzen. Bezeichnung der Peaks siehe Tabelle 1.

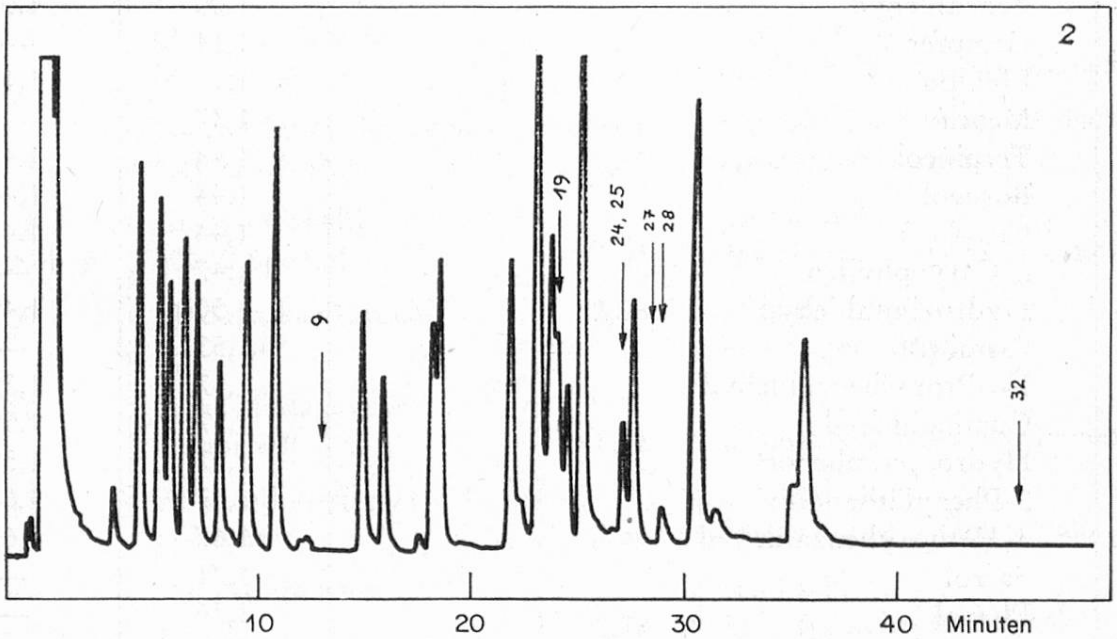

Abb. 2. GC obiger Modellmischung nach Wasserdampf-Destillation. Bezeichnung der Peaks siehe Tabelle 1.

nach diese Verbindungen nicht mit Sicherheit identifizieren. Die übrigen Substanzen sind sauber getrennt. Es besteht jedoch die Möglichkeit, daß unter den einzelnen Peaks noch weitere Substanzen, welche in kleinen Mengen im Zimtöl vorkommen, versteckt sind.

Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Wir haben 15 Proben von ungemahlenem Zimt des Handels nach den beschriebenen Methoden untersucht. Nach Angaben der Lieferanten sollte es sich

Tabelle 1
Gaschromatographische Trennung einer Modell-Mischung mit Reinsubstanzen und ätherischem Oel aus Ceylon-Zimt 422

Substanz GC-Peak Nr.	Verbindung	Relative Retentionszeit	
		Modell-Mischung	Aether. Oel aus Ceylon-Zimt
1	α-Pinen	0,30	0,30
2	Camphen	0,37	0,37
3	Methylhexanon	0,39	—
4	β-Pinen	0,44	0,44
5	Methylpentylketon	0,47	0,47
6	α-Phellandren	0,54	0,54
7	Eucalyptol (1,8 Cineol)	0,61	0,62
8	p-Cymol	0,70	0,70
9	Furfurol	0,83	—
10	Nonylaldehyd	0,94	—
11	Benzaldehyd	1,00	1,00
12	Campfer	1,14	—
13	Linalool	1,17	1,17
14	Menthol	1,37	—
15	Terpineol	1,44	1,44
16	Borneol	1,44	1,44
17	Citral (1)	1,44	1,44
18	α-Caryophyllen	1,47	—
19	Hydrozimtaldehyd	1,50	1,49
20	Citral (2)	1,53	—
21	Iso-Propylbenzaldehyd	1,57	1,59
22	Cuminaldehyd	1,57	1,59
23	Hydroacetophenon	1,57	1,59
24	2-Phenyläthanol	1,67	1,68
25	3-Methoxybenzaldehyd	1,67	1,68
26	Safrol	1,71	—
27	Phenol	1,76	—
28	o-Kresol	1,79	—
29	Zimtaldehyd	1,90	1,93
30	Eugenol	2,17	—
31	Thymol	2,20	2,21
32	Cumarin	2,80	—
33	Substanz X in Ceylonzimt	—	4,54

dabei um authentische Ware handeln. In der Tabelle 2 sind die genauen Bezeichnungen, die Gehalte an ätherischem Oel sowie das Ergebnis der Sinnenprüfung aufgeführt. Anschließend haben wir noch 20 Proben von Zimtpulver des Handels analysiert.

Tabelle 2

Bezeichnung, Gehalt an ätherischem Oel und Sinnenprüfung von Zimt-Mustern des Handels

Nr.	Bezeichnung	Aetherisches Oel in %	Sinnenprüfung
1	Cassia lignea broken Chinesischer Zimt	2,16	abweichendes Aroma; holziger Geschmack
2	Cassia Vera A	2,12	schwach im Aroma; stark schleimig, dumpf
3 GC Abb. 6	Cassia lignea whole Chinesischer Zimt	2,42	abgerundetes gutes Aroma
4	Quillings Nr. 1 Zimtbruch	2,42	schwach im Aroma; etwas holziger Geschmack
5	Quillings fag (Zimtbruch)	1,82	angenehm aromatisch
6	Quillings spezial (Zimtbruch)	2,10	voll aromatisch, minim beißender Geschmack
7	Chips (Abschabsel von Ceylon-Zimt)	0,64 0,80	schwach im Aroma, abweichender einseitiger Geschmack
8 GC Abb. 7	Ceylon Canehl 00000 Spezial	2,22	aromatisch, etwas einseitiger Geschmack
9	Madagaskar Canehl	2,06	schwach im Aroma, einseitiger Geschmack
10	Zimt Madagaskar ungeschält	1,96	aromatisch, holziger Geschmack
11	Zimt indonesischer geschält	2,36	aromatisch, etwas holziger Geschmack
12	Zimt indischer geschält	0,78	schwach, kein typisches Zimtaroma
13	Comoren Canehl	1,68	aromatisch, beißend
14	Featherings (Bruch)	1,22	schwach aromatisch, unrein
15	Ceylon cinnamon Alba	1,32	schwach im Aroma
16 GC Abb. 5	gutes Zimtpulver des Handels	3,54 3,24	kräftiges, reines Zimtaroma
17 GC Abb. 8	schlechtes Zimtpulver des Handels	1,18 1,19	schwaches Aroma, unreiner, muffiger Geschmack

Tabelle 3. Zusammensetzung des Zimtöles,

Identifizierte Verbindungen	1. Cassia lignea broken Chinesischer Zimt	2. Cassia Vera A Padang Zimt	3. Cassia lignea whole Chinesischer Zimt	4. Quillings (Zimtbruch)	5. Quillings fag (Zimtbruch)	6. Quillings spezial (Zimtbruch)
α-Pinen	Spur	2,3	Spur	0,9	0,3	1,4
Eucalyptol	Spur	2,5	Spur	9	2,3	8,2
p-Cymol	—	0,2	—	2,1	1,3	2,7
Furfurol	—	0,1	—	—	—	—
Benzaldehyd	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	0,4
Campfer	—	—	—	—	—	—
Linalool	—	0,3	—	3,4	2,4	4,0
Salicylaldehyd	7,6	6,2	18,8	2,0	1,1	1,9
Menthol	0,7	—	0,9	—	—	—
Terpineol + Borneol	0,7	2,9	0,9	1,4	0,7	1,3
α-Caryophyllen, Hydrozimtaldehyd	1,0	3,7	1,6	10,6	6,9	11,9
Isopropylbenzaldehyd	—	0,2	—	—	—	—
Safrol	5,6	—	—	—	—	—
Zimtaldehyd	69	57	49	45	68	45
Eugenol	—	Spur	0,1	3,4	3,1	5,6
Thymol	0,3	13	0,3	6,4	5,2	9,1

Nach *Schormüller* (8) besteht das Zimtöl zu etwa 70 % aus Zimtaldehyd, 10 % Eugenol und anderen im Aroma zurückstehenden Stoffen (Nonylaldehyd, Caryophyllen, Linalool, Cymol u. a.).

In den Gaschromatogrammen des durch Wasserdampf-Destillation gewonnenen Zimtöles erscheint eine Vielzahl von Peaks, so daß ein recht verwirrendes Bild entsteht. Die Chromatogramme verschiedener Zimtsorten unterscheiden sich stark. Wir haben zunächst aus den Gaschromatogrammen die Verteilung der verschiedenen Substanzen (ohne Korrekturfaktoren) berechnet und die Werte tabelliert (siehe Tabelle 3). Aufgrund der chemischen Zusammensetzung des ätherischen Oeles ist es uns nicht gelungen, irgendwelche Aussagen über die Qualität und das Aroma des Zimts zu machen. So schwankt beispielsweise der Gehalt an Zimtaldehyd (Hauptbestandteil des Zimtöles) zwischen 40 und 70 % beim ganzen Zimt. Gemahlener Zimt enthält gelegentlich bis zu 90 % Zimtaldehyd. Ein Zusammenhang zwischen Aromaqualität und Zimtaldehyd-Gehalt besteht anscheinend nicht. Aufgefallen ist uns, daß Zimtsorten, welche bei der Sinnenprüfung als gut bezeichnet wurden, Gaschromatogramme ergaben, welche relativ einfach

Hauptbestandteile in Flächenprozenten berechnet aus GC.

7. Chips (Abschabsel) von Ceylon-Zimt	8. Ceylon Canehl 00000 Spezial	9. Madagaskar Canehl	10. Madagaskar-Zimt ungeschält	11. Indonesischer Zimt geschält	12. Indischer Zimt geschält	13. Comoren Canehl	14. Featherings (Bruch)	15. Ceylon cinnamon Alba	16. gutes Zimtpulver des Handels	17. schlechtes Zimtpulver des Handels
2,9	1	Spur	1,6	1,6	1,8	1,4	3,9	0,7	Spur	0,2
5	5,1	2,4	10,3	2,6	5,4	9,1	4,5	4	Spur	0,3
3,9	2,1	1,2	3,1	5	0,3	1,9	4,7	1,4	Spur	0,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,8	0,2	0,4	1,1
—	3,6	—	—	—	—	0,8	—	—	—	—
8,6	0,2	1,8	2,3	5,5	2,0	2,9	9,3	2,5	0,7	2,7
4,2	—	0,8	2,9	2,3	8,2	6,1	3,4	1,3	4,2	2,9
—	0,2	—	0,2	0,3	0,5	—	—	—	—	—
1,4	1,3	0,8	1,2	1,0	3,3	2,2	1,7	0,7	2,0	1,4
16,4	8,7	7,0	14,3	10,3	3,3	12,2	12,8	6,2	3,9	5,0
1,4	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0,3	0,1	—	—	—	0,4	—	—	—	—
39	45	70	47	53	41	41	40	50	64	73
2,2	2,9	3,2	3,6	5,8	—	2,8	0,7	4,9	8	3
1,7	17,8	7,5		4,6	—	5,4	4,3	17,8		

erschienen. Zahlreiche Peaks mit kurzer Retentionszeit fehlten, oder die Peaks waren nur schwach ausgebildet (siehe Abb. 5).

Naturidentische synthetische Zimtaromen

Zum Studium, welche Substanzen für ein gutes Zimtaroma erforderlich sind, haben wir zwei sogenannte naturidentische, synthetische Zimtaromen des Handels in unserer Apparatur mit Wasserdampf destilliert und anschließend die Gaschromatogramme des ätherischen Oeles aufgenommen. Diese beiden Aromen wurden bei der Degustation in warmer Milch (Konzentration 1 : 10 000) als angenehm und typisch beurteilt. Das Aroma vom Typ Ceylon war etwas herber.

Die Abbildung 3 zeigt das Gaschromatogramm eines naturidentischen, synthetischen Zimtaromas vom Typ Ceylon, die Abbildung 4 dasjenige eines Zimtaromas vom Typ Cassia. Die beiden Gaschromatogramme sind recht verschieden. Sie zeigen aber nur relativ wenig große Peaks. Ob es sich bei den kleinen Peaks um Verunreinigungen handelt oder um Stoffe, welche in sehr kleiner Menge für die Abrundung des Zimtaromas von Bedeutung sind, bleibt offen. Wir haben in

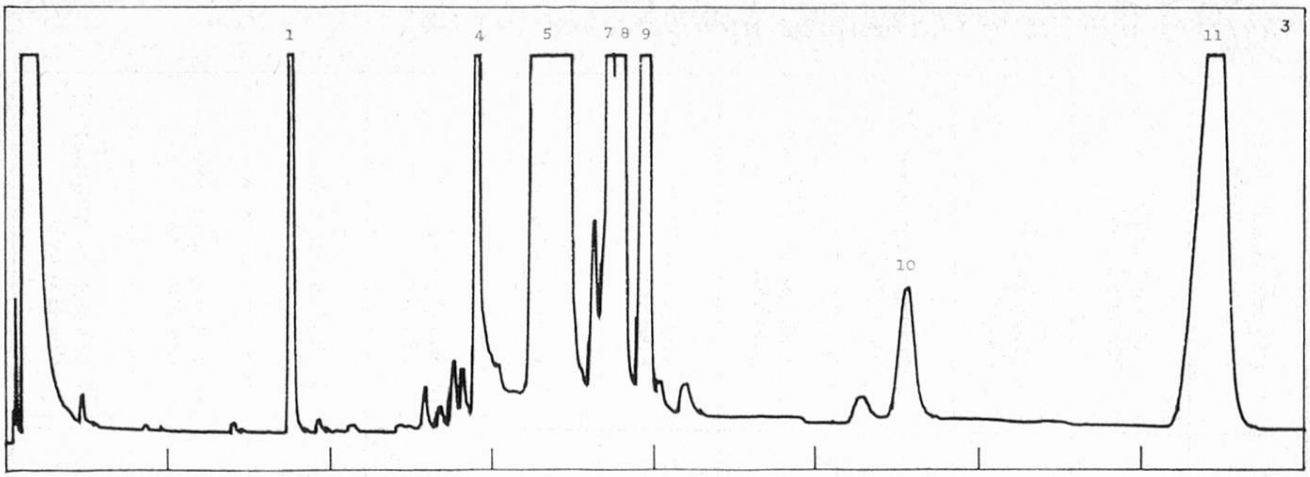

Abb. 3. GC von naturidentischen synthetischen Zimtaroma **Typ Ceylon** (nach Wasserdampf-Destillation).

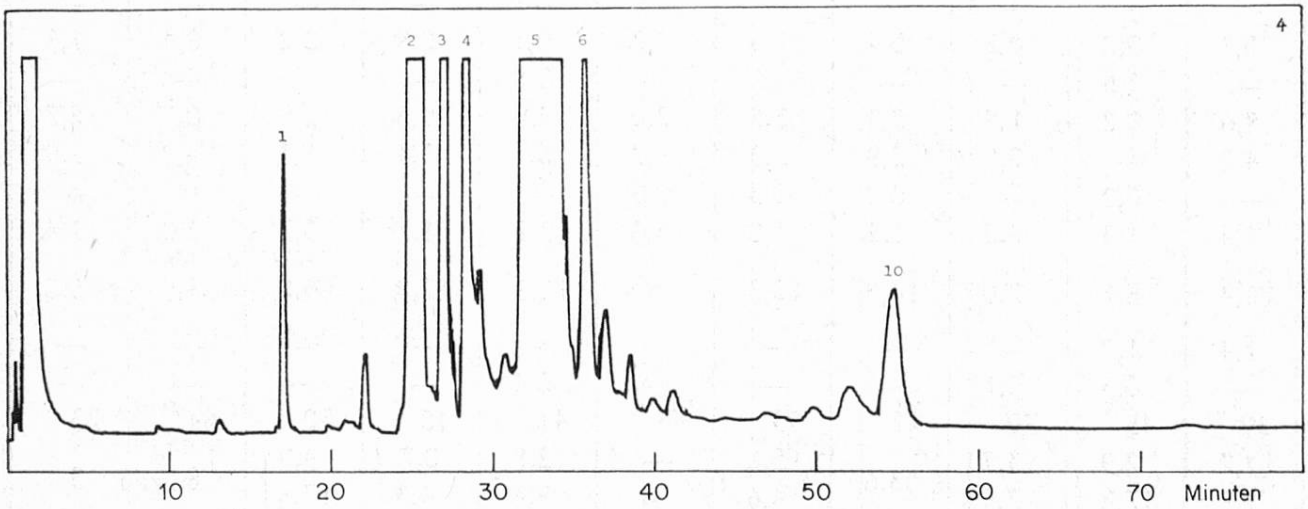

Abb. 4. GC von naturidentischem synthetischem Zimtaroma **Typ Cassia** (nach Wasserdampf-Destillation).

diesen beiden Gaschromatogrammen 11 Hauptpeaks mit Nummern (entsprechen nicht den Nummern der Modellmischung) bezeichnet. Ein wesentlicher, sofort auffallender Unterschied zwischen den beiden Gaschromatogrammen besteht im Peak Nr. 11 mit langer Retentionszeit, welcher im Typ Ceylon in beträchtlichen Mengen vorkommt, im Typ Cassia jedoch fehlt. Diese Substanz fanden wir in allen aus Ceylonzimt gewonnenen ätherischen Oelen in Mengen von ca. 3 %.

In beiden naturidentischen, synthetischen Aromen enthalten sind die Peaks Nr. 1, 4, 5, 6 und 10. Von den 11 hauptsächlichsten Bestandteilen des Zimtöles kommen nur 5 in den beiden Aromatypen vor.

Um ein gutes Zimtaroma zu erhalten, dürfte es anscheinend genügen, wenn neben der Hauptkomponente dem Zimtaldehyd (Peak 5) noch etwa 5—8 weitere Aromabestandteile vorhanden sind.

Aromatisches Zimtpulver des Handels

Zum Vergleich mit den synthetischen Zimtaromen haben wir in Abbildung 5 das GC des Zimtöles aus einem sehr guten Zimtpulver des Handels (Nr. 16) wie-

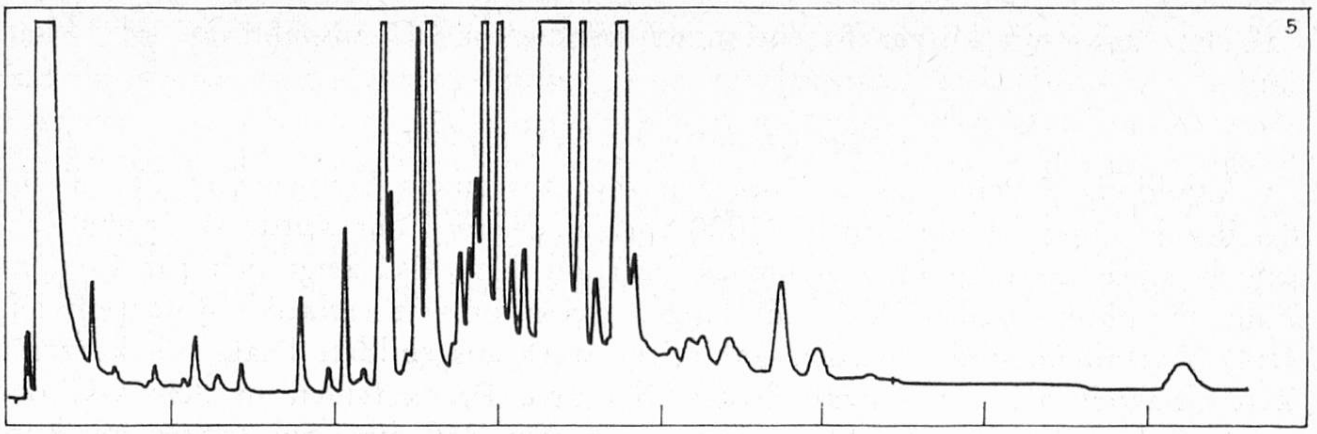

Abb. 5. GC des Wasserdampf-Destillates von sehr gutem aromatischem Zimtpulver des Handels (Nr. 16).

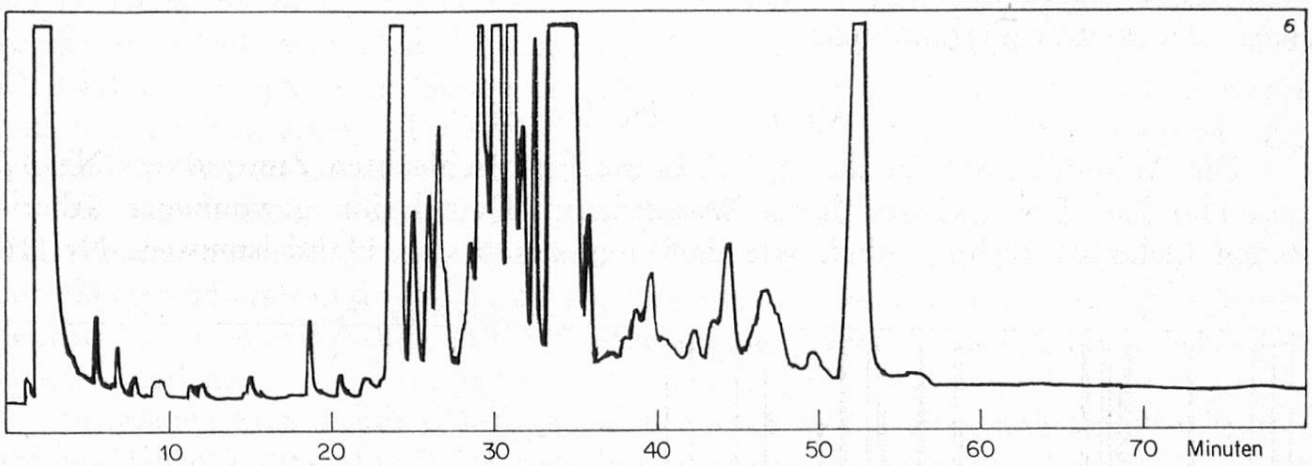

Abb. 6. GC des Wasserdampf-Destillates eines gut aromatischen chinesischen Zimts Cassia Lignea whole (Nr. 3).

dergegeben. Das Aroma dieses Zimtpulvers wurde von allen Degustatoren einstimmig als am besten und angenehmsten taxiert. Auch in diesem GC sind neben dem Peak des Zimtaldehyds nur 7—9 größere Peaks vorhanden. Es besteht allerdings der Verdacht, daß es sich hier um ein mit künstlichem Aroma verstärktes Zimtpulver handelt. Der Gehalt an ätherischem Oel war extrem hoch (3,3 %). Bei allen übrigen gemahlenen Zimtproben des Handels schwankte der Gehalt an ätherischem Oel zwischen 0,6 und 1,5 %. Alle von uns untersuchten ungemahlenen Zimtproben des Handels zeigten zudem wesentlich kompliziertere Gaschromatogramme des Wasserdampf-Destillates mit viel mehr Peaks als dies bei Zimtpulver Nr. 16 (Vergleichsmuster) oder bei den synthetischen Zimtaromen der Fall war.

Guter aromatischer Cassia-Zimt

In Abbildung 6 ist das Gaschromatogramm des Zimtöles eines guten Cassia-Zimts (Nr. 3 in Tabelle 2, Cassia Lignia whole) mit abgerundetem Aroma wiedergegeben. Auch hier erkennt man eine Anzahl gut ausgebildeter Peaks. Verschiedene Peaks stimmen jedoch weder mit denen des synthetischen Zimtaromas noch mit denen des sehr aromatischen angenehmen Zimtpulvers Nr. 16 überein. Es fällt auf,

daß die Peaks mit kurzer Retentionszeit in diesem GC ausnahmslos sehr klein sind.

Guter aromatischer Ceylon-Zimt

Abbildung 7 zeigt das GC des Zimtöles aus einem Stangenzimt Nr. 8 mit der Bezeichnung Ceylon Canehl 00000 Spezial. Dieser Zimt wurde als aromatisch, jedoch etwas einseitig im Geschmack beurteilt. Das GC zeigt den für Ceylon-Zimt charakteristischen Peak mit langer Retentionszeit (relative Retentionszeit 4,54). Auffallend sind außerdem zahlreiche stark ausgebildete Peaks mit kürzerer Retentionszeit als der Benzaldehyd. Alle diese Peaks fehlen in dem GC der synthetischen Zimtaromen. Man könnte vermuten, daß diese Substanzen mit kurzer Retentionszeit zur Verbesserung des Zimtaromas nichts beitragen oder es eher ungünstig beeinflussen. Es sind dies α-Pinen, Eucalyptol, p-Cymol und verschiedene weitere Verbindungen.

Muffiger, schlechter Zimt

Die Abbildung 8 zeigt das GC eines muffigen schlechten Zimtpulvers Nr. 17 des Handels. Das GC des durch Wasserdampf-Destillation gewonnenen ätherischen Oeles ist recht ähnlich wie dasjenige des besten Handelsmusters Nr. 16

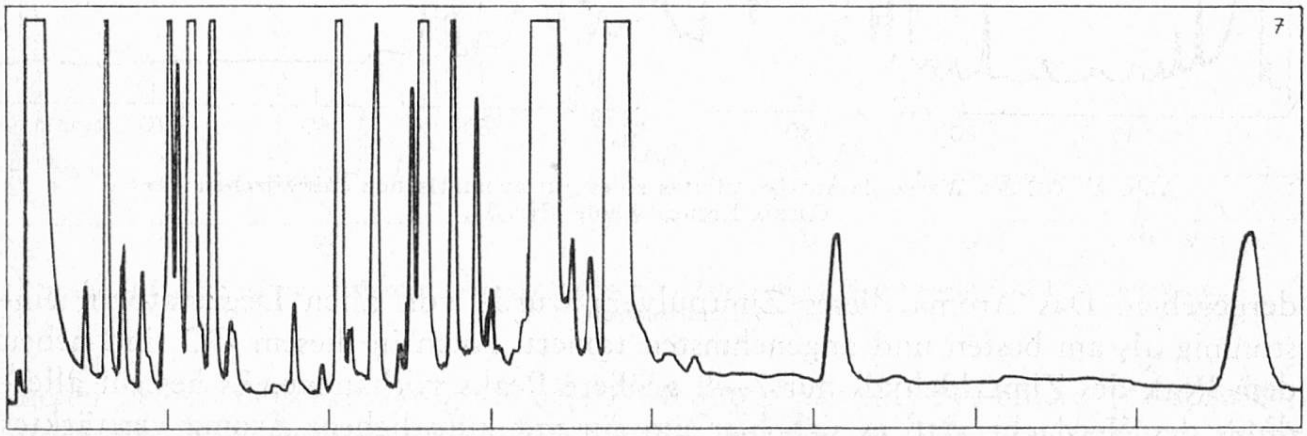

Abb. 7. GC des Wasserdampf-Destillates eines aromatischen Ceylon Canehl Zimts (Nr. 8).

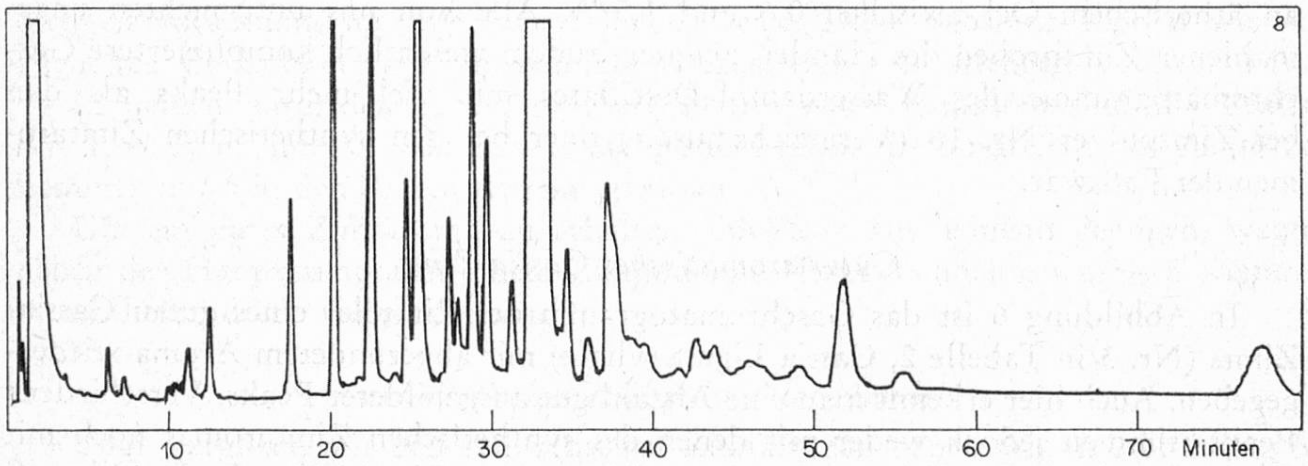

Abb. 8. GC des Wasserdampf-Destillates eines schlechten Zimtpulvers des Handels (Nr. 17).

(siehe Abb. 5). Viele Peaks stimmen überein, die Peaks mit kurzer Retentionszeit sind durchwegs schwach ausgebildet. Trotz weitgehender Uebereinstimmung der Gaschromatogramme sind die beiden Proben in geschmacklicher Hinsicht Extreme. Die Probe Nr. 17 war schwach im Aroma, muffig und unrein. Während das Vergleichsmuster Nr. 16 besonders günstig beurteilt wurde. Wahrscheinlich braucht es nur Spuren von flüchtigen Verbindungen, um einen schlechten Geschmack zu erzeugen, so daß im Gaschromatogramm überhaupt nichts Auffallendes beobachtet wird.

Weitere Zimtpulver des Handels

Nach den gleichen Methoden haben wir weitere 20 Proben Zimtpulver des Handels untersucht. Der Gehalt an ätherischem Oel schwankt zwischen 0,65 und 1,5 %. Auch bei diesen Proben war keine Beziehung zwischen ätherischem Oelgehalt und dem Aroma, d. h. dem Ergebnis der Sinnenprüfung zu finden. Ein Zimtpulver mit geringem Gehalt an ätherischem Oel (0,77 %) wurde als normal und aromatisch, andere Proben mit 1,17 oder höheren Gehalten wurden als schwach im Aroma oder «leer» beurteilt.

Die Gaschromatogramme des mit Wasserdampf abdestillierten ätherischen Oeles waren ebenfalls kompliziert und schwer zu deuten. Die als Flächenprozent berechneten Hauptbestandteile und das Ergebnis der Sinnenprüfung zeigten keine deutlichen Zusammenhänge. Auf die Wiedergabe dieser Zahlen kann daher verzichtet werden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß zur Erzielung eines angenehmen Zimtaromas neben Zimtaldehyd nur noch einige wenige Substanzen erforderlich sind. Zimtproben mit gutem, ausgeglichenem Aroma zeigen relativ einfache Gaschromatogramme des Zimtöles. In vielen Zimtsorten des Handels sind neben diesen Hauptkomponenten noch zahlreiche andere Verbindungen, zum Teil in größeren Mengen vorhanden, welche das Aroma vermutlich eher ungünstig beeinflussen. Beziehungen zwischen dem Gaschromatogramm des Zimtöles und dem Geschmack des Zimts ließen sich nicht ableiten. Durch gaschromatographische Trennung des mittels Wasserdampf-Destillation abgetrennten ätherischen Oeles an gepackten Säulen lassen sich demnach keine zuverlässigen Schlüsse über die Qualität des Zimts ziehen.

Zusammenfassung

1. Aus verschiedenen Zimtproben des Handels wurde in einer Spezialapparatur das ätherische Oel mittels Wasserdampf-Destillation abgetrennt und anschließend gaschromatographisch untersucht.
2. Durch Vergleichen der Retentionszeit mit denen von Reinsubstanzen und einer Modell-Mischung konnten zahlreiche Peaks identifiziert werden.
3. Sogenannte naturidentische synthetische Zimtaromen wurden in gleicher Weise untersucht. Deren Gaschromatogramme enthalten weniger Peaks und sind wesentlich einfacher als diejenigen der aus Zimt isolierten ätherischen Oele.
4. Zwischen dem Gaschromatogramm-Typ des durch Wasserdampf-Destillation gewonnenen ätherischen Oeles und dem Ergebnis der Sinnenprüfung des Zimts haben wir keine deutlichen Zusammenhänge gefunden.

Résumé

1. L'huile essentielle de divers échantillons de cannelle, prélevés dans le commerce, a été isolée par entraînement à la vapeur d'eau et analysée par chromatographie en phase gazeuse.
2. De nombreux constituants ont été identifiés en comparant leur temps de retention avec celui de substances connues.
3. Des arômes de cannelle synthétiques soi-disant identiques aux naturels ont été analysés de la même façon. Leur chromatogrammes contiennent moins de pics et sont beaucoup plus simples que ceux de l'huile essentielle isolée de la cannelle.
4. En comparant la composition chimique de l'huile essentielle isolée par entraînement à la vapeur d'eau et le résultat de la dégustation de la cannelle, il ne fut pas trouvé de rapport cohérent.

Literatur

1. Schweiz. Lebensmittelbuch, 5. Auflage, 2. Band, S. 61, Kapitel 37 A Gewürze. Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern 1970.
2. Schweiz. Lebensmittelbuch, 2. Band, Methode 37 A / 05.
3. *Flück, H., Hegnauer, R.* und *Hoffmann, F.:* Festschrift P. Casparis 1949, Ph. Helv. V. Suppl. III 1. Serie (1958).
4. *Hadorn, H.:* Vergleichende Untersuchungen über ätherische Oelbestimmung in Gewürzen (Gemeinschaftsarbeit). Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **53**, 43—50 (1962).
5. *Zürcher, K.* und *Hadorn, H.:* Apparatur zur Isolierung des ätherischen Oels aus Gewürzen mit einer Vorrichtung zur Entnahme für GC-Untersuchungen. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **65**, 466—469 (1974).
6. *Staesche, K.:* Gewürze (Zimt). In Handbuch der Lebensmittelchemie, Bd. **6**, S. 448 bis 465. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1970.
7. *Herrmann, K.:* Aetherische Oele. In Handbuch der Lebensmittelchemie, Bd. **1**, S. 362 bis 389. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1960.
8. *Schormüller, J.:* Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Springer-Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1961.
9. *Ullmann:* Encyclopädie der technischen Chemie Bd **14**, S. 717, Verlag Urban und Schwarzenberg, München-Berlin 1963.
10. *Ter Heide, R.:* Qualitative analysis of the essentiel oil of Cassia (Cinnamomum cassia Blume). J. Agr. Food. Chem. **20**, 747—751 (1972).

K. Zürcher
Dr. H. Hadorn
Ch. Strack
Zentrallaboratorium der Coop Schweiz
Thiersteinerallee 14
CH-4002 Basel